ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

М. Тынышбаев атындағы
ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫ

КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
имени М. Тынышпаева

«100 НАҚТЫ ҚАДАМ» ҰЛТ ЖОСПАРЫНА АРНАЛҒАН «БЕС ИНСТИТУЦИОНАЛЬДЫҚ РЕФОРМАНЫ ТАРАТУ БАРЫСЫНДА БІЛІМ МЕН КӨЛІК ҒЫЛЫМЫНЫҢ РӨЛІ» ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ

МАТЕРИАЛДАРЫ

27-28 сәуір 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ПЯТИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РЕФОРМ», ПОСВЯЩЕННОЙ ПЛАНУ НАЦИИ «100 КОНКРЕТНЫХ ШАГОВ»

27-28 апреля 2016 год

Алматы - 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

М. Тынышбаев атындағы
ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫ

КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
имени М. Тынышпаева

«100 НАҚТЫ ҚАДАМ» ҰЛТ ЖОСПАРЫНА АРНАЛҒАН
«БЕС ИНСТИТУЦИОНАЛЬДЫҚ
РЕФОРМАНЫ ТАРАТУ БАРЫСЫНДА БІЛІМ МЕН КӨЛІК ҒЫЛЫМЫНЫҢ
РӨЛІ» ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ

МАТЕРИАЛДАРЫ

27-28 сәуір 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ПЯТИ
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РЕФОРМ», ПОСВЯЩЕННОЙ ПЛАНУ НАЦИИ
«100 КОНКРЕТНЫХ ШАГОВ»

27-28 апреля 2016 год

Алматы - 2016

ӘОЖ 656 (063)
КБЖ 39.1
Б 48

Редакциялық алқа:
бас редактор - Қуанышев Б.М., бас редактордың орынбасары - Кангожин Б.Р., редакциялық алқа мүшелері: Құттыбаев Ұ.С., Мустапаева А.Д., Адильханов Е.Г., Туманов И.Е., Баубеков Е.Е., Игембаев Н.К., Туманов И.Е..

Редакционная коллегия:
главный редактор - Куанышев Б.М., заместитель главного редактора - Кангожин Б.Р., члены редколлегии: Куттыбаев У.С., Мустапаева А.Д., Адильханов Е.Г., Туманов И.Е., Баубеков Е.Е., Игембаев Н.К., Туманов И.Е..

«100 нақты қадам» ұлт жоспарына арналған «Бес институциональдық реформаны тарату барысында білім мен көлік ғылымының рөлі» халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары 27-28 сәуір 2016 ж**.** / т.ғ.д., профессор Б.Р. Кангожиннің редакциялауымен. Алматы: М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, 2016. – 728 бет.

Материалы Международной научно-практической конференции «Роль транспортной науки и образования в реализации пяти институциональных реформ», посвященной Плану нации «100 конкретных шагов» 27-28 апреля 2016 г. / Под ред. д.т.н., профессора Кангожина Б.Р. - Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, 2016. – 728 с.

ISBN 978-601-207-928-9

Материалдар жинағында көлік, көлік инфрақұрылымы, көлік дәліздерінің қалыптасуы, көлік-коммуникациялық кешенге арналған мамандарды дайындау, Кеден Одағы деңгейіндегі техникалық тәртіп және көлік жүйесін интеграциялау мәселелері қарастырылған.

В материалах рассмотрены проблемы развития транспорта, транспортной инфраструктуры, формирования транспортных коридоров, подготовки кадров для транспортно-коммуникационного комплекса, вопросы технического регулирования в рамках Таможенного союза и интеграции транспортных систем.

УДК 656 (063)
ББК 39.1
ISBN 978-601-207-928-9
© КазАТК, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Куанышев Б.М.
Интеграция науки, образования и производства – стратегическое направление подготовки кадров…….. 12

СЕКЦИЯ №1 «ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И СТРОИТЕЛЬСТВО»

Адильханов Е.Г., Секерова Ш.А.
Модернизация буксового узла тележки грузового вагона…….. 19
Ибраев Ж.С., Туркебаев М.Ж.
Оценка надежности контактных соединений тяговых электродвигателей методом диагностирования…… 27
Мусаев Ж.С., Әбілда Н.М.
К вопросу организации системы контроля вагонов в пути следования……. 33
Мусаев Ж.С., Әбілханова Г.Б.
Анализ эксплуатационной надежности боковой рамы грузовой тележки……. 38
Мусаев Ж.С., Омарова С.Ж.
Особенности конструкции и эксплуатации буксовых узлов с подшипниками кассетного типа…… 41
Токмурзина Н.А., Ивановцева Н.В., Токмурзин Т.А.
Особенности конструкции и установление допустимых скоростей движения полувагона модели 12-9920 (на тележках ZK1)…… 48
Ивановцева Н.В., Курманбеков Е.И.
О путях и возможностях реализации государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию РК на 2015-2019 годы на примере промывочно-пропарочной станции ТОО «Казыкурт-Юг» …….. 57
Ибраев Ж.С., Пя Д.Р.
Асинхронный тяговый привод локомотивов и их характерные неисправности… 61
Токмурзина Н.А., Пя Д.Р., Жантасов Б.
Показатели динамического взаимодействия пути и электровозов серии KZ4A, KZ4AC…….. 67
Токмурзина Н.А., Абдуллаев С.С.
Установление допустимых скоростей движения для нового подвижного состава. 72
Токмурзина Н.А., Чигамбаев Т.О., Торегалиев Ә.
Определение динамической максимальной нагрузки от колес тепловоза ТЭ33А… 79
Утепова А.У.
Локомотивтердің доңғалақ жұптарының бандаждарының қызмет мерзімін шектейтін факторларды зерттеу..... 87
Чигамбаев Т.О., Жүсіпов Б.Ғ.
Анализ эксплутационной надежности тяговых асинхронных двигателей тепловоза ТЭ33А……. 91
Мустапаев К.С.
Локомотивтердің горизонтальді тербелістері кезіндегітартым қозғалтқыштарының жұмысының сенімділігін қамтамасыз ету..... 95
Джакупов Н.Р., Елшібеков А.М., Мусин Н.Г., Шонтасов Е.
Теміржол көлігінде тасымалдау үдерісінің (процессінің) энергиялық тиімділігін арттыру жолдары..... 99
Ахметов М.Ф., ИгиликовШ.У.
Разработка конструкции и обоснование параметров устройства для одиночной замены шпал……. 103

Жусупов К.А., Есенгалиев М.Н., Кекилбаев А.М.
Разработка высокопроизводительных ножевых инерционных роторов нижней разгрузки в экскавационно-транспортных машинах…… 108
Кульгильдинов М.С., КульгильдиновБ.М.
Методика определения геометрических и кинематических параметров ковша экскаватора для разработки крупнообломочных грунтов…… 111
Радок А.Н.
Социальные аспекты развития автомобильного транспорта в обществе, проблемы и пути решения…….. 117
Чуркина О.И.
Роль упорядоченного микрорельефа аэродинамической поверхности обтекания транспортного средства в задаче снижения его сопротивления трения…….. 120
Чуркина О.И.
Об одном способе кондиционирования загрязненного воздуха…… 123
Чуркина О.И.
Исследование процесса снижения сопротивления трения аэродинамической поверхности трубопровода при транспортировке по нему жидкости или газа…… 126
Байкенжеева А.С., Имангалиева А.К.
Анализ обработки воды на основе процессов флокуляции известковым гидратом (гидроокись кальция) для очистки реки Илек от шестивалентного хрома…… 131
Мельдешов А.А.
Вероятные маршруты превращения легких углеводородов на модифицированном бентоните…….. 135
Дюсембин Е.А., Абдрешов Ш.А.
Требования безопасности при работах на электрифицированных участках при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружении……. 138
Авдеева К.В., Уткина А.В., Якунчихина Н.К.
К вопросу об определении защитного потенциала заземляющего устройства…… 144
Аймурзаева Ж.К., Шолпанов А.А.
Выбор варианта трассы строительства новой железнодорожной линии станции Жетыген – станции Куркудук……. 148
Бекежанов Б.К.
Бесстыковой путь на мостах в Казахстане…… 150
Бекежанов Б.К.
Иследование бесстыкового пути…… 153
Кенжетай Е.
Прокатка формообразующих порошков…… 157
Расулов М.
Обжатие при горячей прокатки алюминиевых сплавов..... 161
Исмагулова Ж.С., Кунгратбаев Н.К.
Структура дополнительных услуг в сфере багажных перевозок на железнодорожном транспорте Республики Казахстан…… 165
Махметова Н.М.
Экспериментальное моделирование напряженно-деформированного состояния станции «Жибек-Жолы» г.Алматы……... 170
УтешбаеваА.А., Тореханов Е.А.
Закрепление барханных песков в ближнем и дальнем зарубежье……. 175
Утешбаева А.А., Тореханов Е.А.
Анализ пескозаносимых участков существующих автомобильных дорог…….. 180

Касымханов Н.Е.
Физические основы уплотнения балласта, показатели качества уплотнения и принципы работы выправочно-подбивочных машин…….. 184
Жангабылова А.М.
Обоснование выбора конструкции промежуточного скрепления методами вибродиагностики…….. 189
Мәди Б.А.
Влияние засорения щебеночного балласта на напряженно-деформируемое состояние железнодорожного пути ……. 193
Подвальный В.В.
Снижение себестоимости продукции машиностроения путем внедрения автоматизированных процессов сварочных операций……. 197
Шаяхметов С.Б., Мурзакаева М.Н.
Обеспечение стабильности железнодорожного пути с применением упругих рельсовых скреплений……. 199
Буромбаев С.А., Квашнин М.Я., Ибраимов А.К., Бондарь И.С.
Вибродиагностика подходной насыпи железнодорожного моста……. 202
Беркінбаева Г.О.
Интерактивті оқыту және интернет мүмкіндіктерін ағылшын тілін оқытуда қолдану……. 207
Бегова М.Г.
Тіл мен сөйлеу түсініктері жайлы..... 211
Ноғайбаева Ж.Ә.
М.Өтемісұлының шығармасындағы тілдік ерекшеліктер..... 216
Шыныбекова А.С.
Сөйлеушінің коммуникативтік интенциясы..... 219
Шинтаева Л.А.
Teaching beyond the test: a skills-based focus..... 223
Толмачева Л.Ф.
Язык, функция, коммуникация, полилингвизм…… 227
Таңсықбаева Б.А.
Кәсіби қазақ тілін оқытудың өзектілігі мен көкейкесті мәселелері..... 232
Смаилова Ф.И., Досжанова Г.Н.
Advantages of learning English……. 236
Сиптанова Р.А.
Сложности употребления неправильных глаголов английского языка в языковой практике студентов..... 239
Самсакова Р.А.
Основные трудности понимания речи на слух……. 241
Кансеитова У.Р.
Ағылшын тілі сабағында интерактивті әдістердің қолданылуы..... 246
Калкабаева Г.У.
Прецедентные феномены в тексте …… 249
Каламбаева Г.А.
Сопоставительный анализ оригинала и перевода на занятиях, посвященных изучению средневековой казахской поэзии в русскоязычной аудитории……. 251
Исингалиева Ж.А.
Особенности языка технической литературы …….. 256

Бугенова Л.А.
Из опыта написания методических указаний к практическим занятиям по «Профессиональному русскому языку для специальностей «Транспортное строительство» и «Строительство»…… 261
Баситова А.Н.
Символическое значение некоторых чисел во фразеологизмах казахского языка... 263
Амренов С.Б.
Актуальность знания английского языка в Казахстане……... 268
Алиева С.А.
Аударма мәселелері және терминология..... 270

СЕКЦИЯ №2 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

Туякбаев А.А., Бахтиярова Е.А., Оразымбетова А.К., Абиева М.С.
Бесконтактный метод измерения температуры…… 276
Хизирова М.А.
Метод создания дискретности электронных систем в радиочастотных масс-рефлектронах и исследование их параметров..... 279
Достиярова А.М.
Некоторые приемы концентрации внимания студентов во время лекционных занятий…… 281
Липская М.А.
Эволюция технологии развития измерений……. 285
Абиева М.С.
WI-FI корпоративного уровня……. 287
Толымбекова Б.Е., Хизирова М.А.
Электростатические поля с распределением функций Бесселя……. 291
Мекебаева А.К.
Дыбыс жиліктеріндегі спектрлік анализаторлар..... 295
Жетписбаева А.Т.
Нелинейные эффекты в оптическом волокне..... 298
Бекмагамбетова Ж.М., Липская М.А.
Особенности проектирования сетей FTTH на малых железнодорожных станциях. 301
Бекмагамбетова Ж.М., Оспанова Н.А.
К вопросу о модернизации Ж.Д. АТС……... 306
Кусамбаева Н.Ш.
Области применения и методы выполнения оптоволоконных Брэгговских сеток…….. 311
Бекмагамбетова Ж.М., Бахтиярова Е.А.
Применение статистических правил Хэндовера для измерений радиообстановки маршрута следования скоростного поезда…… 318
ЖетписбаеваА.Т.
Актуальный метод криптографий, основанный на квантовых свойствах фотонов. 323
Оспанова Н.А.
Оценка надежности волоконно-оптического кабеля…… 325
Липская М.А., Зальцман Ю.М.
Как проходит подготовка специалистов АО «Казахтелеком» для обслуживания и устранения повреждений на телекоммуникационных сетях..... 328
Бахтиярова Е.А., Күсен М.Т.
Действие и анализ помехоустойчивости в технологии 4G…… 330

Достиярова А.М., Садыбеков Т.
Исследование флуктуаций радиосигналов на территории Ж.Д. объектов…… 333
Достиярова А.М., Путылин Ю.
Критерии оценки эффективности для расчета радиоканала…….. 339
Достиярова А.М., Путылин Ю.
Анализ вагонов и локомотивов с точки зрения переотражающих свойств…….. 343
Утебаев Р.М., Махатова У.Б.
Мониторинг параметров агрегатов железнодорожных путевых машин..... 349
Бахтиярова Е.А., Актайлакова Д.А.
Оценка качества передачи речи в IP-телефонии…….. 352
Бахтиярова Е.А., Маратов А.М.
Качество обслуживания в IP-сетях…… 358
Каргулова А.Н.
Критерии выбора аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH…… 360
Хизирова М.А.
Поле слабоовальной электронной линзы…….. 363
Бахтиярова Е.А., Кусен М.Т.
Задержка маяка и емкость системы LTE в интеллектуальных транспортных системах…… 365
Утебаев Р.М., Махатова У.Б.
Принцип работы резистивного сенсорного дисплея…… 368
Бахтиярова Е.А., Маратов А.М.
Характеристики задержек пакетов по рекомендации IETF……. 371
Койшиев Т.К., Берикмолда А.А.
Влияние возобновляемых источников энергии на экономичность производства.. 374
Койшиев Т.К., Қожанов Б.М.
Анализ показатели эффективности фотоэлектрических преобразователей при концентрированном солнечном излучении…….. 377
Ляховецкая Л.В.
Модель надежности воздушных линий электропередачи……... 384
Утепбергенова С.М.
Особенности взаимодействия токоприемников с контактной подвеской..... 388
Тұрсын Ш.К.
Оценка эффективности мероприятий по компенсации мощности в электрических сетях высокогонапряжения 10-35 КВ…… 394
Садыкбек Т.А., Матов Р.Е.
Моделирование режимов работы электродвигательной нагрузки СПЭ со средствами БАВР……. 399
Садыкбек Т.А., Матов Р.Е.
Быстодействующий АВР с особым подходом к реле направления мощности……. 407
Койшиев Т.К., Еркебаев А.Ж.
Оценка выработки электрической энергии солнечной станции 3 МвТ на юге Казахстана с использованием базы данных по солнечной радиации NASA…..…... 412
Карасаева Ә.Р.
Трансформаторлардың еріген газдарын талдауды бағалау..... 419
Карасаева Ә.Р.
Оценка состояния электрооборудования на основе результатов хроматографического анализа……..…… 422
Егзекова А.Т., Койшибаева К.Ж.
Электр энергия шығындарын төмендету шаралары..... 428

Джабагина З.К.
Системный подход к повышению качества напряжения тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока…… 431
Даутов С.С., Омарова Т.М.
Концепция управляемой компенсации реактивной мощности в тяговой сети..... 434
Берікмолда А.А.
Анализ энергетической мощности ветроустановокна станций ОТАР…….. 438
Бижанова А.С.
Оптимальное распределение ресурсов на сетевых графах..... 441
Исмагулова Ж.С.
Көп өлшемді жағдайында ресурстардыбөлу есебін шешу әдістерін зерттеу..... 444
НургулжановаА.Н.
Разработка и проектирование WEB приложений в ORACLE SQL DEVELOPER… 449
ДайырбаеваЭ.Н.
Технологии машинного зрения…….. 452
Хомпыш А.
WEB қосымшаларын құру технологиялары..... 456
Баймуратов О.А., Чокин Н.С.
Разработка простейшей модели управления запасами с использованием жизненного цикла товаров..... 461
Исмагулова Ж.С., Жилкишбаев А.А.
Распределение потоковв транспортных сетях……..… 464
Исмагулова Ж.С., Жилкишбаев А.А.
Логистический подход корганизации транспортного процесса……. 467
Илипбаева Л.Б., Мажитова К.А.
Разработка программного обеспечения повышения помехоустойчивости циклических кодов…….. 469
Карауылбаев С.К., Дүйсембиев Е.Е.
Новые возможности PYTHON в обучении программированию……..... 472
Аманжулова Ж.А.
Сұрыптау жұмыстарын автоматтандыру және механикаландыру құрылғылары..... 477
Кадирова Г.Т., Тасболатова Л.Т.
Первичный ввод и формирование электронной версии заказных спецификаций… 480
Кадирова Г.Т., Тасболатова Л.Т.
Анализ существующих систем электронного документооборота..... 483
Кадирова Г.Т., Тасболатова Л.Т.
Варианты разработки технических решений по уменьшению отказов устройств СЦБ…… 488
Кадирова Г.Т., Тасболатова Л.Т.
Сравнительный анализ характеристик аппаратуры обнаружения перегретых БУКС……. 494
Садвакасова Ж.Д.
Заманауи ДО жүйелерін қолдану ерекшеліктері..... 499
Тасболатова Л.Т.
Повышение уровня технического обслуживания на основе факторного анализа отказов устройств СЦБ на участке Жетыген-Алтынколь…… 503
Булебаев М.Ө.
Применение алгоритмов диагностирования многофункциональных систем электрической централизации..... 507
Кандаев В. А., Авдеева К. В., Медведева А.А.
Взаимное сопротивление параллельно расположенных проводников……... 510

Султангазинов С. К., Шульц В. А., Шагиахметов Д. Р., Муслимова А.К.
Развитие микропроцессорных систем централизации для управления движением поездов…….. 516
Бейсенбаева К.А.
Априорные оценки для начально-краевой задачи смешанного типа..... 521
Бисариева Ж.Б.
Объяснение механизма возникновения наноструктур в процессе ионной имплантации…… 530
Кабакбаев С.Ж.
Аналитикалық коэффициенттері бар дифференциалды операторлардың итерациясының нормаларының бағалары..... 536
Шакуликова А.Т.
Современные педагогические технологии в решении проблемы повышения качества образования……... 541
Дьяченко Е.А., Ахметова П.Т.
Методика расчета концентрации кластеров в газовых смесях умеренной плотности……. 544
Уаисов Б.
Задача Коши для одного класса обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с сингулярным коэффициентом…… 554

СЕКЦИЯ №3 «ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

Ляпбаева Н.И.
Жұмыссыздық әлеуметтік проблема ретінде..... 556
Құрманбаева Л.Т., Рысбекова Г.Е.
Дүниетаным және оның болмыстық ерекшелігі..... 558
Алдабергенова Ш.А.
Пути совершенствования деятельности организаций физической культуры и спорта..... 562
Спанов Ж.Б.
Жастарды салауатты өмір салтына ұлттық құндылықтар негізінде тәрбиелеу..... 565
Шамшиева Г.С., Ілиясова К.М
Астананы көшірудің бастапқы кезеңі(1995-1997 жж.)..... 567
Сабырбаева Г.К.
Қазақстандағы сот билігі: түсінігі, белгілері және функциялары..... 571
Изтелеуова М.С., Бектурсынов А.А.
СЭЗ «Хоргос – восточные ворота» и дальнейшее ее развитие……... 577
ТаукинаА.Б.
Роль станции Алтынколь в развитии транзитно-транспортного потенциала республики…… 581
Гармаш О.В., Дюсембекова Н.К., Тайсаринова А.С.
Проблемы логистики пеллет, как энергоемкого топлива…… 586
Солтанбаев Д.Х., Султанов А.Т., Есенгалиев А.Д., Есенгалиев И.Ж., Кенжеханұлы А.
Совершенствование транспортно-логистической инфраструктуры и транзитного потенциала Казахстана…… 589
Мусалиева Р.Д., Тлеуханов А.
Построение бизнес-процессов в использовании услуг аутсорсинга……. 595

Вахитова Л.В.
Логистическая система организации железнодорожных пассажирских перевозок в современных условиях……. 602
Бексеитов Г.А.
Келісім және коммерциялық жұмыстардың (ККЖ) АБЖ енгізудің тиімділігі..... 607
Муратбекова Г.В.
Совершенствование актово-претензионной работы…… 609
НуржаубаевМ.М.
Особенности и структура транспортного сервиса…… 614
Сарбаев С.Ш.
Статистический метод оценки точности расчета плана формирования передаточных и вывозных поездов……... 619
Мусабаев Б.К.
Совершенствование технологии погрузки тарно-штучных грузов…… 625
Матаев М.К.
Системный подход к проблеме управления безопасностью движения поездов….. 631
Кобдиков М.А.
Исследование работы оперативного персонала в АО «НК «КТЖ»..... 639
Имашева Ж.
Оперативное управление развозом местных вагонов в железнодорожном узле… 642
ВахитоваЛ .В., Ембергенова Д.А.
Взаимодействие графика движения поездов с работой основных элементов технического парка станции Алматы-2…… 647
Қуанышқызы Ә.
Исследование перевозочного процесса на основе рейсовой модели движения грузовых поездов (на примере Семипалатинского отделения дороги)…….. 652
Бутина С.С.
Политика клиентоориентированности АО «НК «КТЖ» и улучшения качества обслуживания пассажиров…….. 656
Бекмагамбетова Л.К.
Организация железнодорожно-автомобильных контейнерных пунктов……... 658
Адилова Н.Д.-У.
Особенности функционирования промышленного железнодорожного транспорта в современных условиях……. 663
А.Сағындық, С.Т Абдрахманов, Н.Б.Ермуханова
«ҚҰМКӨЛ ТРАНС СЕРВИС» ЖШС аймағындағы авариялардың ықтималдығын модельдеу..... 665
Алданиязов К.Н.
Современное состояние формирования научной концепции инструментария стратегического управленческого учета…… 669
Арынова Ж.З.
Основные направления реформирования пассажирского сектора железнодорожного транспорта РК……. 674
Ахметжанова А.Х., Шамалганова А.С.
Оценка качественных показателей эксплуатационной деятельности грузового вагонного парка…… 679
Балқияұлы Н.
ҚР теміржол көліктік – логистикалық инфрақұрылымын дамытудың әлеуметтік – экономикалық мәні..... 683
Гималетдинов К.В., Жумаканова Н.А.
Эволюция взглядов на понятие «Рабочее время»……. 686

Турлыгазиева М.Н.
Малое предпринимательство как фактор экономического развития страны…… 692
Сугурова А.Ж.
Көлік саласындағы маркетингтік қызметті стратегиялық жоспарлаудың алғы шарттары мен маңыздылығы..... 695
Ахметжанова А.Х., Сағынышқызы П., Камабекова А.А.
Планирование издержек и результатов деятельности на предприятии..... 699
Нугманова З.Ж.
Экономическая оценка влияния научно технического прогресса на обновление и повышение эффективности использования основных средств……... 702
Шамалганова А.С., Калибек Ұ.К., Камабекова А.А.
Сущность, факторы и пути повышения производительности труда..... 704
Ашимова Ж.Р., Абитов Ж.З., Абитова Д.З.
Совершенствование государственного финансового и правового регулирования исполнительного производства в Республике Казахстан……... 706
Ашимова Ж.Р., Абитов Ж.З., Абитова Д.З.
Совершенствование управления банковскими рисками Казахстана……... 713
Алмагамбетова Ш.Т.
Проблемы формирования инновационной политики региона в условиях экономического кризиса……. 720
Макатова Ж. М., Муханов Е. Б.
Применение пропитывающего «омолаживающего» состава «Реджувасил» (Rejuvasel) на автомобильной дороге……. 723

Куанышев Бакытжан Муханбетович – д.т.н., профессор, Президент-ректор АО «Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева», г. Алматы

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА – СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

На современном этапе формирования единого экономического и транспортно-информационного пространства в рамках Евразийского экономического союза, сопровождающегося качественными изменениями в экономике, полным реформированием транспортной системы и интегративными процессами практически во всех отраслях хозяйствования, формируются и предъявляются высокие требования к подготовке кадров всех отраслей экономики, в том числе и на транспорте.

В сегодняшних кризисных (как экономических, так и демографических) условиях возникает ряд проблем, как в образовании в целом, так и в подготовке кадров для транспортной отрасли, в частности. В первую очередь, это возникновение необходимости корпоративной поддержки транспортного образования. Очевидно, что такая необходимость возникает не только для транспортных вузов Российской Федерации, но и для других стран бывшего СССР, в том числе и для Казахстана.

В плане решения указанной задачи в Республике Казахстан определены направления совместных действий предприятий транспортной отрасли и организаций образования.

На 26-ом заседании Совета иностранных инвесторов Президент РК Н.А. Назарбаев отметил необходимость «…рассмотрения вопроса передачи части государственных образовательных учреждений в доверительное управление консорциумов иностранных инвесторов и отечественных компаний». Задача, поставленная Президентом страны, является актуальной и для транспортного образования.

Транспортное образование сегодня в Казахстане представлено несколькими вузами. Подготовку кадров для железнодорожного и автомобильного транспорта осуществляет КазАТК, воздушного транспорта – Алматинская академия гражданской авиации, водного и морского транспорта – Актауский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова. Кроме того, отдельные специальности транспортного профиля имеются в многопрофильных университетах, в которых транспортное образование не является основным.

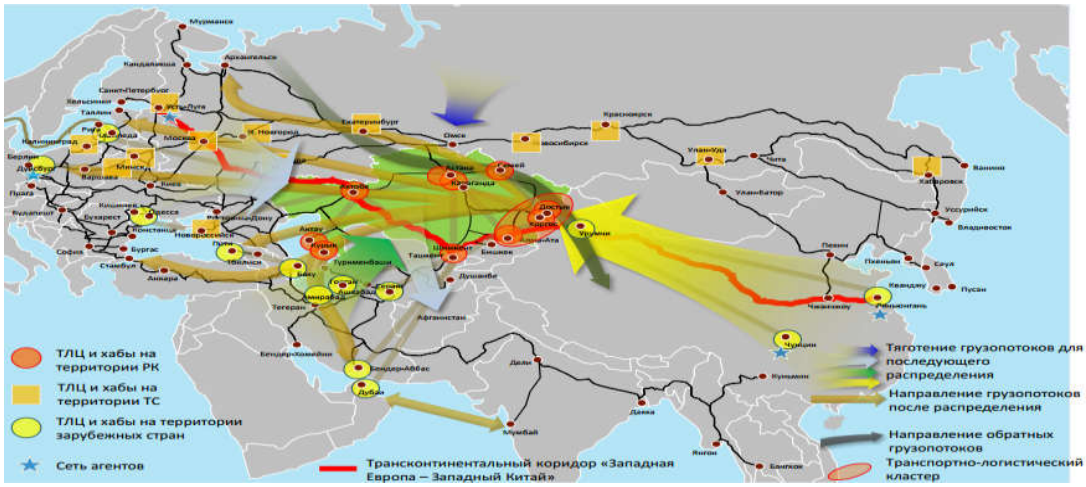


Рисунок 1 - Евразийский транспортно-логистический хаб

По поручению Президента страны, на базе национальной железнодорожной компании «Қазақстан темір жолы» создается единая транспортно-логистическая компания международного уровня, которая объединит все виды транспорта – железнодорожный и автомобильный транспорт, авиацию и водный транспорт. Казахстан начал реализацию идеи по становлению Республики как Евразийского транспортно-логистического хаба.

По программе «Нұрлы жол» развивается транспортно-логистическая инфраструктура. Строятся новые автодороги, железные дороги, модернизируются морские порты и аэропорты.

В этом направлении реализуется целый ряд проектов, в частности новые железнодорожные ветки: Жезказган - Бейнеу, Аркалык - Шубарколь, Жетыген - Хоргос, Узень - государственная граница с Туркменистаном.

КазАТК является общепризнанным центром подготовки кадров транспорта, по сути отраслевым вузом, обеспечивающим полную потребность предприятий железнодорожного и автомобильного транспорта в специалистах.

Корпоративная поддержка транспортного образования, реализуемая в совместной деятельности вузом (КазАТК) и предприятиями, представлена следующими формами:

1. Ориентация предприятий транспорта не только на решение производственных задач, но и обращение внимания на проблемы учреждений образования. Так, начиная с 2012 года, академия входит в состав Акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ»), которое с 2015 года является владельцем 100% акций КазАТК, что позволило сохранить уровень финансирования и объемы подготовки и переподготовки кадров, обеспечить приоритетное участие КазАТК в научных, проектных, изыскательских и опытно-конструкторских работах по заказам АО «НК «ҚТЖ».

В настоящее время в АО «НК «ҚТЖ» происходят структурные изменения, связанные с изменениями в технологии обеспечения транспортного процесса – разделение предприятий на ремонтные и эксплуатационные, укрупнение организаций, создание диагностических центров (блоков) в каждом предприятии и единой системы диагностики состояния технических средств Национальной компании в целом. Эти изменения требуют и адекватного изменения в процессе подготовки кадров. Поэтому учебные планы и программы учитывают функциональные особенности предприятий в содержательной части обучения.

2. Увеличение объемов целевой подготовки кадров. В КазАТК на примере ТОО «Камкор Менеджмент» уже отработана отраслевая модель подготовки кадров.

3. Реализация упрощенной схемы передачи КазАТК современного оборудования для учебного процесса и научных исследований (GE, Альстом, Фраушер, Бомбардье и др.).

4. Прохождение производственной практики студентов на рабочих местах, в том числе возрождение деятельности студенческих строительных отрядов.

5. Совместная работа по составлению профессиональных образовательных стандартов, которые учитывают требования работодателей к содержанию образовательных программ.

6. Создание филиалов кафедр на производственных предприятиях, в которых проводятся практические и лабораторные занятия.

7. Выступления с лекциями перед студентами и преподавателями руководителями и топ - менеджерами Департаментов центрального аппарата АО «НК «ҚТЖ» и линейных предприятий.

Указанные совместные работы способствуют приобретению выпускником академии профессиональных компетенций, необходимых для адаптации к современному транспортному производству, что позволяет реализовать принципы Болонской

декларации, подписанной Республикой Казахстан в 2010 году. Немаловажным аспектом при этом является воспитание корпоративного духа у будущего производственника.

В целях совершенствования подготовки инженерных кадров для инновационного развития железнодорожного транспорта и транспортного машиностроения основными транспортными компаниями Казахстана (Главный инженер АО «НК «ҚТЖ» Толебаев С.К.), России (Старший вице-президент – главный инженер ОАО «РЖД» Гапанович В.А.) и Белоруссии (Главный инженер ГО «БелЖД» Шубадеров В.Н.) был подписан Меморандум о необходимости формирования системы взаимодействия с работодателями, бизнес-структурами в решении вопросов подготовки специалистов и рабочих кадров, разработки профессиональных стандартов нового поколения, развития целевой подготовки специалистов, повышения престижа инженерно-технологического образования и научно-инженерной деятельности (Международная научно-практическая конференция «Стандартизация и техническое регулирование в новых условиях» 28 октября 2014 года, Республика Казахстан, г. Алматы).

Для качественной подготовки кадров необходимо тесное сотрудничество учебного заведения и работодателей. На учебный процесс должны оказывать влияние как МОН РК, так и уполномоченный орган в области транспорта и профильные ведомства.

В связи с этим, нами реализуется интегрированная модель отраслевой подготовки кадров.

Приведенные формы взаимодействия позволяют вести речь об интегрированной модели отраслевой подготовки кадров.Интегрированный процесс подготовки кадров и траектория обучения студентов и магистрантов по специальностям в КазАТК согласован со всеми службами и дочерними обществами АО «НК «ҚТЖ» и осуществляется в соответствии с отраслевой моделью (рисунок 2).

Рисунок 2 – Интегрированная модель отраслевой подготовки кадров

В КазАТК для этих целей внедрены системы менеджмента качества в образовании и система энергоменеджмента, пройдены процедуры институциональной и специализированной аккредитации, позволяющие проходить международную аккредитацию образовательных программ Академии. В целях оценки функционирования результативности и эффективности интегрированной системы менеджмента Академия успешно прошла первый инспекционный аудит.

Благодаря внедрению интегрированной модели отраслевой подготовки кадров происходит узнаваемость студентов в течение всей их учебы, что позволяет выявить среди них в завершении учебы наиболее лучше подготовленных в профессиональном плане и это дает возможность произвести отбор на уровне линейных предприятий и

центрального аппарата для последующего их трудоустройства на предприятиях АО «НК «ҚТЖ».

Представленная модель реализуется в форме единого образовательно-исследовательского комплекса транспорта и логистики на базе КазАТК, в условиях которого возможно более эффективное обеспечение непрерывности подготовки кадров, повышение качества профессионального образования специалистов всех уровней.

Во исполнение указанного решения создается стройная система образования - комплекс на базе КазАТК, в который войдут: 5 транспортных колледжей (в гг. Астана, Алматы, Актобе, Шымкент, Актау), 5 учебных центров АО «НК «ҚТЖ» с имуществом и активами (гг. Астана, Павлодар, Караганда, Актобе, Тараз), ТОО «Инжиниринговый центр КазАТК» и ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта».

Совместно с МОН РК планируется создание единого Республиканского учебно-методического совета по разработке образовательных программ для технического и профессионального образования, высшего и послевузовского образования, курсов повышения квалификации для железнодорожных специальностей и придания КазАТК статуса отраслевого вуза (рисунок 3).

Рисунок 3 - Структура единого образовательно-исследовательского комплекса транспорта и логистики на базе КазАТК

Комплексная структура перечисленных форм и действий позволяет говорить о создании модели «Образование – наука - производство» (рисунок 4).

Решая интегрированно триединую задачу, мы сможем обеспечить инновационное развитие всей отрасли железнодорожного транспорта Казахстана. Для Казахстана железнодорожный транспорт без преувеличения является государствообразующей отраслью, стратегическим ресурсом развития страны.

Учитывая единство управления транспортно-логистической структурой РК, подготовка кадров для нее соответственно должна быть цельной, как составная неотъемлемая её часть. Этот подход имеет место при подготовке специалистов для

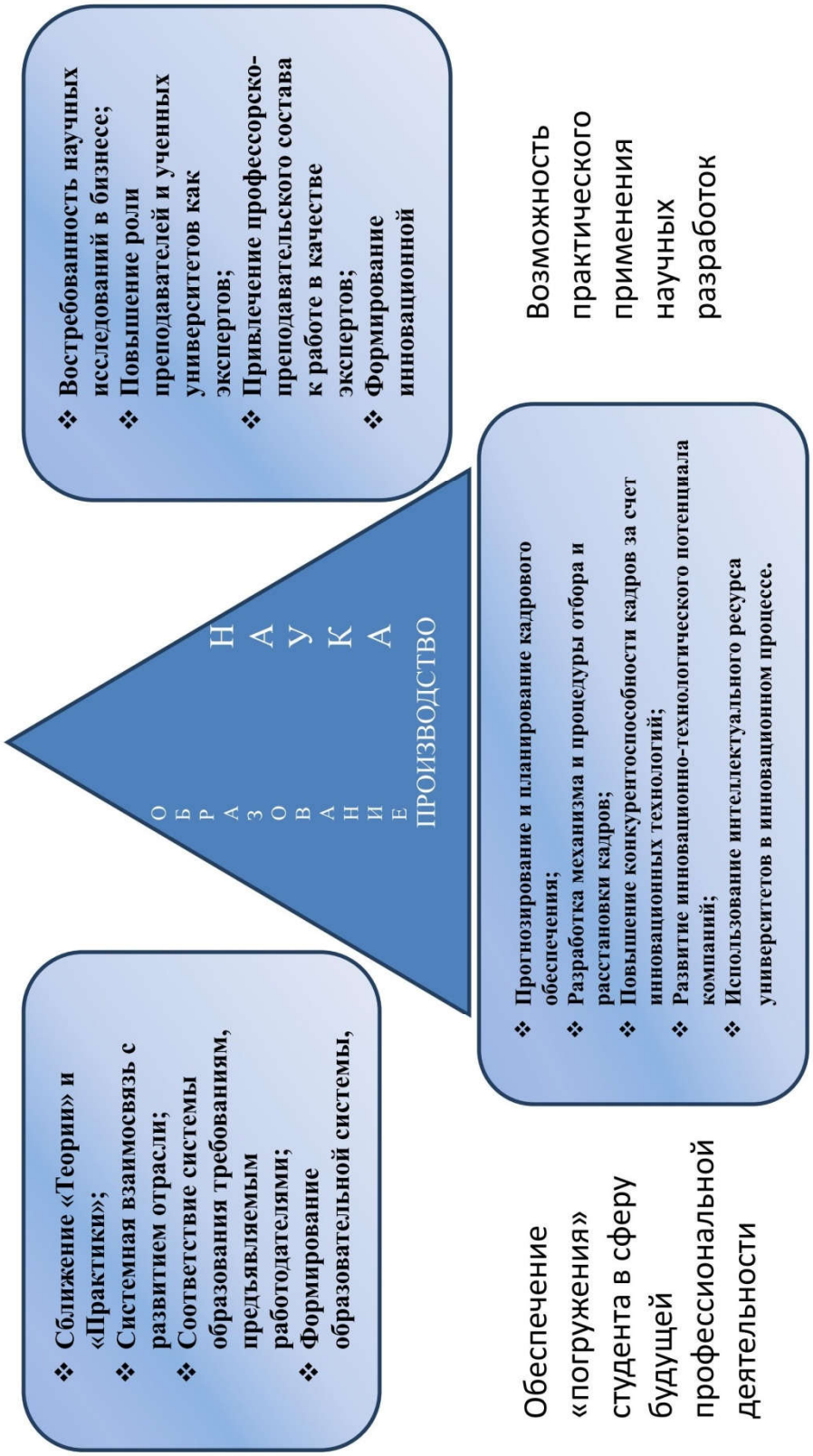


Рисунок 4 - Реализация модели «Образование-Наука-Производство» (взаимодействие производственных компаний и образовательных учреждений)

здравоохранения, когда медицинские учебные заведения входят в систему Министерства здравоохранения, а военные вузы - в систему Министерства обороны. Опыт показывает, что реализация модели «Образование-Наука-Производство» в таких случаях наиболее эффективна.

В 2013 году Приказом Министра транспорта и коммуникаций утверждена Отраслевая рамка квалификации**.** Она включает в себя 8 уровней квалификаций и определяет три области профессиональной деятельности. Ведется работа по разработке профессиональных стандартов.

Следующими шагами будут разработка образовательных стандартов и системы сертификации квалификаций в сфере транспорта и коммуникаций.

В реализацию карты индустриализации Республики Казахстан и в поддержку отечественных товаропроизводителей разработано:

- в 2014 г. - 20 национальных стандартов и 2 межгосударственных стандарта:
- в 2015 г. - 12 национальных стандартов и 2 межгосударственных стандарта, в процессе разработки еще 3 межгосударственных стандарта.

В 2016-2017 гг. планируется аккредитация 3-х лабораторий:

- «Тягово-энергетические, тормозные испытания подвижного состава»;
- «Динамико-прочностные испытания подвижного состава»;
- «Программные средства железнодорожного транспорта».

КазАТК активно участвует в системе технического регулирования Республики Казахстан. На базе КазАТК функционируют Технические Комитеты – ТК40 «Железнодорожный транспорт» и ТК65 «Автомобильный транспорт», в работе которых принимают участие профессорско-преподавательский состав, магистранты и студенты академии.

КазАТК также плодотворно сотрудничает с ведущими вузами мира (Франция, Германия, Испания, Китай, Польша) и странами СНГ - Белоруссия, страны Балтии, Узбекистан, Киргизия, Украина и России - МИИТ, СбГУПС, ОмГУПС, СибГУПС, УрГУПС, МТУСИ, МАДИ.

Компанией ALSTOM были переданы в КазАТК энергоустановки электровозов.

4 ноября текущего года в рамках визита Президента Казахстана во Францию был подписан договор о создании на базе КазАТК:

- учебного центра по подготовке сервисных работников ALSTOM;
- совместного испытательного центра продукции ALSTOM.

В текущем году "GETransportation" предоставила КазАТК наглядно-учебное оборудование.

"GETransportation" и КазАТК сотрудничают по направлениям:

- создание на базе КазАТК
  1. Учебного центра по подготовке сервисных работников "GETransportation".
  2. Совместного испытательного центра продукции "GETransportation".

Компания FRAUSHER на безвозмездной основе поставила в КазАТК систему счета осей как для использования в учебном процессе, так и в научно-исследовательских целях, являющейся прототипом системы, установленной на участках железных дорог Республики Казахстан.

Компания BOMBARDIER планирует оснастить учебную лабораторию в КазАТК системой межинтервального регулирования движения поездов, являющейся прототипом системы, установленной на участках железных дорог Республики Казахстан.

В октябре 2014 года подписан Меморандум о сотрудничестве с ООО «ИБМ Восточная Европа/Азия» с целью использования инновационных решений компании IBM в АО «НК «ҚТЖ» и КазАТК.

На сегодняшний день успешно развивается инженерная наука через научные договора с транспортными предприятиями. Помимо ППС академии в научных исследованиях принимают участие студенты и магистранты академии. Лучшие из них, получившие навыки научных исследований, направляются для дальнейшего обучения в магистратуру и докторантуру.

В 2013 году объем договоров выполнен на сумму 160,22 млн., в 2014 году - 952,84 млн. и в 2015 году планируется - 575,62 млн. тенге.

Финансирование молодежной науки, обучения молодых ученых за рубежом осуществляется за счет средств договоров.

В КазАТК действуют студенческие научные общества (26), студенческие научные кружки – (6) и Совет молодых ученых.

Подготовку специалистов для железнодорожного транспорта осуществляет специализированное отраслевое учебное заведение - КазАТК, в дальнейшем «Образовательно-исследовательский комплекс транспорта и логистики». Совместная деятельность КазАТК с работодателями и партнерами в организации учебного процесса, выполнение научных исследований, в воспитательных мероприятиях является основой для обеспечения транспортной отрасли достойными кадрами.

СЕКЦИЯ №1
«ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И СТРОИТЕЛЬСТВО»

УДК 629.4.015

Адильханов Ержан Газизович – начальник управления научно-исследовательской деятельностью (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Секерова Шолпан Абилхасимовна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

МОДЕРНИЗАЦИЯ БУКСОВОГО УЗЛА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

С пятидесятых годов прошлого столетия до настоящего времени грузовые вагоны эксплуатируются на тележках модели 18-100, которые, изначально, были спроектированы под условия эксплуатации тех лет и значительно меньшую, чем сейчас, осевую нагрузку. За это время в стране произошло много изменений.

Изменились нормы содержания рельсовой колеи и ходовых частей, режимы движения, произошел рост грузооборота, а осевая нагрузка без внесения каких-либо серьезных изменений в конструкцию тележки была увеличена до 23,5 т.

С увеличением нагрузок режимы работы тележек стали отличаться от расчетных и стал проявляться ряд конструктивных недостатков, которые приводят к возникновению значительных сил в зоне контакта колеса и рельса, интенсивному и неравномерному износу пар трения, недостаточно демпфируемым колебаниям вагона в движении.

В течение последних 10 лет многие научно-исследовательские и конструкторские организации решают данную задачу путем создания грузовых вагонов нового поколения с повышенными осевыми нагрузками и увеличенным межремонтным пробегом и этому вопросу посвящена достаточно обширная библиография. Такие исследования ведутся по ряду направлений: применение буксовой ступени подвешивания в тележке, упруго-роликовых опорных устройств, изменение конструкции клиновой системы и т.д. [1-3]. В настоящей статье рассматривается влияние модернизации буксового узла на динамику, безопасность движения и износ в системе колесо-рельс грузового вагона, на примере типовой цистерны.

Исследования проводились с помощью, разработанных в МИИТе уточненных компьютерных моделей разных типов грузовых вагонов, созданных в программной среде комплекса «Универсальный механизм», включающего в себя развитый модуль анализа динамики железнодорожных экипажей [4].

Компьютерная модель вагона представляет собой систему твердых тел, соединенных между собой шарнирами и силовыми элементами и включают в себя для цистерн кузов с котлом и две двухосные тележки. Каждая тележка - две колесные пары, две боковые рамы, четыре клина, надрессорную балку и силовые элементы подвески. Особенностью компьютерной модели тележки является учет моделирования фрикционных клиньев отдельными телами с шестью степенями свободы и использование в модели контактных и фрикционных взаимодействий клиньев с надрессорной балкой и боковыми рамами.

Для моделирования различных типов буксовых узлов тележек, таких как типовые буксы, полубуксы (адаптеры), они были включены в компьютерную модель как отдельные твердые тела. Связь колесной пары с буксовыми узлами реализована в виде вращательного шарнира с одной степенью свободы без трения. Следует отметить, что корпус буксового узла вместе с подшипниками приняты как твердое тело. В силу того, что радиальные и осевые зазоры между узлами подшипника настолько малы по сравнению с

зазорами в челюстном проеме вдоль и поперек, то учет каждого тела подшипника не приведет к изменению характера динамических процессов в системе вагон-путь, а лишь даст возможность оценить динамические процессы в самом подшипнике. Также учет каждого ролика как отдельного тела приводит к существенному увеличению компьютерного времени счета.

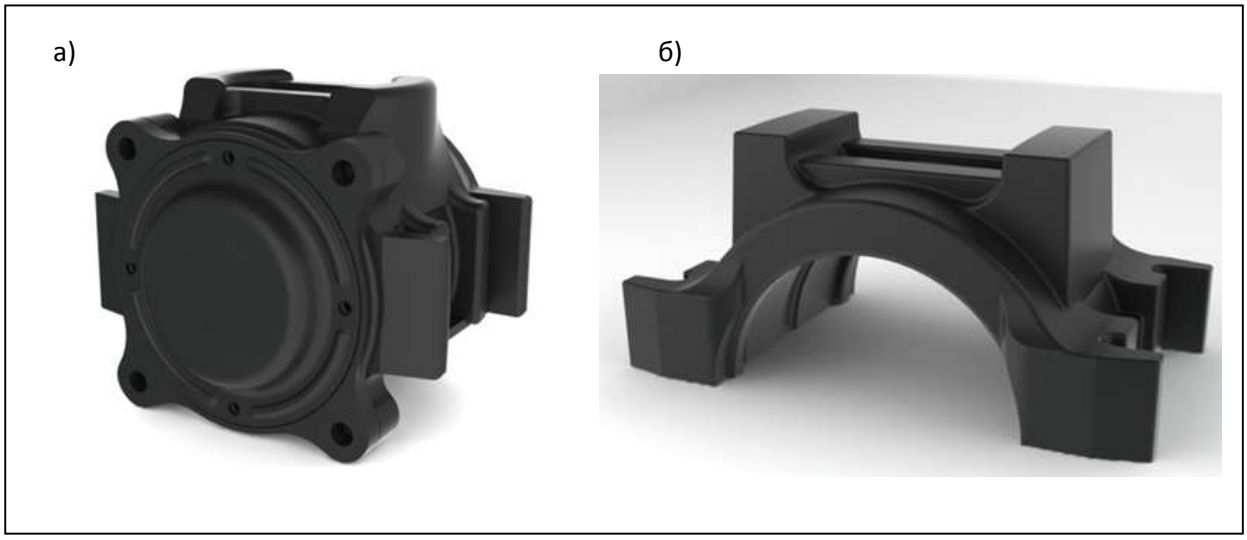
В компьютерной модели было реализовано четыре варианта буксовых узлов:

№1 – обычные типовые корпуса букс (базовый вариант), рис. 1(а);

№2 – типовые адаптеры (полубуксы), рис. 1(б);

№3 – адаптер МИИТа с измененной опорной и упорной поверхностями, рис. 2;

№4 – корпус буксы или адаптер в сочетании с износостойким поглотителем вибраций МИИТа, рис. 7.



а) – корпус буксы; б) – буксовый адаптер (полубукса)

Рисунок 1 – Контактные поверхности на поверхностях корпуса буксы и буксового адаптера (полубуксы)

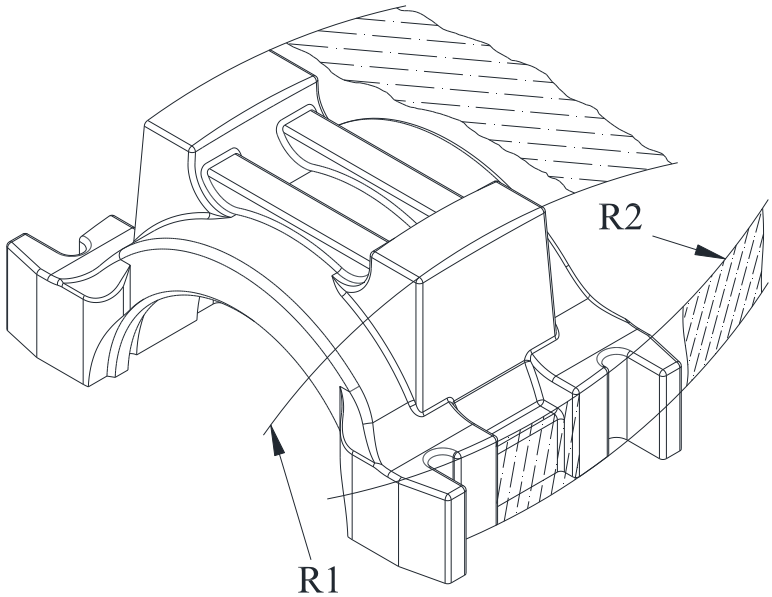
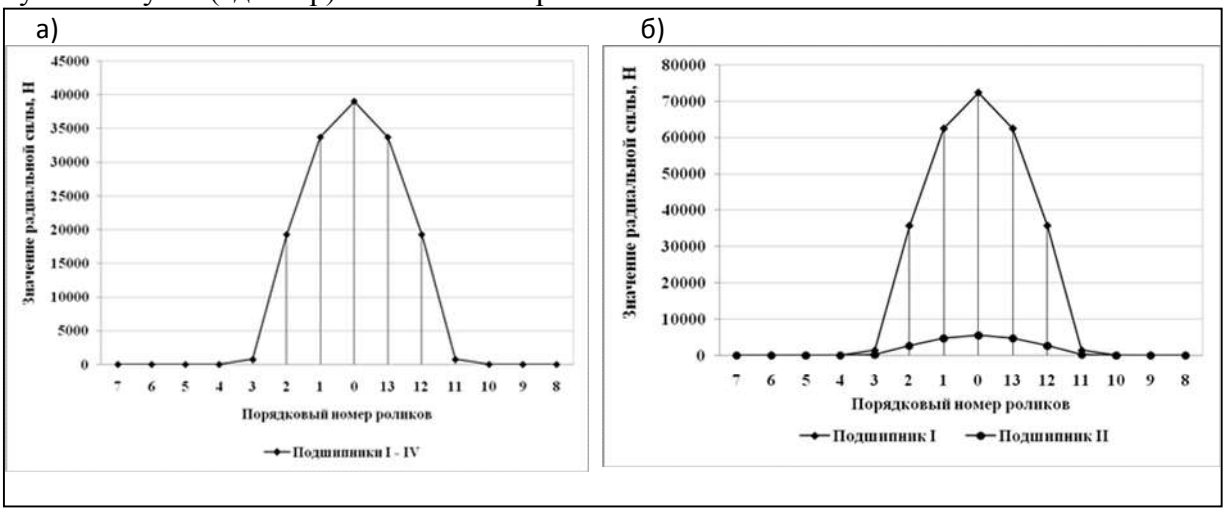


Рисунок 2 – Адаптер МИИТа с измененной схемой передачи опорных и упорных нагрузок

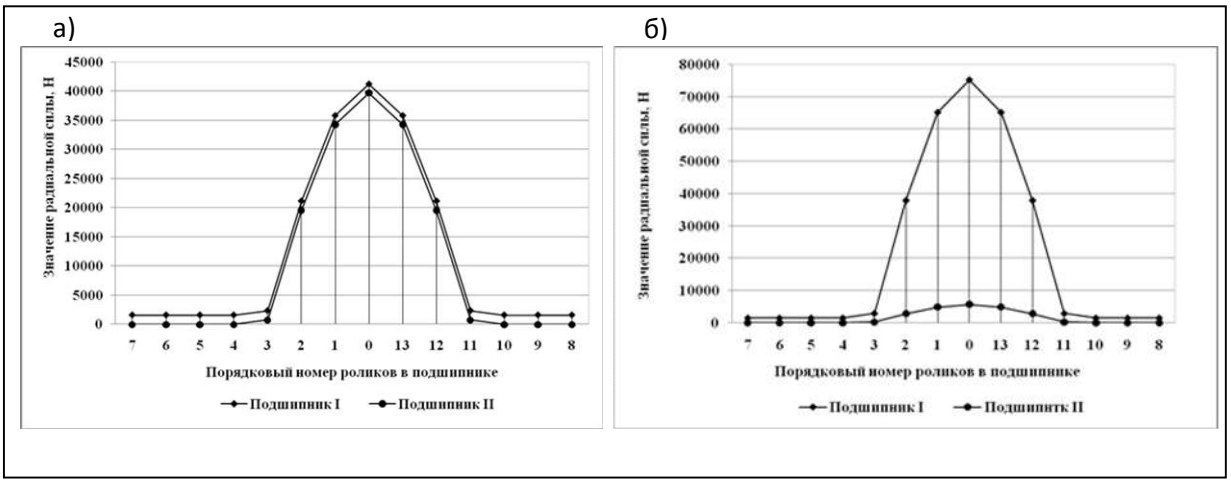
Следует отметить, что при изменении схемы передачи вертикальной и продольных нагрузок от боковой рамы на подшипники буксового узла, заключающейся в замене плоской опорной и упорной поверхностей на цилиндрическую с большим радиусом исключается кромочное опирание, и тем самым исключается возможность неравномерного перераспределения нагрузок, приходящихся на передний и задний подшипники.

На рис. 3-5 представлены графики распределения радиальных сил на ролики подшипника при измененной схеме передачи вертикальной нагрузки. Здесь следует отметить, что симметричному приложению сил соответствует вариант буксового узла или адаптера МИИТа с измененной опорной поверхностью, а асимметричному – типовой буксовый узел (адаптер) с плоской опорной плоскостью.



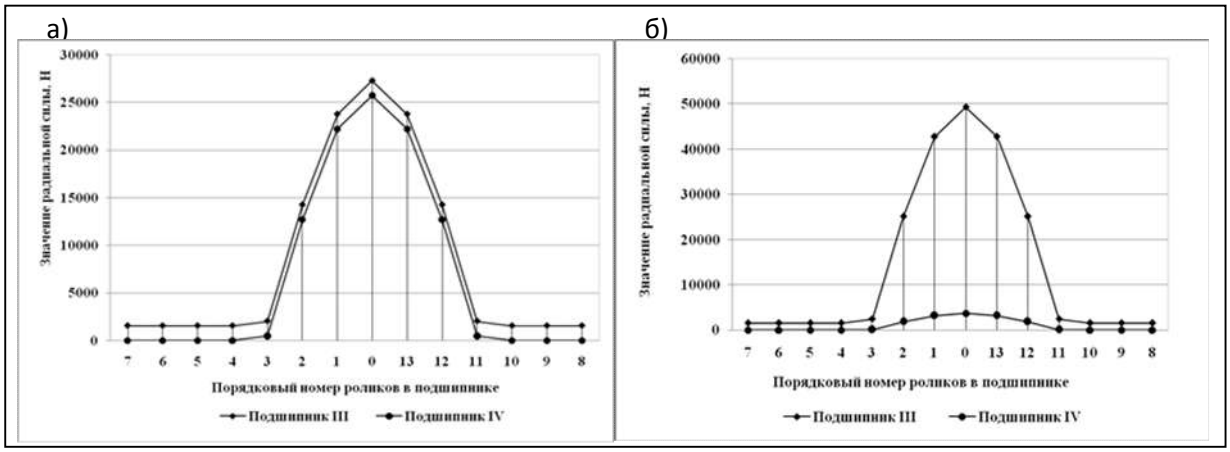
а) – адаптер МИИТ; б) – типовой буксовый узел

Рисунок 3 – График распределения радиальных сил на ролики в подшипниках буксового узла при движении вагона по прямому участку пути



а) – адаптер МИИТ; б) – типовой буксовый узел

Рисунок 4 – График распределения радиальных сил на ролики в подшипниках буксового узла с внешней стороны радиуса кривого участка пути



а) – адаптер МИИТ; б) – типовой буксовый узел

Рисунок 5 – График распределения радиальных сил на ролики в подшипниках буксового узла с внутренней стороны радиуса кривого участка пути

Компьютерные расчеты по оценке минимально возможной долговечности кассетных конических подшипниковых узлов букс колесных пар при постоянном нагруженном движении вагона и самых неблагоприятных условиях распределения эквивалентной силы показали, что (рис. 6):

– при движении вагона в кривом участке пути и при *симметричном* распределении эквивалентной силы между подшипниковыми узлами минимальная безотказность работы равна 50209 тыс. км (адаптер МИИТа);

– при движении вагона в кривом участке пути и при *ассиметричном* распределении эквивалентной силы между подшипниковыми узлами минимальная безотказность работы равна 4582 тыс. км (типовой адаптер);

– при движении вагона в прямом участке пути и при *симметричном* распределении эквивалентной силы между подшипниковыми узлами минимальная безотказность работы равна 64242 тыс. км (адаптер МИИТа);

– при движении вагона в прямом участке пути и при *ассиметричном* распределении эквивалентной силы между подшипниковыми узлами минимальная безотказность работы равна 5413 тыс. км (типовой адаптер).

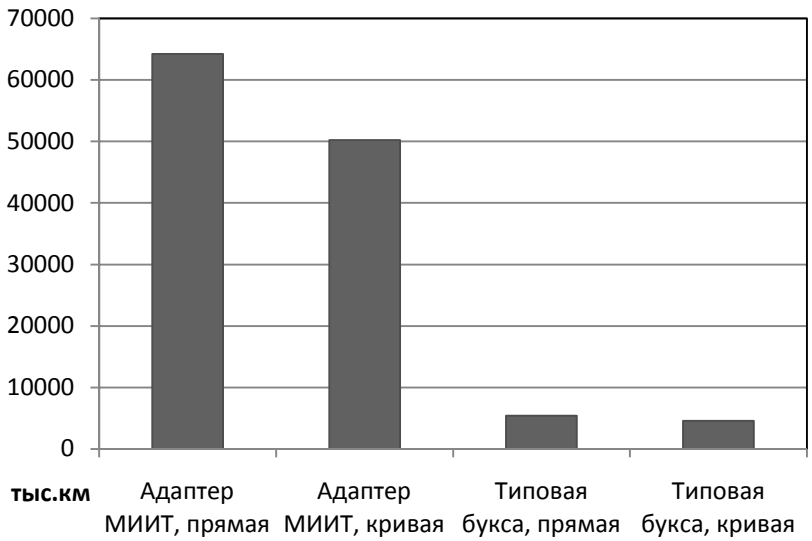


Рисунок 6 – Минимальная безотказность работы буксового узла

Таким образом, используя адаптер МИИТа, реализующий симметричную схему распределения эквивалентной силы между подшипниками буксового узла, можно достичь наибольшую вероятную величину безотказности работы подшипников буксового узла. Эта симметричная схема дает увеличение вероятной безотказности работы, примерно в 11 раз по сравнению с несимметричной схемой распределения эквивалентной силы между подшипниками буксового узла, используемой в типовых буксовых узлах и адаптерах с плоскими опорными и упорными поверхностями.

Износостойкий поглотитель вибраций МИИТа (антифрикционный элемент типа «Сэндвич») был смоделирован в программном комплексе в качестве подсистемы, состоящей из двух стальных слоев и одного полимерного слоя (см. рис.7).

Рисунок 7 – Адаптер МИИТа в сочетании с износостойким поглотителем вибраций

Полимерный слой износостойкого поглотителя вибраций был реализован в компьютерной модели при помощи реологической модели Максвелла, с помощью, так называемой рессоры Фанчера и составляющей нелинейностей (рис.8).

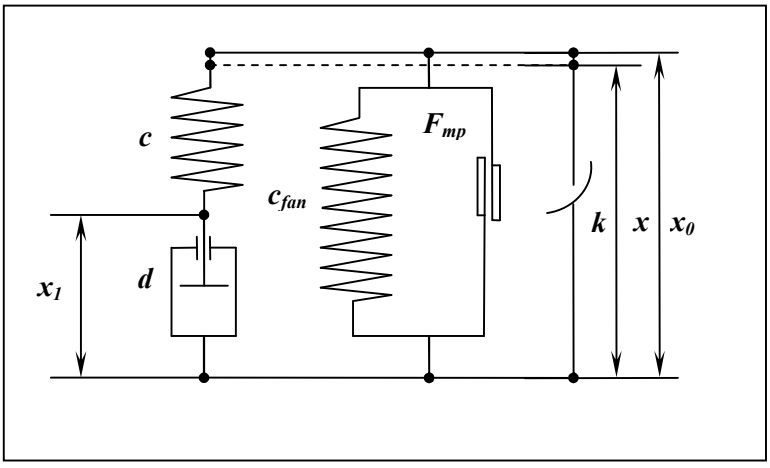


Рисунок 8 – Схема полимерного элемента поглотителя вибраций МИИТа

Математическая модель строится из условия равенства упругой и упруго-диссипативной сил в силу безынерционности силового элемента и включает дифференциальное уравнение

$$d \cdot \dot{x}_1 = c \cdot x_2 \quad (1)$$

где x_2 – разность между x и x_1; c, c_1 – жесткость последовательной и параллельной упругих элементов соответственно; d – диссипация параллельного элемента.

Математическая модель рессоры Фанчера, являющаяся некой модификацией реологической модели, с параллельно установленными пружины и гасителя сухого трения, строится следующим образом:

$$F_{fan,i} = F_{env,i} + (F_{fan,i-1} - F_{env,i-1}) e^{-|\Delta x_i - \Delta x_{i-1}|/\beta} \quad (2)$$

$$F_{env,i} = -c_{fan} \cdot \Delta x_i - F_{mp} sign\{\Delta x_i - \Delta x_{i-1}\}) \quad (3)$$

$$F_{mp} = \mu \cdot c_{fan} \cdot \Delta x_i \quad (4)$$

где F_i, F_{i-1} – сила на текущем и предыдущем шаге интегрирования, соответственно; x_i, x_{i-1} – деформация на текущем и предыдущем шаге интегрирования, соответственно; $F_{env,i}$ – максимальное значение силы при увеличении x (минимальное значение при уменьшении x) на величину x_i; μ – коэффициент трения; c_{fan} – жесткость рессоры; F_{mp} – сила трения; β – экспоненциальный параметр подвешивания (запаздывания).

Для реализации нелинейности (изменения жесткости от деформации) согласно [5], параллельно двум, описанным выше элементам, установлен элемент описываемый зависимостью

$$F_{нел} = \pm k(x - x_0)^3 \quad (5)$$

здесь k - коэффициент нелинейности, "+" при мягкой, "-" при жесткой характеристике, МН/м^3.

В качестве эталонного материала был принят полимерный материал ТПК-5 в рельсовом скреплении АРС МИИТа, изготавливаемый «ОАО АРТИ» и не имеющий аналогов на данный момент и являющийся наиболее перспективным при использовании для производства упругих прокладок.

На рис. 9 представлен гистерезис, полученный при испытаниях рельсовой прокладки из материала ТПК-5, а на рис. 10 – статический гистерезис, полученный путем гармонических колебаний при моделировании для следующих значениях показателей: μ=0.8, c_{fan}=c=9 МН/м, β=0.000002, $k = -6 \cdot 10^{12}$ Н/м^3, ν=0.01 Гц.

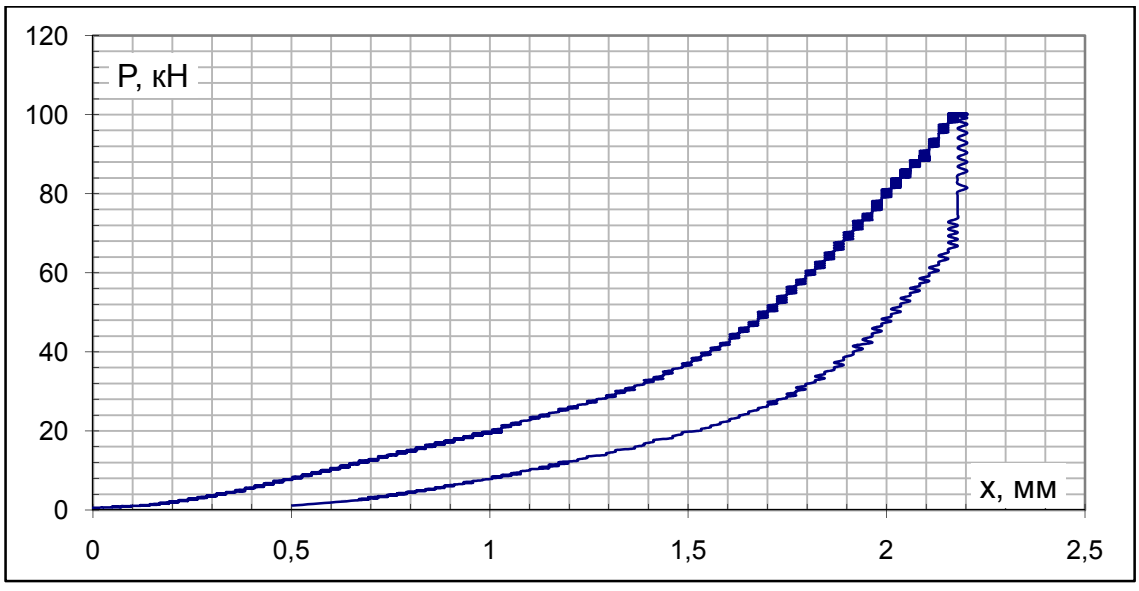


Рисунок 9 – Диаграмма деформирования полимера ТПК-5 (эксперимент МИИТа)

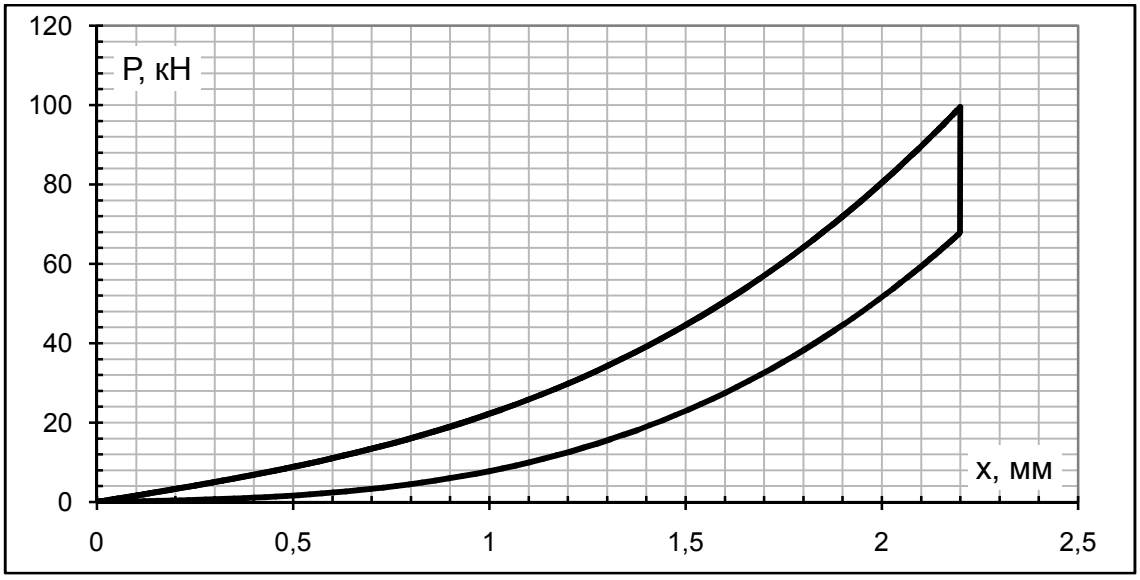


Рисунок 10 – Диаграмма деформирования полимера (компьютерное моделирование)

На рис. 11 показана зависимость силы от деформации, полученная при динамических колебаниях для принятых значений μ=0.8, c_{fan}=c=9 МН/м, β=0.000002, $k = -6 \cdot 10^{12}$ Н/м^3, d=4500 Н с/м.

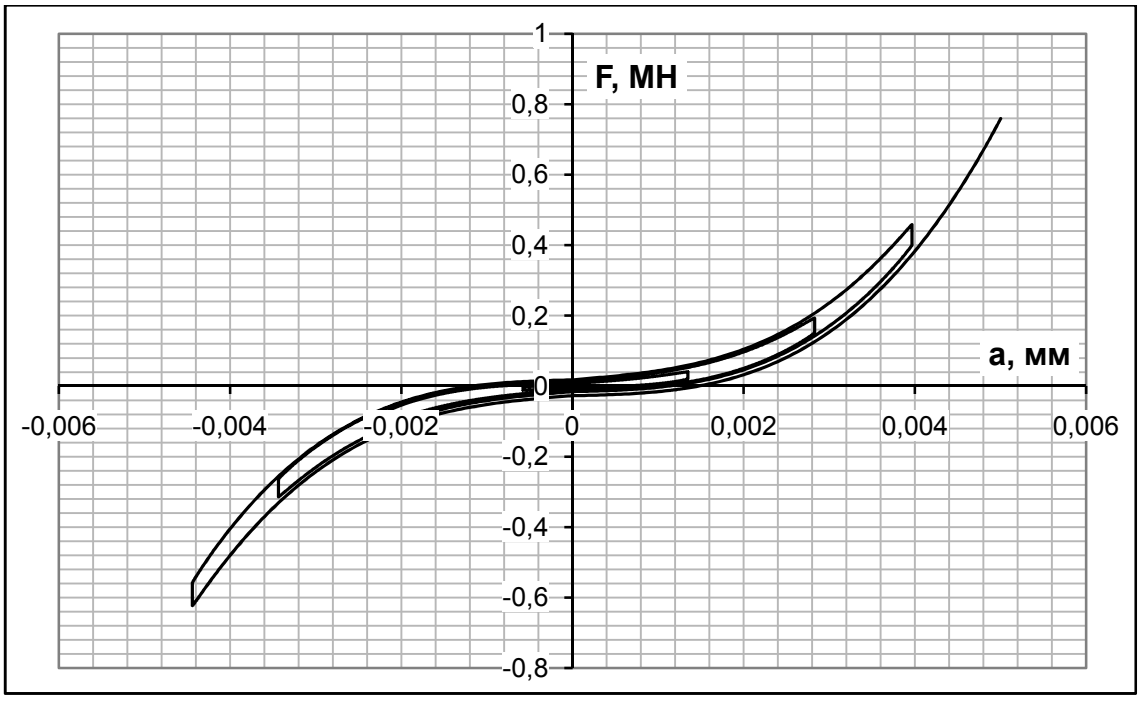


Рисунок 11 – Зависимость динамической силы от деформации

На следующем этапе было произведено компьютерное моделирование движения цистерны с четырьмя вариантами буксового узла. Полученные результаты численного моделирования были обработаны и получены усредненные значения в процентах для кривых и прямых участков с учетом загруженности вагона.

В качестве критериев для оценки влияния выбранных вариантов буксовых узлов приняты показатели динамических качеств (коэффициенты динамики, уровень боковых и

рамных сил), безопасности движения (запас устойчивости колес против схода с рельсов) и износов в узлах трения тележки (параметры износа пар трения).

В табл. 1 и 2 приведены результаты показателей в процентах по сравнению с базовым типовым вариантом буксового узла (величина «-», т.е. уменьшение показателя, означает улучшение показателя по сравнению с базовым вариантом).

Таблица 1 – Усредненные значения показателей динамических параметров ходовых качеств у вариантов №2, №3, №4 по сравнению с базовым вариантом №1

Наименование показателя	Усредненный эффект		
	Полубукса	Адаптер МИИТ	Полубукса и поглотитель
Рамные силы	-0.04%	-2.34%	-14.29%
Коэффициент запаса устойчивости	-1.46%	-1.44%	-5.73%
Боковые силы	-2.33%	-4.04%	-8.82%
Коэффициент динамики	-0.44%	-2.56%	-2.43%
Забег боковин	-1.85%	-3.55%	-27.82%

Таблица 2 – Усредненные значения показателей износа для вариантов №2, №3, №4 по сравнению с базовым вариантом №1

Наименование показателя	Усредненный эффект		
	Полубукса	Адаптер МИИТ	Полубукса и поглотитель
Работа сил трения на опорной поверхности буксы	-3.62%	-2.15%	-98.97%
Работа сил трения на фрикционной планке	-0.21%	-3.53%	-16.62%
Работа сил трения на рабочей поверхности клина	-5.38%	-3.37%	-13.99%
Работа сил трения на пятнике	1.21%	1.87%	-10.87%
Удельная работа в контакте колеса и рельса	-0.72%	-16.98%	-20.89%

Анализ усредненных значений показателей динамики и безопасности показал, что наибольший эффект достигается для варианта №3 (адаптер МИИТа) и для варианта №4 (сочетание адаптера МИИТа и износостойкого поглотителя вибрации МИИТа).

У варианта №4 самый значительный положительный эффект. По сравнению с вариантом №3 улучшение динамических качеств достигается для забега боковин и рамных сил, и составляет не менее 28% и 15%, соответственно.

По показателям износа максимальный эффект достигается по снижению износа опорной поверхности буксового узла почти в 2 раза (на 99%) и профиля катания колеса и головки рельса на 21%.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что использование предложенных математических моделей в исследованиях по прогнозированию безотказной работы цистерн с увеличением межремонтного пробега за счет модернизации ходовых частей позволяют выбрать наиболее выгодные параметры буксовых адаптеров и износостойких элементов для рационального варианта модернизации тележки. Они позволят значительно снизить динамические усилия и износы не только трущихся деталей тележки, но в контакте колес-рельс, а также повысить безопасность движения за счет повышения запаса устойчивости против схода с рельсов.

В частности, применение буксового адаптера МИИТа с измененной схемой передачи нагрузок позволят исключить кромочное контактное взаимодействие, тем самым

снизив нагрузку на подшипники и увеличить их вероятную безотказность работы на порядок (в 11 раз).

Комплексное применение износостойкого поглотителя вибраций во всех парах трения тележки в сочетании с улучшенным буксовым адаптером позволят существенно уменьшить все износы и тем самым увеличить гарантированный межремонтный пробег парка цистерн ОАО «ПГК» до 250 тыс.км.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев Р.В., Котов С.В., Симонов В.А., Погорелов Д.Ю. Влияние параметров буксовых адаптеров для тележки типа 18-100 на показатели износа бандажей колесных пар и устойчивость движения грузовых вагонов. Вестник БГТУ. №1 (1). Брянск, 2004.

2. Ефимов В.П. Технический уровень тележки 18-578 в сравнении с тележкой 18-100, журнал "Железнодорожный транспорт", №7, 2006.

3. Васильев С.Г., Орлова А.М., Рудакова Е.А. Сравнение динамической нагруженности боковой рамы тележки грузового вагона при наличии и отсутствии буксового амортизатора. // Тезисы докладов III научно-технической конференции "Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты", Санкт-Петербург, 2003.

4. Универсальный механизм. Руководство пользователя. / Под ред. Д.Ю. Погорелова. - Брянск: БГТУ, 1993-2009.

5. Потураев В.Н. Резиновые и резино-металлические детали машин. М: Машиностроение, 1966. - 302с.

УДК 629.423

Ибраев Жексенбы Саукенович - к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Туркебаев Мукангали Жамбулович - к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Новые экономические условия, в которых работает железнодорожный транспорт, ставят в число первоочередных задач эффективное использование локомотивного парка с высокой эксплуатационной надёжностью для обеспечения безопасности движения поездов. Одно из направлений для решения данной проблемы - это существенное увеличение показателей надежности тех узлов и деталей эксплуатируемого парка тягового подвижного состава (ТПС), которые являются наиболее слабым звеном и чаще других выходят из строя.

Несмотря на наметившуюся тенденцию к использованию локомотивов с более перспективными бесколлекторными тяговыми электродвигателями (ТЭД), подвижной состав с коллекторными двигателями будет эксплуатироваться в широких масштабах еще продолжительный период, так как он составляет подавляющее большинство приписного парка железных дорог Казахстана.

Одним из основных узлов ТЭД постоянного тока является коллекторный узел (КУ), выход, из строя которого зачастую приводит к возникновению аварийной ситуации и нарушению графика движения поездов. Вследствие этого, также уменьшается и межремонтный период ТЭД локомотивов. При расстройстве коммутации ТЭД возникает прогрессирующее искрение, вызывающее чрезмерный износ коллектора, а при определенных условиях - и так называемый «круговой огонь» по коллектору, приводящий

к потере работоспособности ТПС и к сокращению пробега двигателя до капитального ремонта.

Ощутимые в настоящее время трудности, связанные с дальнейшим повышением эксплуатационной надежности и долговечности КУ ТЭД локомотивов, объясняются тем, что известные способы улучшения качества их коммутации и надежности уже практически себя исчерпали. В связи с этим, настоящее исследование посвящено решению актуальной отраслевой научно-практической задачи для железнодорожного транспорта, заключающейся в научном обосновании методов оценки надежности и долговечности контактных соединении в зависимости от пробега ТЭД.

Статистика показывает, что наибольшее число отказов локомотивов падает на электрическую часть и превышает в 5-8 раз число отказов механической части.

Основное назначение технической диагностики состоит в повышении эксплуатационной надежности объектов, а также в предотвращении брака при изготовлении, как самого объекта, так и составляющих его частей. Повышение надежности обеспечивается улучшением таких показателей, как коэффициент готовности, коэффициент технического использования, время восстановления работоспособного состояния, а также ресурс (срок службы) и наработка до отказа или наработка на отказ для резервированных объектов с восстановлением[1,2].

Если в текущий момент реального времени использования объекта по назначению его параметры (признаки) находятся в требуемых пределах, то такой объект является правильно функционирующим.

Техническое состояние неправильно функционирующею, неисправного или неработоспособного объекта может быть детализировано путем обнаружения конкретных дефектов, нарушающих исправность, работоспособность или правильность функционирования, причем, дефекты эти могут относиться как к объекту в целом, так и к его составным частям[2].

Обнаружение и поиск дефектов являются процессами определения технического состояния объекта и объединяются общим термином "диагностирование". По результатам диагностирования ставится диагноз. Задачами диагностирования являются проверкаисправности, работоспособности и правильности функционирования объекта, а также поиск дефектов, нарушающих ни показатели. Строгая постановка таких задач предполагает, во-первых, прямое или косвенное задание класса возможных дефектов и, во-вторых, наличие формализованных методов построения алгоритмов диагностирования, реализация которых обеспечивает или обнаружение дефектов из заданного класса с требуемой полнотой, или поиск дефектов с требуемой глубиной.

Диагностирование технического состояния любого объекта осуществляется теми или иными средствами. Средства могут быть аппаратными или программными. Средства и объект диагностирования, взаимодействующие между собой, образуют систему диагностирования.

В системах тестового диагностирования на объект подаются специально организуемые тестовые воздействия. В системах функционального диагностирования, которые работают в процессе применения объекта по назначению, подача тестовых воздействий, как правило, исключается; на объект поступает только рабочее воздействие, предусмотренное его алгоритмом функционирования. В системах обоих видов средств диагностирования воспринимают и анализируют ответы объекта на входные (тестовые иди рабочие) воздействия и выдают результат диагностирования, т.е. ставят диагноз: объект исправен или неисправен, работоспособен или неработоспособен, функционирует правильно или неправильно, имеет какой-нибудь дефект или в объекте повреждена какая-то его составная часть и тому подобное.

Система диагностирования в процессе определения технического состояния объекта реализует некоторый алгоритм тестового или функционального диагностирования.

Алгоритм диагностирования, в общем случае, состоит из определенной совокупности, так называемых элементарных проверок и правил анализа их результатов. Результатом экспериментальной проверки являются конкретные значения ответных сигналов объекта в

соответствующих контрольных точках. Окончательное заключение о техническом состоянии объекта (диагноз) делается в общем случае по совокупности полученных результатов экспериментальных проверок.

В технической диагностике можно выделить три типа задач определения технического состояния объектов:

1) к первому типу относятся задачи определения технического состояния, в котором находится объект в настоящее время; это задачи диагностирования;

2)ко второму типу относятся задачи предсказания технического состояния, в котором окажется объект в некоторый будущий момент времени; это задачи прогнозирования;

3)к третьему типу относятся задачи определения технического состояния, в котором находился объект в некоторый момент времени в прошлом; это задачи генеза.

Задачи первого типа формально можно отнести к технической диагностике, а второго типа - к технической прогностике (к техническому прогнозированию). Отрасль знания, занимающаяся решением задач третьего типа, называется технической генетикой[3].

Задачи технической генетики возникают при расследовании аварий, когда техническое состояние объекта в рассматриваемое время отличается от состояния, в котором он был в прошлом. Эти задачи решаются путем определения возможных или вероятных предысторий, ведущих в настоящее состояние объекта.

К задачам технической прогностики относятся задачи, связанные с определением срока службы объекта или с назначением периодичности профилактических испытаний и ремонтов. Эти задачи решаются путем определения возможных или вероятных эволюции состояния объекта, начинающихся в настоящий момент времени.

Решение задач прогнозирования очень важно для организации технического

обслуживания оборудования по состоянию - (вместо обслуживания по срокам или ресурсу). Непосредственное применение методов решения задач диагностирования к задачам прогнозирования невозможно из-за различия моделей, с которыми приходится работать. При диагностировании моделью обычно является описание объекта, в то время как при прогнозировании необходима модель процесса эволюции технических характеристик объекта во времени.

В результате диагностирования каждый раз определяется не более, чем одна "точка" указанного процесса эволюции для текущего момента (интервала) времени. Вместе с тем хорошо организованное диагностическое обеспечение объекта с хранением всех предшествующих результатов дает полную и объективную информацию, представляющую собой предысторию развития (динамику) процесса изменения технических характеристик объекта в прошлом, что может быть использовано для систематической корреляции прогноза и повышения его достоверности.

Наличие или появление дефектов, что возможно на любой стадии жизни объектов, отрицательно сказывается на качестве и надежности.

В проблеме надежности можно выделить аспекты, определяемые принципами, методами и средствами обеспечения и поддержания тех или иных показателей надежности.

Совокупность принципов, методов и средств обнаружения (поиска) дефектов при их изготовлении или в эксплуатации называем организацией диагностического обеспечения, которое составляет основу диагностического аспекта надежности. В рамках диагностического аспекта решаются задачи определения технического состояния объекта (исправен, работоспособен) и поиска дефекта, как при производстве, так и в эксплуатации[3].

Неполнота обнаружения дефектов при проверке исправности (после изготовления или ремонта) или при проверке работоспособности (при профилактике) эквивалентна фактическому снижению показателей безотказности (в частности, вероятности безотказной работы), долговечности (ресурса) и сохраняемости объекта.

Главным показателем качества системы диагностирования являются гарантируемые полнота обнаружения и глубина поиска дефектов. К числу "вторичных" показателей качества систем диагностирования можно отнести затраты на аппаратуру, время, энергию, а также показатели надежности средств диагностирования, в том числе достоверность диагноза[4,5].

Виды диагностики электрооборудования:

1) диагностика изоляции;

2)диагностика контактных соединений;

3)диагностика механической части тяговых электродвигателей (ТЭД);

4)диагностика коллекторно – щеточного узла.

5) Диагностика изоляции силового кабеля

Модель тягового электродвигателя постоянного тока электрического подвижного состава как объекта диагностирования включает в себя электроизоляционную конструкцию, коллекторно-щеточный аппарат и механическую часть. Поэтому отказы тяговых двигателей имеют различную природу и могут происходить вследствие[4,5]:

– пробоя изоляции и межвитковых замыканий обмоток якоря;

– пробоя изоляции и межвитковых замыканий обмоток главных и дополнительных полюсов;

– пробоя изоляции компенсационной обмотки;

– повреждений выводов катушек полюсов;

– повреждений выводных кабелей, выплавления припоя из петушков коллектора;

– разрушения якорных бандажей;

– повреждения якорных подшипников;

– повреждения пальцев, кронштейнов и щеткодержателей;

– кругового огня по коллектору.

Анализ отказов электрооборудования электровозов после ремонта свидетельствует о том, что одним из ненадежных узлов является тяговый электродвигатель (ТЭД), где имеются случаи распайки соединений петушков с якорной обмоткой. Результаты анализа АО «Локомотив» по эксплуатации ТЭД типа НБ-418К6 за последние годы приведены в следующей таблице 1.

Из таблицы 1 следует, что повреждения по паяным соединениям якорей при эксплуатации ТЭД в локомотивных депо имеют тенденцию к уменьшению, но все же остаются на высоком уровне. Причем, в 2010г. Имели место выплавления соединений в петушках до 48% от общего числа повреждений тяговых машин на сети дорог. Выплавление соединений в петушках коллектора ТЭД в эксплуатации является одним из тяжелых повреждении, устранение которого связано со значительными затратами. Для обеспечения надежной работы паяных соединений обмотки якоря ТЭД в эксплуатации появилась необходимость в более эффективном методе контроля в условиях ремонтного предприятия.

Необходимо отметить, что для определения неисправностей тяговых двигателей электровозов и электропоездов можно использовать одинаковые подходы.

Определению неисправностей в электрических машинах посвящено значительное количество публикаций в периодической печати, имеются научные монографии и патенты.

Для выявления дефектов в изоляции обмоток статора и якоря необходимпостоянный контроль тяговых двигателей в процессе их эксплуатации.

Развитие дефектов в изоляции в основном связано с проникновением в нее влаги.

Все методы контроля изоляции можно разделить на разрушающие и неразрушающие. К первым принадлежат испытания повышенным напряжением,вторые проводятся без приложения к изоляции напряжений, способных привести к пробою.Для выявления возникающих в изоляции дефектов разработаны и применяются следующие методы неразрушающих испытаний изоляции [3]:

а) измерение тангенса диэлектрических потерь tg δ;

б) измерение частичных разрядов в изоляции;

в) измерение емкости;

г) измерение сопротивления изоляции и др.

Угол диэлектрических потерь δ является в первую очередь показателем наличия в изоляции посторонних включений, в частности увлажнения изоляции. Характер изменения tg δ при периодических измерениях позволяет судить обухудшении свойств изоляции. Измерение tg δ изоляции осуществляется приборами, в основе которых лежит принцип высоковольтного моста Шеринга. Недостатком этого метода является низкая помехозащищенность и сложность автоматизации процесса измерения.

Измерение частичных разрядов, являющихся основной причиной электрического старения внутренней изоляции, дает более объективную информацию о состоянии изоляции, но такие измерения очень сложны и имеют малую помехозащищенность. Поэтому они в основном применимы лишь в лабораториях и мало пригодны для условий депо.

Емкость изоляционной конструкции при неизменной температуре и частоте есть величина постоянная. Поэтому изменение емкости свидетельствует одефектах в изоляции, в том числе и об ее увлажнении. На принципе измерения абсорбционной емкости основаны методы контроля влажности изоляции: «емкость - частота», «емкость - температура» и «емкость - время».

Методы неразрушающего контроля широко используются для выявлениядефектов, но в условиях депо и на ремонтных заводах наибольшее распространение из них получило измерение сопротивления изоляции, а из методов разрушающего контроля - испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.

Таблица 1 – Анализ технического состояния выхода из строя тяговых электродвигателей НБ-418К6

Наименование повреждений	Количество на 1 млн.км				
	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.
1	2	3	4	5	6
Всего повреждений,	8,39	4	3,7	3,55	3,69
В том числе: -распайка соединений в петушках	0,53	0,8	0,5	0,42	0,25

-пробой изоляции и межвитковое замыкание в обмотке якоря	0,7	0,5	0,62	0,5	0,48
-пробой изоляции и межвитковое замыкание обмоток полюсов	0,9	0,74	0,58	0,5	0,46
-подгар, оплавление коллекторных пластин	2,78	-	-	-	-
-повреждение моторно-осевых подшипников	1,14	-	-	-	-
-повреждение якорных подшипников	0,43	0,39	0,34	0,44	0,55
-повреждение соединений между полюсами и другие	0,43	0,3	0,3	0,37	0,28

Одним из прогрессивных методов является контроль паяных соединений обмотки якоря для повышения качества ремонта ТЭД электровозов.

Для внедрения этого метода необходимо решить следующие задачи:

- разработать метод расчета растекания тока в проводниках обмотки якоря электрической машины постоянного или пульсирующего тока;
- выявить температурный рельеф цилиндрической поверхности контактных соединений обмотки (КСО) якоря с коллектором и оценить их состояния при эксплуатации ТЭД.

Выводы: Основное назначение технической диагностики состоит в повышении эксплуатационной надежности объектов, а также в предотвращении брака при изготовлении, как самого объекта, так и составляющих его частей.Для выявления дефектов в изоляции обмоток статора и якоря необходимпостоянный контроль тяговых двигателей в процессе их эксплуатации.

Качество коммутации ТЭД в значительной мере определяет надежность ЭПС и расходы на его эксплуатацию (замена щеток, проточка коллектора и последующая обработка его рабочей поверхности весьма трудоемкие и материалозатратные операции), поэтому обеспечение безыскровой работы двигателей является острой необходимостью и часто решающим образом воздействует на технико-экономические и эксплуатационные показатели работы ЭПС в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчаренко С.М. Анализ обеспеченности диагностического процесса / С. М. Овчаренко, В.К. Фоменко// Повышение эффективности использования и совершенствование системы технического обслуживания и ремонта локомотивов: Межвуз. темат. сб. науч. тр. / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2007. С. 31 – 35.

2. Анализ методов и средств диагностирования якорей электрических машин постоянного тока / А. И.Володин, В. К. Фоменко.// Молодежь, наука, творчество-2007: Сб. материалов межвуз. науч.-практ. конф. / Омский гос. ин-т сервиса сборник материалов. Омск, 2007. С. 348, 349.

3. ВолодинА. И. Разработка средств диагностирования технического состояния якорей электрических машин постоянного тока / А.И. Володин, О.В. Балагин, В. К. Фоменко // Актуальные проблемы Транссиба на современном этапе: Тезисы междунар. науч.-практ. конф. / Сибирский гос. ун-т путей сообщения. Новосибирск, 2007. Ч. 1. С.150.

4. Исследование магнитной вибрации для диагностики ... – www. DisserCat www.dissercat.com/.../issledovanie-magnitnoi-vibratsii-dlya-di... - Россия

УДК 629.423

Мусаев Жанат Султанбекович – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Әбілда Нұрсұлтан Мұхамедияұлы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВАГОНОВ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ

Научно-техническая документация по организации системы контроля технического состояния подвижного состава в пути следования устанавливают общие требования к организации работы постов безопасности и распространяется на работников, задействованных в контроле за техническим состоянием подвижного состава в проходящих поездах.

Работники, задействованные в системе контроля за техническим состоянием подвижного состава в проходящих поездах, обязаны осуществлять внешний (визуальный) осмотр подвижного состава в проходящих поездах, локомотивах без вагонов и специальном самоходном подвижном составе, обращая особое внимание на состояние ходовых частей, автотормозного и автосцепного оборудования, кузовов вагонов, размещение грузов на открытом железнодорожном составе, наличие сигналов ограждения хвоста поезда, руководствуясь при этом перечнем неисправностей и их характерных признаков, приведенным в таблице 1.

Таблица1 – Перечень неисправностей и их характерных признаков

Узел или деталь вагона	Признаки неисправности	Характер неисправности
1	2	3
Буксовый узел	1. Дым, пыль, пар, искры или пламя из корпуса буксы. При сильном нагреве корпус буксы может иметь красный или белый цвет, отсутствие смотровой крышки роликовой буксы или нарушение ее крепления	Перегрев буксы
	2. Вибрация тележки, частые вертикальные колебания роликовой буксы, резкий стук рычажной передачи.	Разрушен сепаратор подшипника, ролики сгруппировались в нижней части буксы. Возможен перегрев буксы.
Буксовый узел с коническими подшипниками кассетного типа	1. при встрече состава поезда «с ходу» и при отправлении выявляются внешние признаки ненормальной работы буксовых узлов с коническими подшипниками, (скрежет, пощелкивание, искрение, задымление, появление запаха и т.п.)	Перегрев буксы
	2. при осмотре вагонов, во время стоянки поезда: у буксовых узлов с подшипниками кассетного типа в корпусе буксы, производится контроль ослабления болтов М20 крепления крепительной крышки, болтов М12 смотровой крышки; обрыв болтов М20 торцевого крепления подшипников определяется методом остукивания смотровой крышки.	

	3. для подшипников кассетного типа с адаптером ослабление болтов М20 или М24 торцевого крепления определяется методом остукивания и визуальным осмотром	
	4. Признаками неисправности, требующими отцепки вагона, являются: - сдвиг корпуса буксы; - обрыв болтов М20 или М24 торцевого крепления подшипников на оси; - наличие воды или льда в корпусе буксы, выброс смазки в крышку смотровую, контролируемые при подозрении на неисправность подшипника после снятия крышки смотровой буксового узла; - повышенный нагрев верхней части корпуса буксы или адаптера; - температура нагрева верхней части корпуса буксы не должна достигать 60 ^{o}С, без учета температуры окружающего воздуха, и определяется с помощью бесконтактного измерителя.	
Колесная пара	1. Слышен сильный стук от частых ударов колеса о рельс.	Ползун (выщербина), навар (смещение металла) на поверхности катания колеса свыше допускаемых размеров.
	2. Колесо не вращается (юз), между колесом и рельсом при свистяще-шипящем звуке видно искрение из-под колеса.	Заклинивание колесной пары из-за неисправности воздухораспределителя, авторегулятора, рычажной передачи тормоза, перевернутого тормозного башмака или заклинивания роликового подшипника.
	3. Перекос боковой рамы тележки и кузова вагона, характерный писк, свист от трения металла, искры между колесной парой и буксой, между рамой тележки и колесной парой, скрежет металла.	Излом шейки оси колесной пары, излом боковой рамы
	4. Виляние колеса от трения боковой грани обода колеса о внутреннюю грань головки рельса, слышен дополнительный шум.	Сдвиг колеса на оси. Сход колесной пары.
Автосцепка	1. Провисание головки автосцепки более допускаемых размеров в сравнении с автосцепкой соседнего вагона	Излом или потеря маятниковых подвесок, центрирующей балки, что может привести к саморасцепу.
Тележка вагона и тормозное оборудование	2. Перекос кузова вдоль или поперек с выходом вагона за пределы габарита.	Излом боковой рамы, надрессорной балки, пружин рессорного подвешивания, неравномерное распределение груза.

	3. Провисание, волочение, скрежет от соприкосновения триангеля с колесом, искрение, наличие следов касания деталей рычажной передачи о верхнее строение пути, стрелочный перевод, переездной настил, излом планки нижней негабаритности на переезде.	Обрыв или разъединение тормозных и распорочных тяг, излом вертикальных рычагов, триангеля, траверсы и их подвесок, отсутствие тормозной колодки.
Кузов	1. Провисание или перекос двери, срыв роликов с направляющего полоза (рельса), перекос двери.	Срыв роликов двери крытого вагона с ее направляющих, выдавливание.
	2. Провисание крышки люка полувагона или борта платформы, обрыв торцевой двери полувагона, угрожающее их падением или выпадению груза.	Нарушение крепления крышек люков, торцевых дверей, бортов платформы, выход за габарит вагона.
	3. Прогиб продольной стенки наружу или внутрь полувагона.	Нарушение крепления к раме угловых и промежуточных стоек.
	4. Оборванные и поднятые листы железа, кровли и помостов цистерн, угрожающие соприкосновением с контактным проводом.	Повреждение элементов кровли вагона.
	5. Подъем концов вагона вверх и опускание средней части вниз, следы касания тормозного оборудования о верхнее строение пути, наклон вагона и выход боковых стен вагона за пределы габарита подвижного состава.	Излом или обрыв балок рамы вагона, обрыв стоек.
	6. Появление из дверей, окон, пола, люков, аккумуляторного ящика вагона дыма или пламени.	Возникновение пожара в вагоне
	7. Провисание генератора, карданного вала, редуктора, нарушение крепления шкива ременной передачи, следы царапин повреждений негабаритной планки или отбойных брусьев.	Обрыв, генератора, редуктора, карданного вала, шкива ременной передачи.
	8. Перекос вагона в поперечном или продольном направлении, выход груза за пределы буферного бруса более 500 мм или расстояние между грузами соседних вагонов менее 200 мм, обрыв проволочных растяжек и деталей крепления груза.	Нарушение (расстройство) крепления, сдвиг груза. Возможно падение груза на путь.

Пост по выявлению вагонов с отрицательной динамикой располагается на расстоянии не менее 10 км от входных сигналов железнодорожных станций, на которых расположены ПТО. Выявление вагонов с отрицательной динамикой проводится на прямом равнинном участке пути длинной не менее 2 км до места расположения поста обследования. Участок выбирается таким образом, чтобы грузовые поезда проходили его в режиме тяги или выбега со скоростью 60 км/ч. Протяженность зоны поста обследования – 100м. Обустройство поста должно быть таким, чтобы операторы, выявляющие виляющие вагоны имели необходимые условия для работы в любое время года и суток.

Работники постов безопасности, постов выявления порожних грузовых вагонов с отрицательной динамикой обязаны:

- быть готовым к встрече поезда заблаговременно;

- до подхода поезда убедиться в возможности его свободного въезда на объект; включать в ночное время прожектор и подавать оповестительный сигнал;
- проходящий поезд контролировать полностью от локомотива до хвостовой части;
- при обнаружении неисправностей в подвижном составе принять меры к остановке поезда, сообщив по радиосвязи или через ДСП машинисту локомотива о характере неисправности, порядковом номере вагона, стороне по ходу движения поезда;
- после остановки поезда провести тщательный осмотр неисправного подвижного состава, установить причину неисправности и принять оперативные меры к ее устранению, а в случаях невозможности устранения неисправности непосредственно в составе поезда, принять меры к отцепке неисправного подвижного состава от поезда;
- при любых обстоятельствах обнаружения технически неисправного подвижного состава немедленно проинформировать об этом руководителя ПТО.

Вагоны с отрицательной динамикой фиксируются на основе визуальных наблюдений, либо автоматически.

При визуальном наблюдении фиксируются вагоны, у которых верхняя точка кузова (угловая точка боковой и торцевой стен), котла (колпака или внешней лестнице) через каждые 16-20 м (длина волны извилистого движения) или через каждую секунду отклоняется на величину более 50 мм от вертикального положения в поперечном направлении то в одну, то в другую сторону от оси пути. Вагон с отрицательной динамикой повторяет такие отклонения от 3 до 5 раз на протяжении 50-75 м. Поэтому признаку он выявляется и при этом фиксируется его порядковый номер.

При визуальном методе выявления выше указанных вагонов в обследовании должны принимать участие 2 наблюдателя. Один вслух считает порядковый номер каждого подходящего к посту вагона. В случае появления колеблющегося вагона он подает команду «ПЛОХОЙ» и продолжает счет. Второй наблюдатель, услышав команду «ПЛОХОЙ» записывает в журнал «учета вагонов с отрицательной динамикой» порядковый номер этого вагона. Эта процедура продолжается до тех пор, пока мимо поста не пройдет весь состав.

При автоматизированном методе контроля приведенные цифры могут служить критерием для выявления вагона с отрицательной динамикой. Автоматизация предусматривает применение бесконтактных методов измерения смещения фиксированных точек кузова вагона.

Информация, об обнаруженных вагонах с отрицательной динамикой передается по телефону при визуальном методе или по специальным каналам связи на пункт технического осмотра вагонов на станции, находящегося на расстоянии не менее 10 км от поста наблюдения.

Каждый работник железнодорожного транспорта обязан подавать сигнал остановки поезду или маневровому составу и принимать другие меры к их остановке во всех случаях, угрожающих жизни людей или безопасности движения.

Всем работникам постов безопасности необходимо помнить о том, что в проходящих поездах имеют место случаи появления неисправностей подвижного состава и разрушений крепления грузов, которые могут привести к тяжелым последствиям.

Работники постов безопасности при приближении поездов обязаны своевременно выйти для их осмотра, подавать установленные ИСИ сигналы, при необходимости включить прожектор, установленным порядком ответить на оповестительный сигнал машиниста и провести осмотр подвижного состава.

При осмотре подвижного состава особое внимание необходимо обращать на состояние буксовых узлов, ходовых частей, тормозов и кузовов, автосцепок, а также на положение грузов, находящихся на открытом железнодорожном подвижном составе.

При обнаружении хотя бы одной из неисправностей, указанных в таблице 1 настоящего приложения, работники постов безопасности обязаны принять меры к остановке поезда всеми имеющимися средствами.

Для системного контроля ходовых качеств грузовых вагонов на железных дорогах США и Канады организуется в настоящее время сеть пунктов мониторинга, информация с которых будет направляться в единый центр для анализа и выработки рекомендаций по совершенствованию конструкций и ремонта подвижного состава.

Предполагается на каждой дороге построить несколько контрольных пунктов на криволинейных участках рельсового пути (рис. 1), оснастив их измерительной аппаратурой и системами централизованной связи.

Как показано на схеме, контрольные участки оборудуются идентичными комплектами аппаратуры, в которые входят несколько датчиков для измерения сил взаимодействия в системе колесо-рельс, устройства системы идентификации (опознавания) подвижного состава, а также для измерения углов набегания колёсных пар на рельсы в лево-, правосторонней кривых и в соединительной прямой.

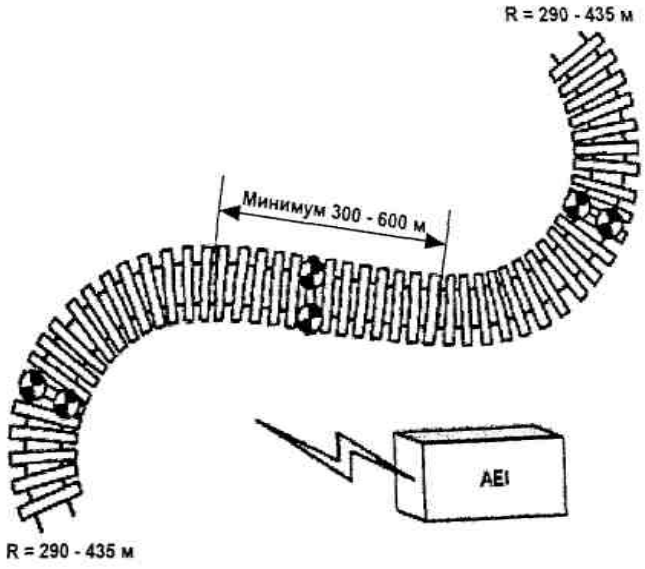


Рисунок 1 – Схема участка рельсового пути для контроля
ходовых качеств грузовых вагонов

При проходе вагона через данный и другие пункты мониторинга определяются его ходовые качества и информация накапливается в центральном банке данных. Если вагон показывает неудовлетворительные ходовые качества при проходе нескольких пунктов мониторинга, то принимается решение об его отцепке и выяснении причин плохой плавности хода.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 9238-83 «Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм»;

2. «Инструкция по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда», утвержденная МПС России30 декабря 1996 г., № ЦВ-ЦШ-453 (в редакции указаний МПС России от 20 сентября 1997 г. № Г-1234у и от 20 мая 1999 № К-881у, а также телеграммы МПС России от 24 февраля 2003 г. № П-1827).;

3. «Инструкция по монтажу и вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту устройств контроля схода железнодорожного подвижного состава», утвержденная МПС России 31 декабря 2002 г. № ЦВ-ЦШ-929;

4. «Методы выявления неисправностей грузовых вагонов по внешним признакам», утвержденные Департаментом вагонного хозяйства 15 мая 2008 г. № 711-2008 ПКБ ЦВ;

5. «Методика выявления грузовых вагонов с отрицательной динамикой», утвержденная МПС России 13 июня 2002 г. № ЦВТК-6.

УДК 629.423

Мусаев Жанат Султанбекович – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Әбілханова Гүлшат Бақытжанқызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ БОКОВОЙ РАМЫ ГРУЗОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

В настоящее время основными ходовыми частями, подкатываемыми под грузовые вагоны, являются тележка модели 18-100 и ее модификации. Благодаря простоте конструкции (основные несущие элементы – две боковые рамы и надрессорная балка), обслуживания и ремонта, она эксплуатируется на протяжении уже многих десятилетий. При этом, как показывают многочисленные исследования и обширный опыт эксплуатации, несмотря на проведенные за это время изменения конструкции ходовых частей, боковые рамы тележки подвержены повреждениям в виде усталостных трещин, а одной из причин этого являются большие значения амплитудных напряжений, возникающих в различных зонах отливок в процессе эксплуатации.

Таким образом, несмотря на проводимые заводами-изготовителями мероприятия, продолжает оставаться актуальным вопрос повышения усталостной долговечности боковой рамы тележки грузовых вагонов. Чтобы сделать это, необходимо знать все действующие динамические эксплуатационные нагрузки, однако, нормативных рекомендаций для их оценки в развернутом виде нет. Существующая методика усталостных стендовых испытаний, которая позволяет оценить предел выносливости натурных деталей на этапе изготовления, дает указание по нагружению литых деталей только вертикальной нагрузкой. Такая схема нагружения позволяет оценивать сопротивление усталости угла буксового проема, нижнего угла рессорного проема и наклонного пояса, так как только по этим зонам происходит разрушение боковой рамы при подобных испытаниях. В то же время, как показывает опыт, по остальным зонам суммарное количество усталостных трещин в эксплуатации значительно больше.

Следовательно, актуальной становится и разработка методики оценки динамических нагрузок, эквивалентных эксплуатационным. Зная эти нагрузки, можно воссоздать такое нагружение боковой рамы амплитудными нагрузками, которое по повреждающему воздействию будет эквивалентно всему спектру переменного нагружения детали за весь срок службы. Это позволит быстро, эффективно и до начала серийного производства провести работы по повышению усталостной долговечности детали.

За последнее время разработано большое количество вариантов конструктивных улучшений литых деталей тележек грузовых вагонов, часть из них реализована, но большая часть остается лишь в виде опытных образцов. Кроме того, несмотря на проводимые мероприятия, в эксплуатации продолжают возникать усталостные трещины в

указанных деталях. Поэтому продолжает сохраняться актуальность работы по дальнейшему повышению надежности боковых рам.

В эксплуатации ежегодно отбраковывается и подвергается ремонту большое число литых деталей грузовых вагонов. Так как на всех литых деталях поставлено клеймо даты изготовления, то даже при отсутствии приписки вагона к конкретному пункту можно получить информацию о сроке эксплуатации этих деталей до появления усталостной трещины, отбраковки или очередного ремонта. При столь большой совокупности, какой является парк грузовых вагонов, эта информация может быть использована для оценки надежности литых деталей без проведения специальных испытаний. Таким образом, в качестве достоверного источника информации для оценки эксплуатационной надежности литых деталей вагонов можно использовать результаты ежегодных (разовых) обследований технического состояния вагонов. В основу метода разовых обследований, как известно, положен принцип расслоения потока отказов деталей с разной наработкой на момент обследования. Результатом разового обследования является выборка, содержащая наряду со случайными наработками до отказа также наработки деталей, работоспособных на момент обследования.

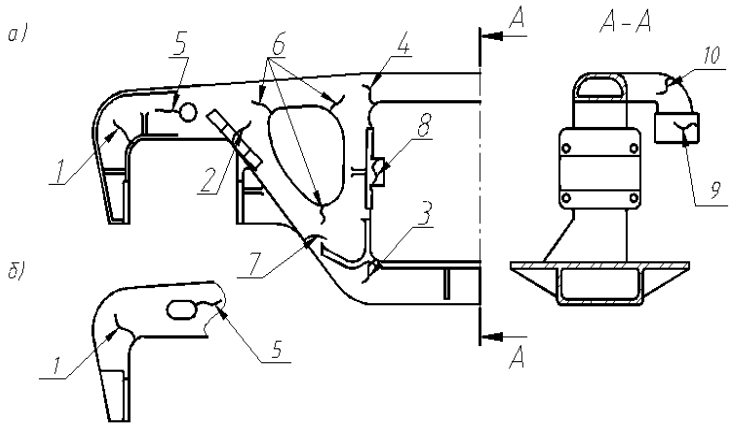
Анализ эксплуатационной надежности боковой рамы тележки на основе данных, полученных отделом вагонного хозяйства АО НК«КТЖ» при поступлении вагонов в деповской ремонт.

Как видно из таблицы 1, порядка 63% всех отказов приходится на возникшие в эксплуатации усталостные трещины. Кроме того, появление усталостных трещин является наиболее опасным, так как они могут возникать в зонах недоступных для визуального контроля и их выявление представляет определенные технические затруднения.

Таблица 1 – Основные виды отказов рам

Вид отказа	Количество отказов, %
Усталостные трещины	63
Износ поверхностей	36
Деформация	1

На рисунке 1 показаны зоны появления усталостных трещин на боковых рамах тележек грузовых вагонов в эксплуатации.



а) вариант с двутавровым сечением наружного угла буксового проема;
б) вариант с коробчатым сечением наружного угла буксового проема.

Рисунок 1 – Расположение трещин на боковой раме тележки модели 18-100

Количество трещин по опасным зонам боковой рамы в разные годы обследования по данным мониторинга приведено в таблице 2. Здесь позициями обозначены следующие места появления трещин: 1 – наружный угол буксового проема; 2 – внутренний угол буксового проема; 3 – нижний угол рессорного проема; 4 – верхний угол рессорного проема; 5 – надбуксовый проем; 6 – технологическое окно; 7 – наклонный пояс; 8, 9 и 10 – остальные зоны. Из таблицы 3 видно, что наименее надежной зоной боковой рамы является зона буксового проема, на долю которой приходилось до 94,9% всех трещин в 1984 году и до 92,3% в 1994 году. В то же время в 2006 году было зафиксировано 58,7% от общего количества трещин, что существенно ниже, чем было в 1994 году. Очевидно, что это обусловлено изменением конструкции надбуксового проема (варианты а и б на рисунке 2) и хорошо коррелирует с результатами тензометрических испытаний, которые показали, что при переходе на коробчатое сечение надбуксового проема (вариант б), напряжения в надбуксовой зоне снизились на 20–25 %. Снижение доли трещин по надбуксовой зоне, как видно, привело к перераспределению долей трещин по другим зонам боковой рамы.

Таблица 2 – Распределение отказов боковых рам по зонам

Год обследования	Распределение трещин по зонам на боковой раме, % от общего числа							
	1	2	3	4	5	6	7	8, 9, 10
1981	15,6	15,0	17,8	14,2	37,2	0,3	-	-
1982	18,1	10,8	2,6	1,7	66,6	0,35	-	-
1983	19,5	18,8	9,8	3,95	47,4	0.6	-	-
1984	36,4	15,7	1,0	3,0	42,8	-	0,25	1,0
1985	27,8	16,9	3,5	4,9	43,3	3,7	-	-
1994	35,2	39,6	0,8	0,8	17,5	6,2	-	-
2004	27,3	12,7	2,8	6,6	25,0	17,7	4,8	2,6
2005	23,5	10,9	2,2	12,0	28,2	18,0	3,2	1,3
2006	24,8	17,4	3,2	3,9	16,5	22,7	3,6	7,9

Однако, надежность всего парка боковых рам в эксплуатации, начиная с 1994 года, не изменилась в лучшую сторону. В 1994 году из общего числа обследованных боковых рам трещины имели около 0,6% в 1994 году, в 2004 году – 1%, а в 2005 году уже более 1,35%. Такой рост можно объяснить стремительным старением парка вагонов.

Анализ эксплуатационных данных показал, что большую роль играют действующие в эксплуатации нагрузки. Так, начиная с 1985 года до 1989 года, Министерством путей сообщения в одностороннем порядке проводился эксперимент по загрузке полувагонов на пять тонн выше трафаретной.

Таблица 3 – Количество боковых рам с усталостными трещинами

Годы обследования боковых рам	Количество забракованных деталей по годам постройки, в % от числа осмотренных		
	до 1964 года	1964–1973 гг.	после 1973 года
1984	0,673	0,085	0,026
1985	0,602	0,085	0,015
1986	1,14	0,207	0,053
1987	2,03	0,380	0,120
1988	2,52	0,366	0,083
1989	3,27	0,496	0,105

Полученная в эти годы с железных дорог информация (таблица 3) свидетельствует о значительном росте повреждаемости рам, причем, данная тенденция прослеживается для деталей различных сроков службы, что указывает на то, что именно сверхнормативные нагрузки явились основным фактором значительного увеличения числа отказов. Поэтому, вопросам динамической нагруженности деталей следует уделять пристальное внимание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пранов В. А. Анализ повреждаемости боковых рам тележек грузовых вагонов в эксплуатации / А. В. Смольянинов, В. А. Пранов // Транспорт Урала. – 2007. – №4(15). – С. 65–69.

2. Пранов В. А. Методика оценки эксплуатационной надежности литых деталей тележки грузового вагона // Транспорт Урала. – 2011. – №2 (29). – С. 56–61.

3. Пранов В. А. Повышение точности оценки ресурса боковой рамы тележки грузового вагона по результатам усталостных стендовых испытаний / А. В. Смольянинов, В. А. Пранов // Транспорт Урала. – 2012. – №1 (32). – С. 56–61.

УДК 629.423

Мусаев Жанат Султанбекович – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, Алматы)

Омарова Саида Жәнібекқызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, Алматы)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БУКСОВЫХ УЗЛОВ С ПОДШИПНИКАМИ КАССЕТНОГО ТИПА

Подшипники CTBU 130x250x160 и CTBU 150x250x160 представляют собой двухрядные конические подшипники, отрегулированные по зазорам, заправленные смазкой и имеющие встроенные уплотнения, предотвращающие от проникновения внутрь подшипников воды, пыли, грязи и т.п. Они поставляются в виде изделий, готовых к монтажу методом запрессовки. Все поверхности подшипников защищены слоем фосфатирования, предохраняющим их от коррозионных повреждений. Для предотвращения возникновения фреттинг-коррозии между лабиринтом и кольцом внутренним заднего ряда подшипника используются прокладка полимерная.

Подшипник CTBU 130x250x160 устанавливается в серийный корпус буксы грузового вагона (Приложение А) и вместе с корпусом буксы и лабиринтом запрессовывается на шейку оси колесной пары типа РУ1Ш-957. Крепление подшипника на оси колесной пары осуществляется при помощи шайбы тарельчатой и четырех болтов М20. Корпус буксы закрывается крепительной и смотровой крышками.

Подшипник CTBU 150x250x160 (Приложение Б) запрессовывается на шейку оси колесной пары типа РВ2Ш-957. Крепление подшипника на оси колесной пары осуществляется при помощи шайбы торцевой трех болтов М24 (или четырех болтов М20). Передача нагрузок от тележки на колесную пару и подшипник осуществляется через адаптер, свободно устанавливаемый на кольцо наружное подшипника.

При изготовлении подшипников на цилиндрической поверхности кольца наружного и на торцевых поверхностях колец внутренних со стороны рабочего борта наносится маркировка. Для подшипников CTBU 130x250x160наносится следующая маркировка, например:

- на кольцо наружное подшипника нанесены следующие буквы и цифры

SKF OR-7095/VA3882 X ITALY V 01/07 12357

- на кольца внутренние нанесены следующие буквы и цифры

SKF IR-7095/VA3882 X ITALY V 01/07 I-2578 0315

Расшифровка, значение букв и цифр маркировки подшипника CTBU 130x250x160 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расшифровка, значение букв и цифр маркировки подшипника CTBU 130x250x160

Элемент подшипника	Торговая марка	Обозначение кольца	Страна -производитель	Код завода	Дата изготовления	Номер партии	Порядковый номер
Кольцо наружное	SKF	OR-7095/VA3882	ITALY	V	01/07	-	12357
Кольцо внутреннее	SKF	IR-7095/VA3882	ITALY	V	01/07	I-2578	0315

Порядковым номером буксового подшипника, как единого изделия, считается номер, нанесенный на кольце наружном, например 12357.

Для подшипников CTBU 150x250x160наносится следующая маркировка, например:

- на кольцо наружное подшипника нанесены следующие буквы и цифры

SKF OR-7030 A X ITALY V 01/07 56872

- на кольца внутренние нанесены следующие буквы и цифры

SKF IR-7091 X ITALY V 01/07 I- I-5789

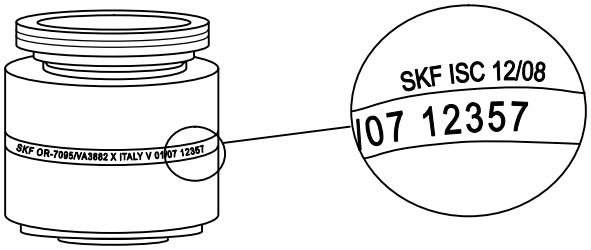
Расшифровка, значение букв и цифр маркировки подшипников CTBU 150x250x160 представлены в таблице 2.

Порядковым номером буксового подшипника, как единого изделия, считается номер, нанесенный на кольце наружном, например 56872.

Для подшипников, прошедших восстановительный ремонт в сервисном центре SKF, на кольце наружном наносится следующая дополнительная маркировка (рис. 1).

Таблица 2 – Дополнительная маркировка

Элемент подшипника	Торговая марка	Обозначение кольца	Страна производитель	Код завода	Дата изготовления	Номер партии	Порядковый номер
Кольцо наружное	SKF	OR-7030A	ITALY	V	01/07	-	56872
Кольцо внутреннее	SKF	IR-7091	ITALY	V	01/07	I-5789	-

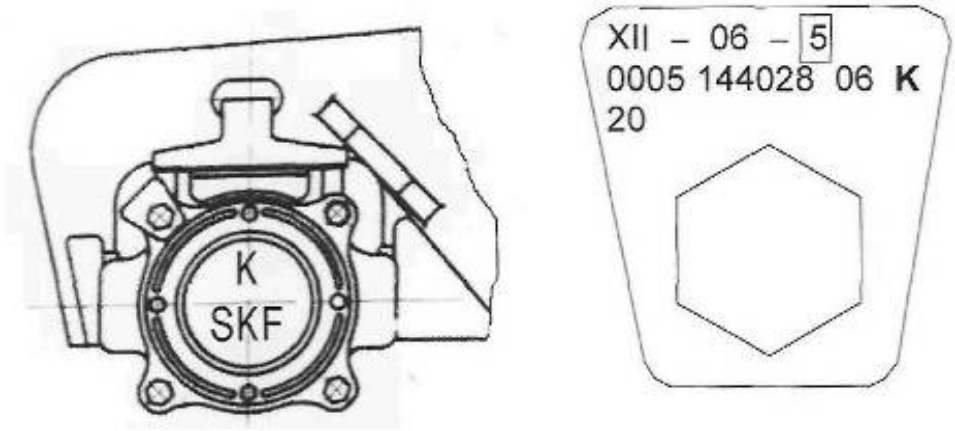


Пример маркировки: **SKF ISC 12/08**

SKF ISC – наименование сервисного центра, производившего восстановление подшипника кассетного типа. **12/08** – месяц/год восстановления подшипника.

Рисунок 1 - Маркировка подшипников, прошедших восстановительный ремонт

Внешними отличительными признаками подшипников CTBU130x250x160 являются: наличие на лабиринте выступающего у основания кольцевого бортика шириной 4 мм и наружным диаметром 185 мм (Приложение А) и надписью "К SKF" высотой 100-150 мм, нанесенной белой краской на крышке смотровой каждого буксового узла, а также дополнительное клеймо "К" высотой 10 мм и шириной 5 мм на бирке, установленной под левым верхним болтом М20 крышки крепительной буксового узла правой стороны колесной пары. Клейма на бирке набивается в соответствии с требованиями Инструктивных указаний 3-ЦВРК (рис. 2).

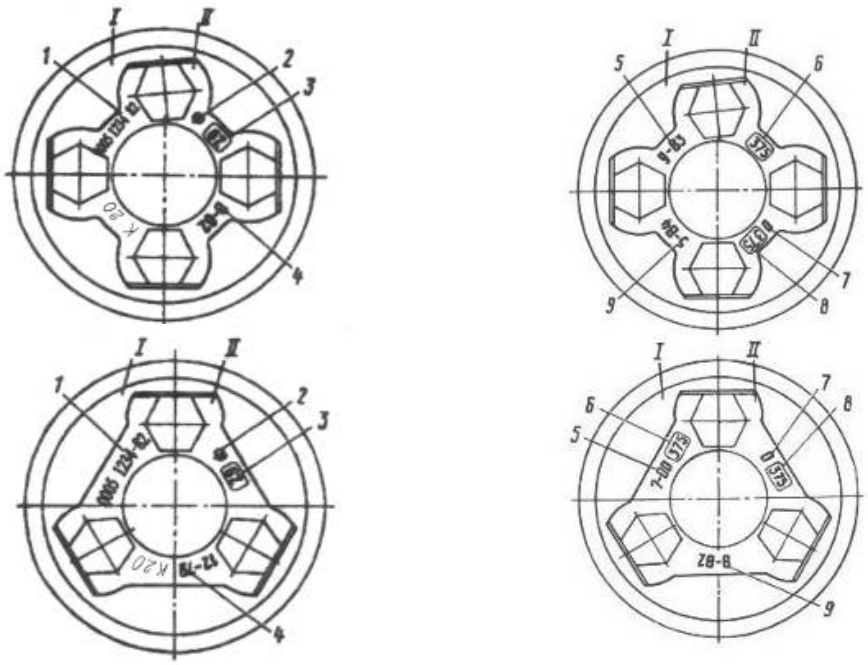


XII – 06 – 5 - дата производства последнего полного освидетельствования или формирования колесной пары и код предприятия; 000514402806 - индивидуальный номер колесной пары; 20 - код страны – собственника колесной пары; К – использование в буксовом узле подшипника кассетного типа.

Рисунок 2 - Отличительные признаки буксового узла с подшипником CTBU 130x250x160

Внешним отличительным признаком подшипников CTBU 150x250x160 является отсутствие корпуса буксы, вместо которого используется адаптер, бирка отсутствует. В соответствии с требованиями Инструктивных указаний 3-ЦВРК на шайбе стопорной (пластинчатой) выбиваются: индивидуальный номер колесной пары, дата и код предприятия, производившего последнее полное освидетельствование или формирование колесной пары, а также дополнительное клеймо "К" и код страны - собственника колесной пары (рис. 3).

А) Правая сторона колесной пары Б) Левая сторона колесной пары



I - Шайба торцевая

II - Шайба стопорная (пластинчатая)

1 - индивидуальный номер колесной пары;

2 - знак формирования;

3 - код предприятия, сформировавшего колесную пару;

4 - дата формирования колесной пары;

5 - дата последнего полного освидетельствования колесной пары;

6 - код предприятия, производившего последнее полное освидетельствование колесной пары;

7 - знак обточки колесной пары;

8 - код предприятия, производившего обточку колесной пары без демонтажа буксовых узлов;

9 - дата проведения обточки колесной пары без демонтажа буксовых узлов;

К - использование в буксовом узле подшипника кассетного типа;

20 - код страны - собственника колесной пары

Рисунок 3 – Клейма на шайбе стопорной колесных пар типа РВ2Ш - 957

Обслуживание колесных пар с подшипниками кассетного типа в эксплуатации

Осмотр колесных пар производится в соответствии с требованиями "Инструкции осмотрщику вагонов" ЦВ-ЦЛ-408 и настоящего Руководящего документа:

- при встрече состава поезда с ходу выявляются внешние признаки ненормальной работы буксовых узлов: скрежет, пощелкивание, искрение, задымление, появление запаха и т.п.;

- при осмотре буксовых узлов вагонов во время стоянки поезда:

а) с подшипниками CTBU 130x250x160 в корпусе буксы производится контроль ослабления болтов М20 крепления крепительной крышки, болтов М12 смотровой

крышки; обрыв болтов М20 торцевого крепления подшипников определяется методом остукивания смотровой крышки,

б) с подшипниками CTBU 150x250x160 и адаптером ослабление болтов М24 (или М20) торцевого крепления определяется методом остукивания и визуальным осмотром;

Браковочными признаками,требующими отцепки вагона, являются:

- выброс смазки на диск и обод колеса, вызванный перегревом подшипников;
- сдвиг корпуса буксы;
- обрыв болтов М20 или М24 торцевого крепления подшипников на оси;
- наличие воды или льда в корпусе буксы и выброс смазки в его переднюю часть, контролируемые при подозрении на неисправность подшипника после снятия крышки смотровой буксового узла с подшипником CTBU 130x250x160;
- повышенный нагрев верхней части корпуса буксы или адаптера;
- температура нагрева верхней части корпуса буксы не должна превышать 60 ^{0}С, без учета температуры окружающего воздуха, и определяется с помощью бесконтактного измерителя температуры типа "Кельвин" или другого прибора аналогичного типа, принятого ОАО "РЖД" в установленном порядке. Измерения производятся в соответствии с методическими указаниями о порядке применения бесконтактного измерителя температуры "Кельвин" или аналогичного типа, принятого ОАО "РЖД" в установленном порядке. При этом луч инфракрасного термометра должен быть направлен в зону между верхними опорными приливами корпуса буксы, а за температуру окружающего воздуха должна приниматься температура боковой рамы тележки, измеренная в зоне над рессорным подвешиванием. Все измерения температур корпусов букс и боковых рам тележек должны производиться при значении излучательной способности инфракрасного термометра "Кельвин" $\varepsilon = 0{,}95$ и с расстояния от измеряемых объектов не более одного метра.

Примеры расчета температур:

- при положительной температуре окружающего воздуха браковочная температура рассчитывается следующим образом, например, измеренная температура корпуса буксы составляет 80 ^{0}С, температура воздуха плюс 20^{0}С, рабочий нагрев при этом составит 80 – 20 = 60 ^{0}С, что является браком;
- при нулевой температуре окружающего воздуха браковочная температура рассчитывается следующим образом, например, измеренная температура корпуса буксы составляет 60 ^{0}С, температура воздуха 0^{0}С, рабочий нагрев при этом составит 60 – (0) = 60 ^{0}С, что является браком;
- при отрицательной температуре окружающего воздуха браковочная температура рассчитывается следующим образом, например, измеренная температура корпуса буксы составляет 40 ^{0}С, температура воздуха минус 20^{0}С, рабочий нагрев при этом составит 40 – (-20) = 60 ^{0}С, что является браком.

При обнаружении осмотрщиками вагонов дефектов подшипников или дефектов колесной пары, не допускаемых в соответствии с Инструкциями ЦВ/3429 и ЦВ-ЦЛ-408 в эксплуатации, вагон отцепляется от состава для смены колесной пары.

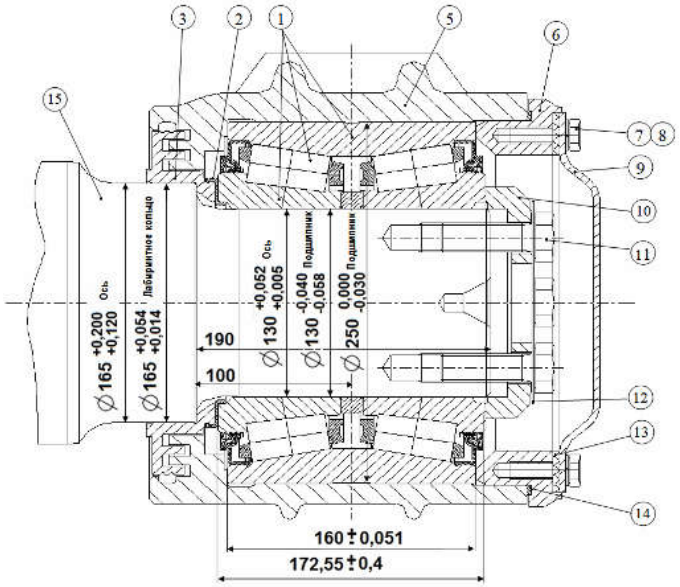
Запрещается эксплуатировать под одним вагоном колесные пары, имеющие буксовые узлы с подшипниками кассетного типа и стандартными цилиндрическими подшипниками.

Контроль буксовых узлов с подшипниками кассетного типа в пути следования

Контроль в пути следования вагонов осуществляется средствами контроля КТСМ с установленным программным обеспечением АРМ ЛПК приборов КТСМ и АРМ ЦПК системы АСК ПС, утвержденными в установленном порядке, а также другими средствами контроля утвержденными ОАО "РЖД".

В случае выработки тревожных показаний напольными устройствами, при проследовании вагонов, оборудованных подшипниками CTBU130x250x160 и CTBU

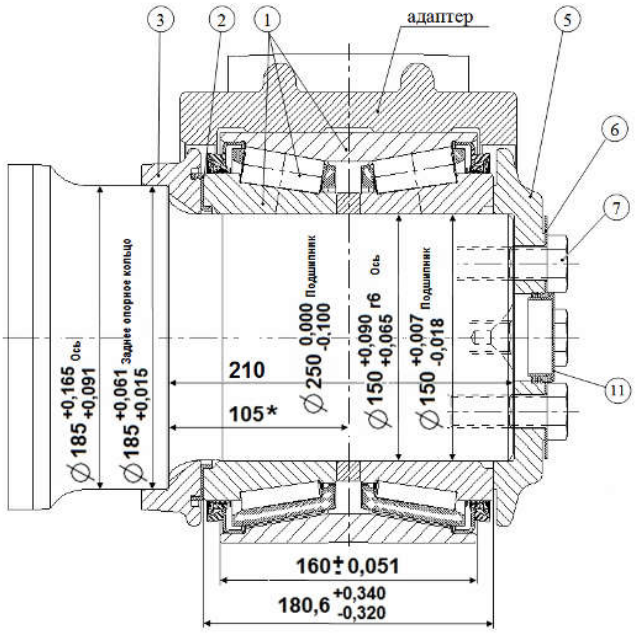
150х250х160 остановка поезда производится в соответствии с требованиями "Инструкции по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда" ЦВ-ЦШ-453.



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Подшипник CTBU 130х250х160	**7**	Болт М12х35	**13**	Прокладка (уплотнительная резиновая смотровой крышки)
2	Прокладка полимерная	**8**	Шайба пружинная под болт М12х35	**14**	Кольцо уплотнительное (резиновое крепительной крышки)
3	Лабиринт	**9**	Крышка смотровая	**15**	Ось типа РУ1Ш
4	Кольцо картонное	**10**	Шайба тарельчатая торцевого крепления		
5	Корпус буксы	**11**	Болт М20х60 торцевого крепления		
6	Крышка крепительная	**12**	Шайба стопорная (пластинчатая)		

Примечание.
1. Поз. 1,2,3 – поставляются SKF.
2. Использование лабиринта поз.3 других производителей только по согласованию с компанией SKF.
3. Поз.4. кольцо картонное служит для защиты от повреждений уплотнений при упаковке, транспортировке и хранении (на чертеже не показано).

Рисунок 4 – Буксовый узел с подшипником кассетного типа CTBU 130х250х160 (чертеж № ВТ2-8705) колесной пары типа РУ1Ш-957



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Подшипник CTBU 150x250x160	**5**	Шайба торцевая на 3 болта М24 или на 4 болта М20
2	Прокладка полимерная	**6**	Шайба стопорная (пластинчатая)
3	Кольцо упорное заднее	**7**	Болт М24х60 (или болт М20х60) торцевого крепления
4	Кольцо картонное	**11**	Заглушка
Примечание. 1. Поз. 1,2,3,5,11– поставляются SKF. 2. Использование кольца упорного заднего поз.3 других производителей только по согласованию с компанией SKF. 3. Поз.4. кольцо картонное служит для защиты от повреждений уплотнений при упаковке, транспортировке и хранении (на чертеже не показано).			

Рисунок 5 - Буксовый узел с подшипниками кассетного типа CTBU 150x250x160 (чертеж № ВТ2-8720) с адаптером колесной пары типа РВ2Ш-957

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов А.А., Занкович А.В., Павлюков А.Э. Исследование термонагруженности буксового узла с кассетным подшипником // Транспорт Урала. – 2005. – № 6. – С. 54–61.

2. Патент на изобретение от 27.04.09. МПК В61К 9/06(2006.01). Напольная камера устройства для теплового контроля ходовых частей рельсового подвижного состава / Балабанов Е.В., Лядов В.В., Миронов А.А., Мозжевилов А.Б., Образцов В.Л., Пигалев Н.Г.; ООО «Инфотэкс АТ».

УДК 625.033, 625.041, 629.4.01

Токмурзина Н.А. – к.т.н, заведующий кафедрой (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Ивановцева Н.В – к.т.н, доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Токмурзин Т.А. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И УСТАНОВЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЛУВАГОНА МОДЕЛИ 12-9920 (НА ТЕЛЕЖКАХ ZK1)

Стратегия развития Акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (далее – АО «НК «КТЖ») до 2020 года предусматривает внедрение инновационных систем планирования, организации и осуществления перевозок, принципиально повышающих эффективность использования подвижного состава и пропускной способности участков сети.

В ходе реализации этой стратегии Компания ставит задачу повысить средний вес поезда на 30%. В настоящее время унифицированная весовая норма грузовых поездов в Республике Казахстан не превышает 6000 т.

Введение тяжеловесных поездов – комплексная задача, связанная с применением более мощных локомотивов, повышением осевых нагрузок, реконструкцией путевой инфраструктуры и электроснабжения, совершенствованием технологии перевозочного процесса.

Повышение весовых норм грузовых поездов без реконструкции инфраструктуры возможно при эксплуатации грузовых вагонов с осевой нагрузкой 245 кН, что позволит увеличить массу грузового поезда до 7100 тонн.

Грузовой парк вагонов Компании составляет 65 521 единиц. Основную долю вагонного парка составляют полувагоны – 49,8%. Остальные типы вагонов в вагонном парке распределяются следующим образом: крытые – 15,2%, платформы – 5,1%, цистерны – 9,9%, прочие – 20,0% [1]. Принятая осевая нагрузка грузовых вагонов составляет не более 230 кН.

В связи с частыми отказами узлов и деталей грузовых вагонов, самыми массовыми из которых являются изломы литых деталей тележек модели 18-100, применяемой повсеместно на железных дорогах колеи 1520 мм государств-участников Содружества Независимых Государств, неуклонно растут случаи схода поездов.

Конструкция и технология изготовления данной модели разработаны еще в 40-50-х годах прошлого столетия. В последнее время изломы чаще наблюдаются по боковым рамам тележек, находившихся в эксплуатации не более трех лет, что свидетельствует о некачественном их изготовлении, не обеспечивающим гарантийный срок службы [2].

В 2012 году ТОО «Казахстанская вагоностроительная компания» освоено изготовление полувагона модели 12-9941 с улучшенными технико-экономическими характеристиками.

Полувагоны модели 12-9941 изготавливаются по проекту Цицикарской вагоностроительной компании (КНР) с применением тележек модели ZK1.

Тележки модели ZK1 по сравнению с традиционными трехэлементными грузовыми тележками имеют ряд конструкционных особенностей. Тележка модели ZK1 рассчитана на осевую нагрузку 245 кН и скорость движения 120 км/ч.

Грузовая двухосная трехэлементная тележка ZK1 производства КНР изготовлена по стандартам ТВ/Т2942 (рис. 1) [3]. Она состоит из литой надрессорной балки

замкнутого коробчатого сечения с четырьмя технологическими проемами и литых боковых рам с технологическими окнами.

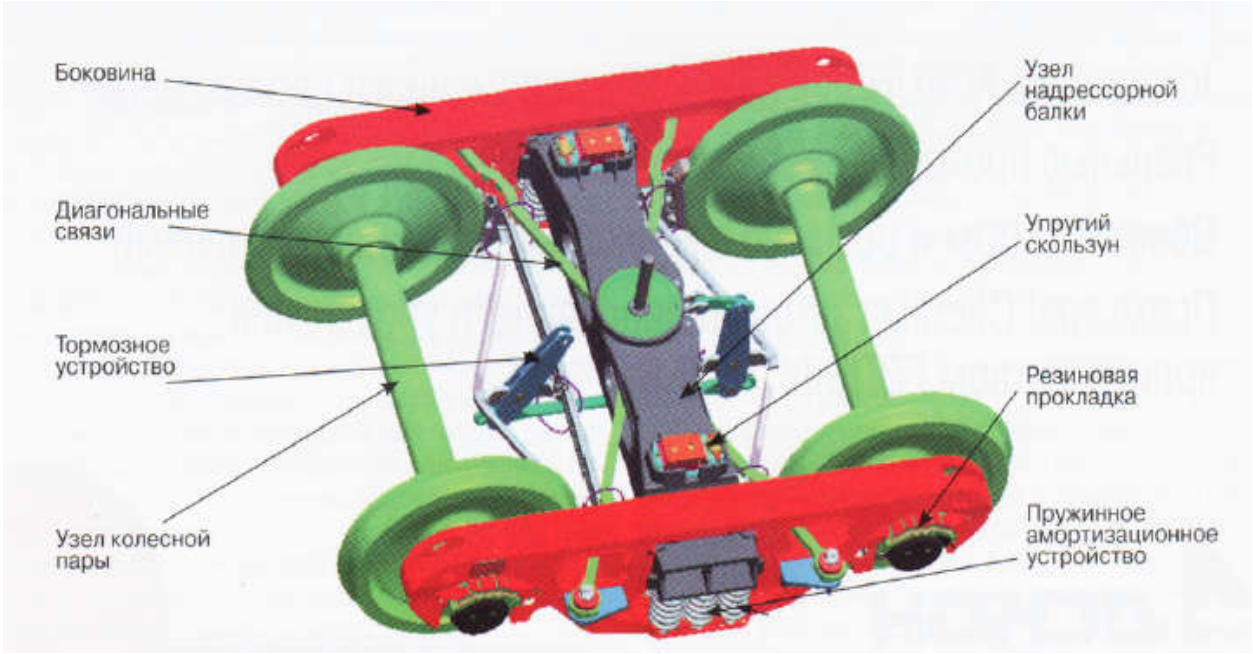


Рисунок 1 – Тележка модели ZK1

Для более жесткой связи между боковыми рамами, надрессорной балкой и рессорными комплектами боковые рамы диагонально соединены между собой при помощи двух перекрестно скрепленных упругих элементов (анкерные связи). Они проходят через технологические проемы надрессорной балки, технологические окна боковых рам и закрепляются в технологических окнах боковых рам при помощи четырех кулисных рычагов.

Конструкция сочленения надрессорной балки с боковыми рамами обеспечивает прямоугольность очертания тележки в плане. Достигается также соосность осей колесных пар при движении тележки.

Для облегчения вписывания в кривые участки пути эти тележки имеют 11 мм поперечный ход колесной пары относительно боковины. Для снижения виляния тележки в буксовых узлах применены резиновые адаптеры. Межосевая жесткость на сдвиг достигается диагональными связями корпусов букс с помощью перекрестных анкерных связей. Кроме того, тележка модели ZK1 снабжена износостойким вкладышем между пятником и подпятником, упруго-катковыми скользунами постоянного контакта, клином в амортизаторе центрального подвешивания [4-6].

Анализ конструкции тележки показал, что конструкция грузовых тележек модели ZK1 исключает:

- продольные забегания боковых рам относительно друг друга (у тележки 18-100 они достигают 15- 20 мм), в результате уменьшается интенсивность виляния тележки, улучшается плавность хода вагона;

- маятниковые колебания рам относительно собственных продольных осей, в результате устанавливается равномерная передача нагрузок на элементы буксового узла, что позволяет исключить перекосы подшипников.

Кроме того, по сравнению вагонов с тележками 18-100 грузовые вагоны на тележках модели ZK1 имеют более высокую конструкционную скорость, меньший износ колес и больший межремонтный пробег [3].

По заказу АО «НК «ҚТЖ» Испытательной лабораторией подвижного состава Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта в 2011 году были проведены сертификационные испытания партии полувагонов модели 12-9941. В ходе сертификационных испытаний этих полувагонов были определены основные динамические характеристики, приведенные в табл. 1 [7].

Таблица 1 – Основные характеристики полувагонов на тележках модели ZK1

Показатель	**Значение**
Грузоподъемность, тонн	75
Максимальная расчетная нагрузка от колесной пары на рельс, кН	245
Конструкционная скорость, км/ч	120
База тележки, мм	1900
Масса одной тележки в сборе не более , кг	5300
Статический прогиб рессорного подвешивания тележки при максимальной нагрузке от колесной пары на рельс не более, мм	65
Рамные силы не более, кН	93
Коэффициент конструкционного запаса прогиба рессорного подвешивания при максимальной нагрузке от колесной пары на рельс	1,8
Коэффициент устойчивости колеса от схода с рельсов	1,6
Коэффициент поперечной устойчивости вагона от опрокидывания при движении в кривых участках пути	2,0
Коэффициент вертикальной динамики кузова при максимальной нагрузке от колесной пары на рельс	0,48
Коэффициент вертикальной динамики рамы тележки при максимальной нагрузке от колесной пары на рельс	0,68
Вертикальное ускорение кузова	0,39g
Горизонтальное ускорение кузова	0,22g

Анализ данных табл.1, показывает, что динамические характеристики вагонов соответствуют требованиям международного стандарта [8].

Показатели воздействия тележек ZK1 на путь определялись расчетным путем.

Расчет напряжений в элементах конструкции пути производился по формулам, приведенным в [9-12].

Максимальные напряжения в элементах верхнего строения пути под действием тележки ZK1 рассчитывались по формулам:

- напряжение в кромке подошвы рельса

$$\sigma_p = f\frac{P^{\max} + \sum \mu_i P_i}{4kW} \le \left[\sigma_p\right], \text{ MPa;}$$

- напряжение под прокладками шпал

$$\sigma_{p.m.} = \frac{kl_{pm}}{2\omega}\left(P^{\max} + \sum \eta_i P_i\right) \le \left[\sigma_{p.m.}\right], \text{ MPa}$$

- напряжение в балластном слое

$$\sigma_{\text{b}} = \frac{kl_{pm}}{2\Omega_{\alpha}}\left(P^{\max} + \sum \eta_i P_i\right) \le [\sigma_{\text{b}}], \text{ MPa}$$

где M - изгибающий момент, кН;

W - момент сопротивления поперечного сечения рельса, м^3;

P_i - средняя динамическая нагрузка, кН;

μ_i - ордината линии влияния изгибающего момента;

η_i - ордината линии влияния прогибов рельса в сечениях пути;

$P^{\max}$ - максимальная динамическая нагрузка, кН;

k - коэффициент относительной жесткости рельса и рельсового основания, м$^{-1}$;

f - коэффициент, учитывающий действие боковых сил;

$l_{p.m.}$ - расстояние между осями шпал, м;

ω - опорная площадь подкладки, м^2

Ω_{α} - площадь полушпалы, м^2;

$[\sigma_p]$, $[\sigma_{p.m.}]$, $[\sigma_{\text{b}}]$ - допустимые значения напряжений [9, 10, 13].

Расчет напряжений в элементах верхнего строения пути под действием тележки ZK1в прямых участках пути производился для рельсов типа Р65, деревянных и железобетонных шпал количеством 2000 и 1840 штук на 1 км, щебеночного балласта.

На рис. 2 – 4 приведены напряжения в элементах верхнего строения пути для рельсов типа Р65, на железобетонных шпалах количеством 2000 штук на 1 км, щебеночный балласт. Модуль упругости подрельсового основания принимался равным U=150 МПа и U=100 МПа.

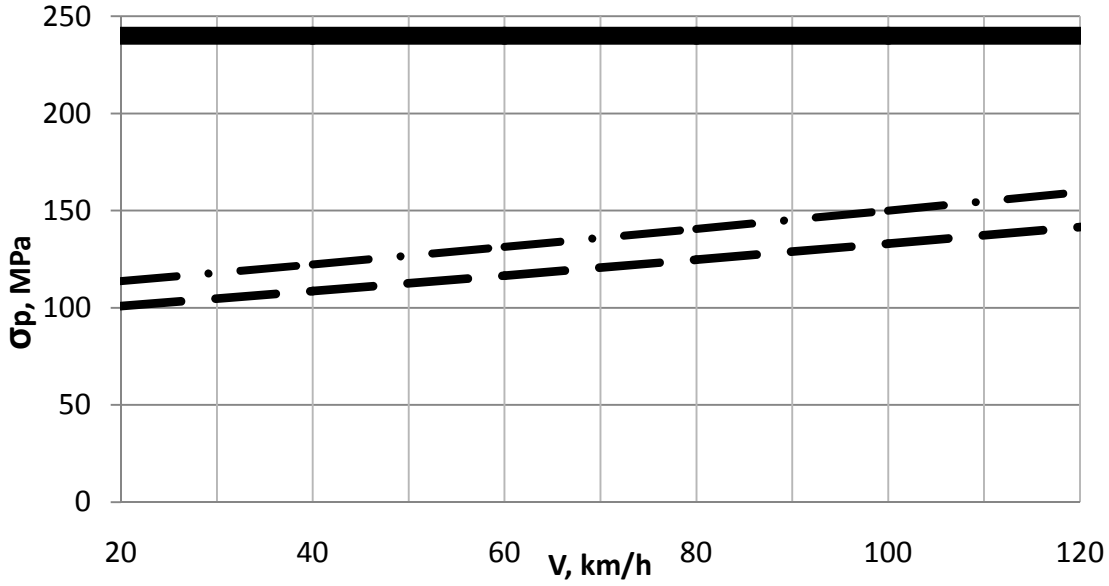
На рис. 5 – 7 приведены напряжения в элементах верхнего строения пути для рельсов типа Р65, на деревянных шпалах количеством 2000 и 1840 штук на 1 км, щебеночный балласт.

Анализ рис. 2 – 7 показал, что напряжения в конструкции верхнего строения пути под действием тележки ZK1 не превышают допустимых норм в прямых и кривых участках пути.

Как видно из рис. 2-7, на напряженно-деформированное состояние элементов конструкции пути оказывают влияние модуль упругости подрельсового основания, скорость движения и радиус кривых участков пути.

В таблице 2 приведены допустимые скорости движения полувагона модели 12-9920 (на тележках ZK1).

a)



b)

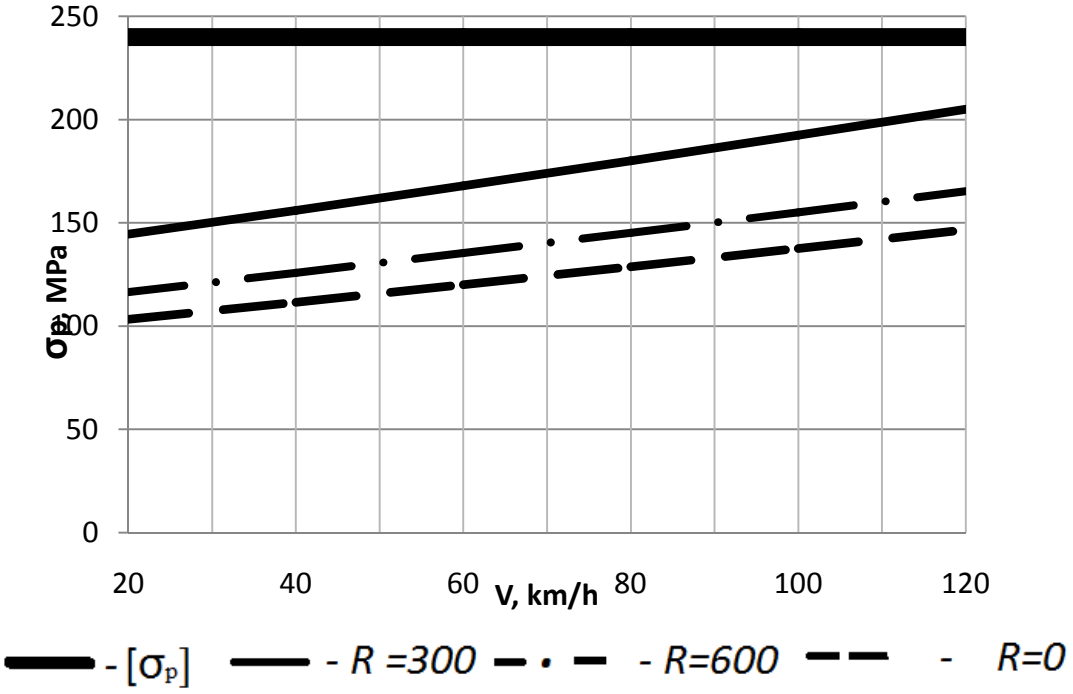


Рисунок 2 – Напряжение в кромке подошвы рельса в прямой (R=0 м) и кривых участках пути (R= 600 м, R= 300 м) для рельсов Р65, балласт - щебень, железобетонные шпалы 2000 штук на 1 км, модуль упругости подрельсового основания: U=150 MPa (a), U=100 MPa (b)

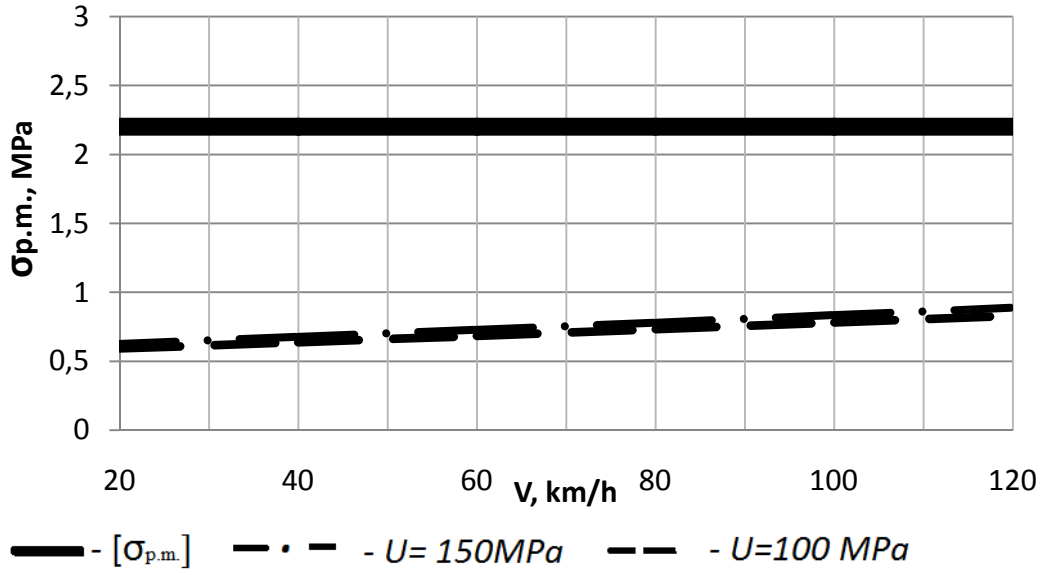


Рисунок 3 – Напряжение под подкладками шпал для рельсов Р65, балласт - щебень, железобетонные шпалы 2000 штук на 1 км

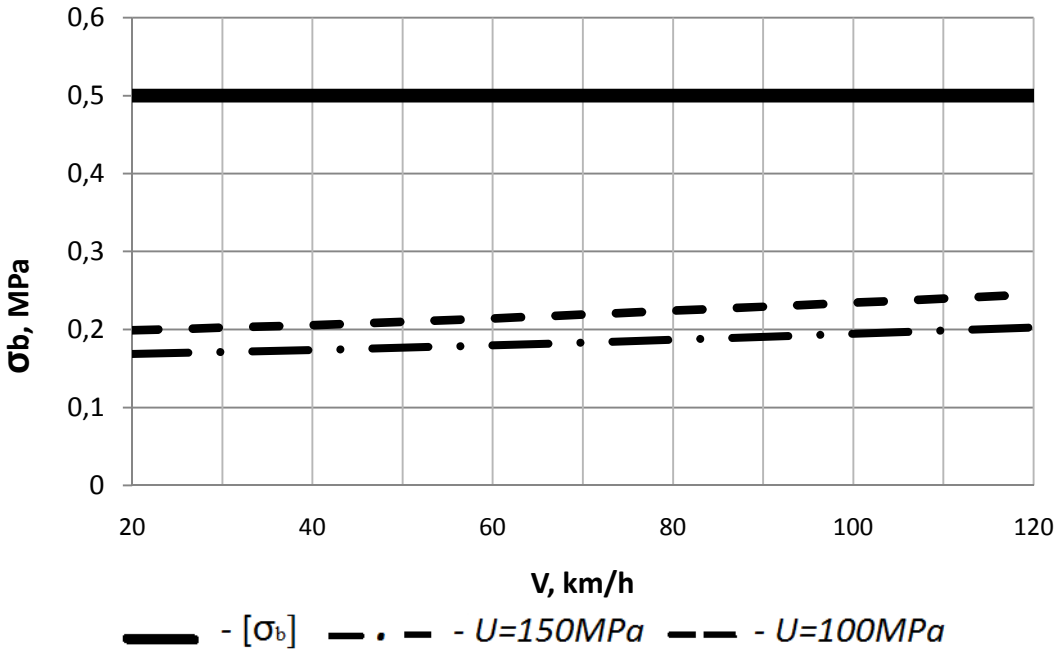
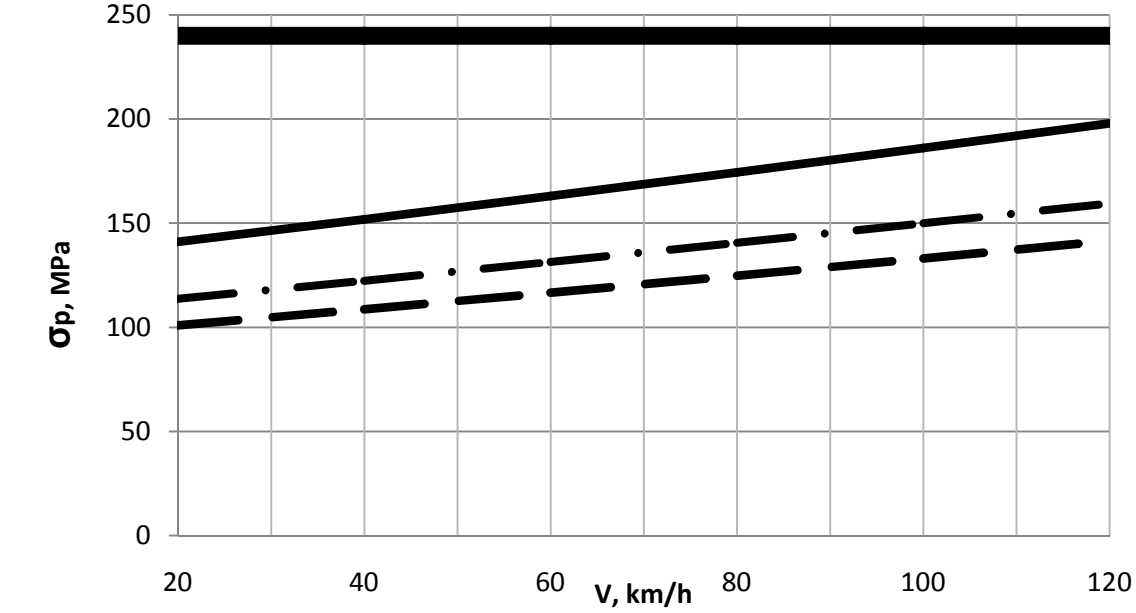


Рисунок 4 – Напряжение в балластном слое под шпалами для рельсов Р65, балласт - щебень, железобетонные шпалы 2000 штук на 1 км

а)



b)

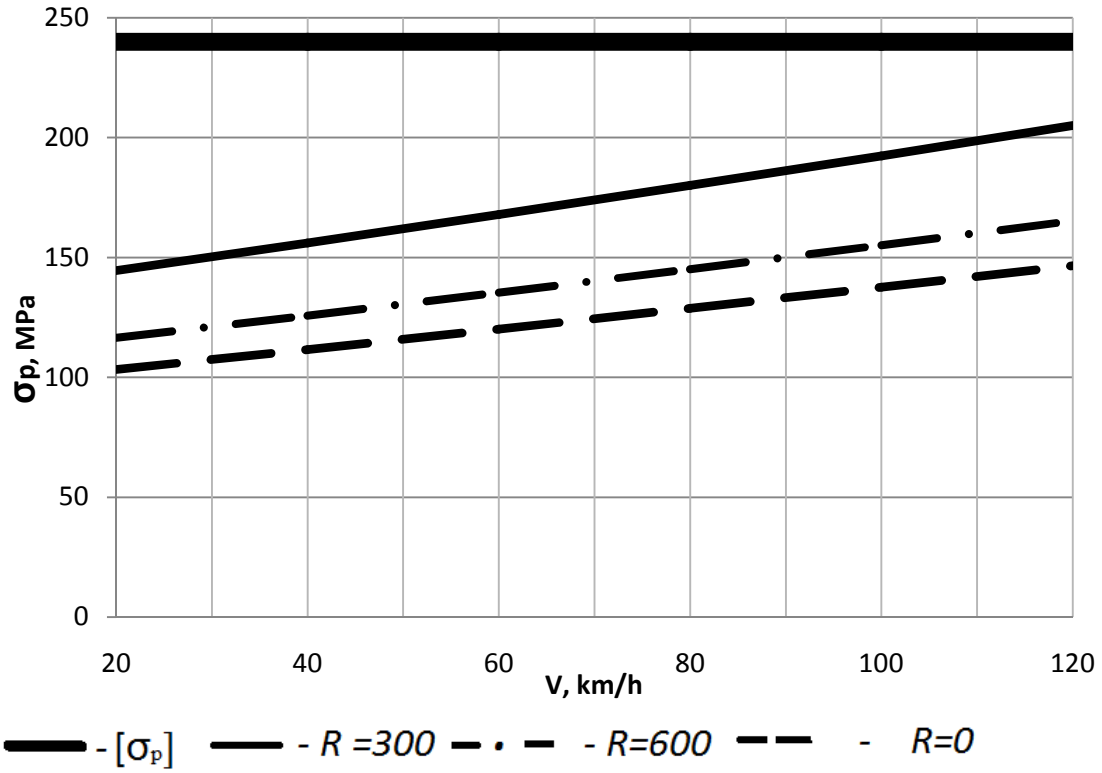


Рисунок 5 – Напряжение в кромке подошвы рельса в прямой (R=0 м) и кривых участках пути (R= 600 м, R= 300 м) для рельсов Р65, балласт - щебень, модуль упругости подрельсового основания U=29 MPa деревянные шпалы: 2000 штук на 1 км (a), 1840 штук на 1км (b)

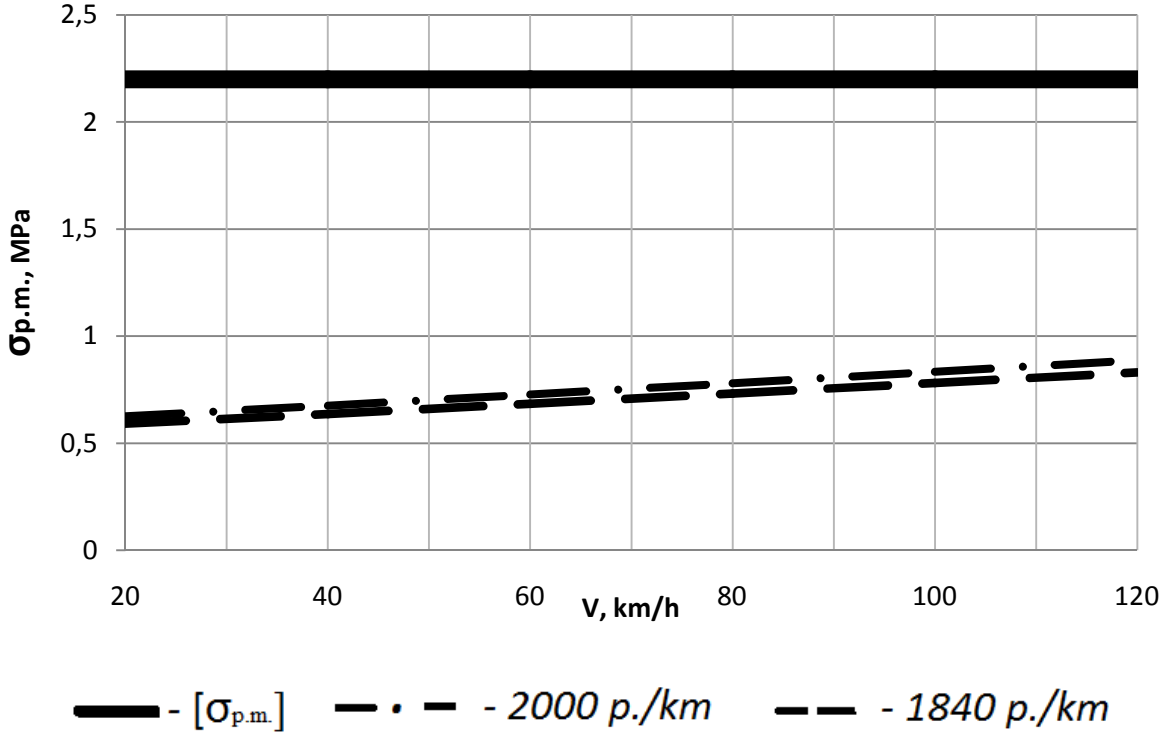


Рисунок 6 –Напряжение под подкладками шпал для рельсов Р65, балласт - щебень, деревянные шпалы

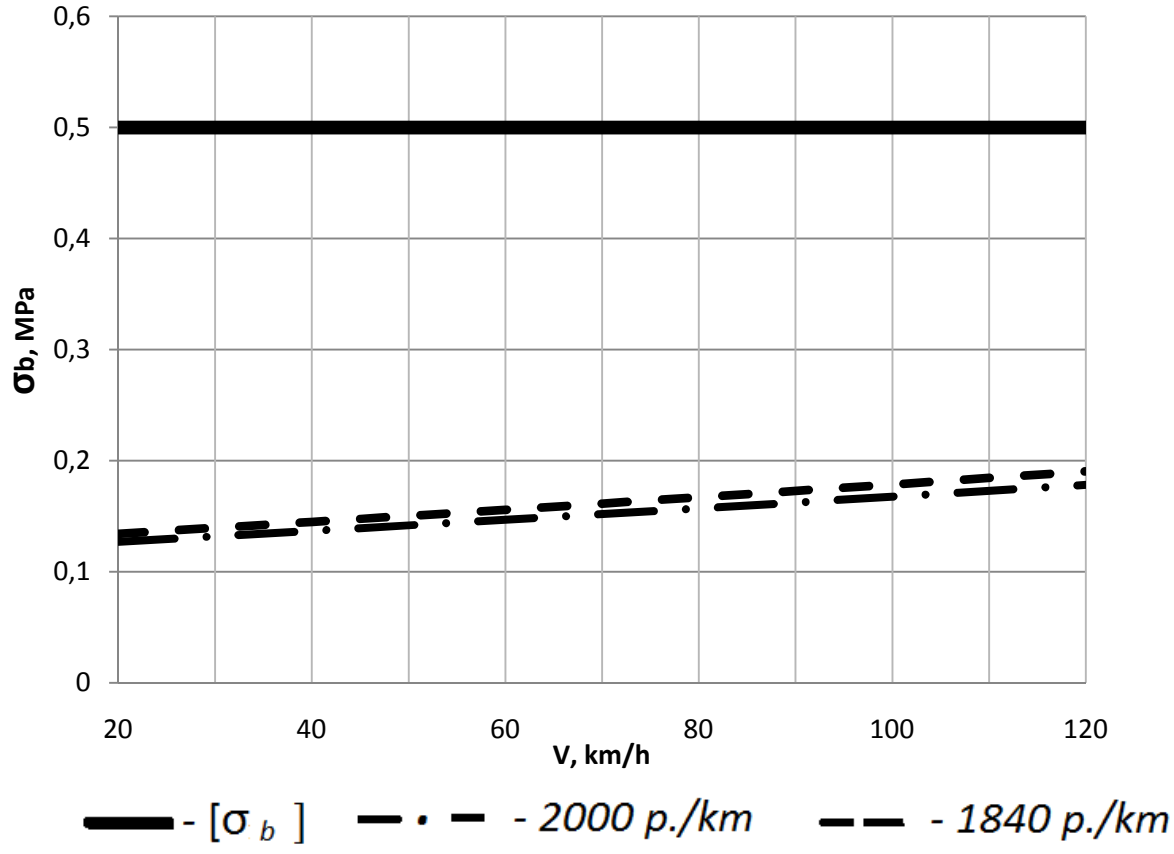


Рисунок 7 – Напряжение в балластном слое под шпалами для рельсов Р65, балласт - щебень, деревянные шпалы

Таблица 2 – Допускаемые скорости движения полувагонов модели 12-9920

Тип рельсов; приведенный износ головки рельса в мм; число шпал на 1 км; род балласта	Допускаемые скорости, км/ч								
	Прямая	Радиус кривых, м							
		1000	800	700	600	500	400	350	300
Р65(6) 2000, 1840 Щ, Ас и тяжелее	120	120	120	120	120	Н-85	Н-80	Н-70	Н-65
Р65(6) 2000, 1840 Гр и тяжелее	100	100	100	90	80	80	Н-80	Н-70	Н-65
Р50(6) 2000, 1840 Щ, Ас, Гр, П	75	75	75	75	75	75	75	Н-70	Н-65
Р50(6) 1600 Щ, Ас, Гр	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Р50(6)2000, 1840 П	75	75	75	75	75	75	75	Н-70	Н-65
Р50(6)1600 П	65	65	65	65	65	65	65	65	55
Р43(6)1840 Щ, Ас	65	65	65	65	65	60	50	45	35
Р43(6)1600 Щ, Ас	60	60	60	60	60	60	45	35	25
Р43(6)1840 Гр	70	70	70	70	65	60	45	40	25
Р43(6)1600 Гр	60	60	60	55	50	45	40	35	20
Р43(6)1840 П	55	55	55	55	50	45	40	30	20
Р43(6)1600 П	45	45	45	45	45	40	30	20	10

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия инновационно-технологического развития группы компаний Акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» на период 2013 – 2018 годы, утвержденная решением Совета директоров Акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» 25 декабря 2013 года ((протокол №13).

2. Orlova, A., Boronenko, Yu. The anatomy of railway vehicle running gear // In: Handbook of railway vehicle dynamics. (Анатомия ходовых частей железнодорожных экипажей // В: Учебник по динамике рельсовых экипажей) Ed.S. Iwnicki. ISBN-13: 978-0-8493-3321-7. – CRCPress, Taylor&FrancisGroup,2006. – p. 39-84.

3. Карибжанов Е.А. Грузовые вагоны Казахстана: улучшаем техническое состояние. Журнал «Вагоны и вагонное хозяйство», № 4(20), 2009 г., стр. 34-36.

4. Блохин Е.П., Алпысбаев К.Т. и др. Тележки ZK1 полувагонов, построенных в КНР. Журнал «Вагонныйпарк», № 9(66), 2012 г., стр. 12-14.

5. International Heavy Haul Association, Guidelines to Best Practices for Heavy Haul Railway Operations: Wheel and Rail Interface Issues, Virginia Beach, VA, Author, 2001.

6. Boronenko Yu., Orlova A., Rudakova E. Influence of construction schemes and parameters of three-piece freight bogies on wagon stability, ride and curving qualities (Влияние конструктивных схем и параметров трехэлементных грузовых тележек на устойчивость, качества хода и вписывания вагона в кривые) // Vehicle System Dynamics, Vol.44, 2006. – p. 402-414.

7. Протокол сертификационных испытаний № 10-11/ИЛПС от 22.12.2011 г. Днепропетровск: Испытательная лаборатория подвижного состава Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта, 22 стр.

8. ГОСТ 33211-2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам», Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2014 г.

9. Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условию обеспечения его надежности, утвержденная приказом Вице-президента АО «НК «ҚТЖ»от 15 июня 2004 года № ЦП-52/14/189/04.

10. Стоянович Г.М. Расчеты верхнего строения пути на прочность и устойчивость : курс лекций. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2013. – 79 с.

11. G. Guramishvili, M. Moistsrapishvili, L. Andghuladze. Features of Rail Strength Analysis in Conditions of Increased Force Loading. International Scholarly and Scientific Research & Innovation 8(5) 2014, p. 319-323

12. Gailiene I. , Podagelis I. Evaluation of the track superstructure of lithunian railway lines calculating characteristics of strength. In Proceedings of 7th International Conference«Environmental engineering». Vilnius: Faculty of Environmental Engineering Vilnius Gediminas Technical University, 2008, p. 1146-1153

13. ГОСТ Р 55050-2012 «Железнодорожный подвижной состав. Нормы допустимого воздействия на железнодорожный путь и методы испытаний»;

УДК629.45

Ивановцева Наталья Викторовна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Курманбеков Ержан Исабекович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

О ПУТЯХ И ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФОРСИРОВАННОМУ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ РК НА 2015-2019 ГОДЫ НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫВОЧНО-ПРОПАРОЧНОЙ СТАНЦИИ ТОО «КАЗЫКУРТ-ЮГ»

В своем Послании народу Казахстана в текущем году Президент Республики Казахстан Н.Назарбаев отметил важность повышения эффективности традиционных добывающих секторов, применяя новые подходы к управлению, добыче и переработке углеводородов, сохраняя экспортный потенциал нефтегазового сектора.

В Южно-Казахстанской области сохраняются большие возможности развития промышленности, учитывая высокую численность населения региона, в структуре ВРП промышленность занимает 21,2 %.

Южно-Казахстанская область является одним из крупных регионов республики с выгодным транспортно-экономическим положением, большими трудовыми ресурсами, современной телекоммуникационной сетью, с выходом на сопредельные государства. Удельный вес области в промышленном производстве республики низкий - 2,8 % (12-е место). В структуре промышленности области преобладает обрабатывающая (68,4 %).

Вместе с тем, область сохранит ведущие позиции в развитии нефтепереработки, наряду с фармацевтической и горнодобывающей отраслями.

Перспективы развития нефтехимической промышленности напрямую связаны с функционирующим на территории области нефтеперерабатывающим заводом.

Завершение реализации проектов модернизации НПЗ планируется к 2017 году, что позволит увеличить переработку нефти на НПЗ РК до 19,5 млн. тонн в год и производство экологически чистых моторных топлив соответствующих требованиям классов К4, К5.

Программой развития регионов поставлена задача формирования агломераций с развитой инженерно-транспортной и производственной инфраструктурами, устойчивой маятниковой миграцией и эффективной занятостью с общей численностью населения 5,3 миллион человек.

В план мероприятий по реализации активов программы вошло несколько предприятий, в том числе и по ремонту и обслуживанию подвижного состава ТОО «Казыкурт-Юг».

Таким образом, возникла необходимость исследования производственно-финансовой деятельности промывочно-пропарочной станции ТОО «Казыкурт-Юг» г. Шымкент для определения мероприятий по оптимизации работы предприятия.

ТОО «Казыкурт-Юг» является правопреемником филиала «Акционерного общества «Национальная компания «Казакстан темір жолы» - «Казы-Куртская промывочно-пропарочная станция». В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан №429 от 30 апреля 2014 года по передаче объектов государственной собственности в конкурентную среду, промывочно-пропарочная станция ТОО «Казыкурт-Юг» была реализована с торгов в октябре 2014 года.

Основной деятельностью ППС является массовая комплексная подготовка вагонов-цистерн под налив нефтепродуктов собственников вагонов-цистерн южного региона Республики Казахстан и стран СНГ. Товарищество предоставляет следующие наименования услуг:

- подготовка цистерн под налив нефтепродуктов горячим способом из-под темного продукта под темный;
- подготовка цистерн под налив нефтепродуктов горячим способом из-под темного продукта под светлый;
- подготовка цистерн под налив нефтепродуктов горячим способом из-под светлого продукта под светлый;
- подготовка цистерн горячим способом из-под нефтебитума под налив темных нефтепродуктов;
- подготовка под налив холодным способом;
- подготовка цистерн для всех видов ремонта горячим способом без наружной очистки;
- подготовка цистерн для всех видов ремонта горячим способом с наружной очисткой;
- наружная очистка (мойка) котлов вагонов-цистерн;
- текущий отцепочный ремонт.

Кроме того, с февраля месяца 2003 года открыт пункт подготовки цистерн под налив нефтепродуктов на ст. Арысь (Шагыр).

Работа действующего промывочно-пропарочного предприятия Товарищества по подготовке цистерн к наливу осуществляется при соблюдении следующих основных условий:

- организация обработки цистерн выполняется в полном соответствии с требованиями «Технологической инструкции по подготовке цистерн и вагонов для перевозки нефтепродуктов к наливу и ремонту на промывочно-пропарочных предприятиях», с полным соблюдением требований безопасности при подготовке цистерн к наливу и ремонту по ГОСТ 12.3.002-75, Правил пожарной безопасности, требований ГОСТа 1510-84 и нормами Санитарно-эпидемиологических требований в размерах, обеспечивающих выполнение плана и заданий по наливу;

- внедряется научная организация производства и труда, предусматривающая широкое применение комплексной автоматизации и механизации, систематически совершенствуется применяемый технологический процесс, рационально используется площадь и оборудование, создано наиболее благоприятные эстетические условия в производственных цехах.

Доходы Товарищества формируются за счет оказания массовой комплексной подготовки вагонов-цистерн под налив нефтепродуктов собственников вагонов-цистерн южного региона Республики Казахстан и стран СНГ. Услуги Товарищества пользуются спросом у филиалов АО «НК «ҚТЖ», сторонних организации и дочерних организации АО «НК «ҚТЖ».

Согласно основным финансовым показателям Товарищества доходы от оказанных услуг ежегодно увеличивались за счет предоставления качественных услуг и отсутствия конкурирующих предприятий. Так, если в 2011 году общий доход Товарищества составил 888 307 тыс. тенге, то в 2012 году он составил 979 959 тыс. тенге, то есть доход 2012 года по сравнению с 2011 годом увеличился на 91 652 тыс. тенге, а чистая прибыль увеличилась на 81 149 тыс.тенге. Однако, с момента появления (с 2013 года) в регионе предприятия, которое предоставляет аналогичные с Товариществом услуги, доходы уменьшились на 291 282 тыс. тенге по сравнению с 2012 годом.

Несмотря на вышеуказанный показатель, сегодня Товарищество – единственное предприятие в южном регионе Республики Казахстан, способное поддерживать техническое состояние парка вагонов-цистерн на высоком уровне. Многолетний опыт работы по обслуживанию железнодорожного транспорта позволяет предприятию сотрудничать с таким гигантом, как АО «НК «ҚТЖ» и конкурировать с другими крупными предприятиями в части оперативности, новаторства и качества сервисного обслуживания вагонов-цистерн, принадлежащих ведущим компаниям Республики, предоставляя при этом своим клиентам целый комплекс услуг по обслуживанию вагонов-цистерн, включающий в себя: подготовку, очистку, осмотр, текущий отцепочный ремонт. Более того, наличие технологий позволяет предприятию устойчиво занимать лидирующее положение на рынке железнодорожного сервиса, поставлять своим клиентам услуги с высоким уровнем качества.

Промывочно-пропарочная станция введена в эксплуатацию в 1986 году. Общий срок непрерывной эксплуатации в круглосуточном режиме на 2014 год составляет 28 лет. Оборудования и сооружения станциивыработали нормативный срок эксплуатации (составляющий максимум 20 лет). В этой связи на сегодняшний день имеется необходимость в частичной замене изношенного оборудования Товарищества.

По результатам проведённого анализа производственно-хозяйственной деятельности ТОО «Казыкурт-Юг» выявлено, что требуется капитальный ремонт основного оборудования и сооружений, в особенности передаточных устройств (системы водоснабжения, пароснабжения, электроснабжения и т.д.).

На основании выполненного анализа составлен план-проект мероприятий по оптимизации работы ТОО «Казыкурт-Юг»:

- приобретение маневрового локомотива (2015-2018гг);
- модернизация и реконструкция технологических установок и оборудования (2016-2019гг.);
- строительство и реконструкция станционных железнодорожных путей (2019-2022 гг.)
- внедрение установки для передвижения вагонов при выполнении основных операций.

Реализация данного плана позволит:

- своевременно обеспечить грузоотправителя подвижным составом;
- создать взаимовыгодные условия для собственника вагонов;

- снизить расходы по непроизводительному простою вагонов;
- получить дополнительную прибыль;
- создать новые рабочие места;
- снизить экологическую нагрузку на территорию присутствия Проекта;
- повысить конкурентоспособность ТОО «Казыкурт-Юг» на рынке услуг.

По аналитическим подсчётам масштаб проекта составит:

- Обработка вагонов-цистерн – 62 647 единиц ежегодно;
- Оказание услуг - 1 397 206 тыс. тенге в 2019 году
- Валовый объем продаж - 1 397 206 к 2019 году
- Ставка дисконтирования - 10%
- Чистая приведенная стоимость NPV - 251 214 тенге
- Внутренняя норма доходности IRR - 26%
- Срок окупаемости - 4 года
- Индекс доходности PI - 1,31

Единственным конкурентом Товарищества в регионе с 2013 года является ТОО «Oilers», которое имеет многочисленные недостатки по сравнению с ТОО «Казыкурт-Юг». Анализ недостатков и преимуществ конкурирующего предприятия показывает, что предприятие не может оказывать полный спектр услуг по подготовке вагонов-цистерн и обладает малой производительностью (пропускной способностью) по сравнению с ТОО «Казыкурт-Юг». Данные показатели понижают степень конкурентоспособности конкурирующего предприятия и служат отталкивающим фактором для потребителей услуг.

В процессе подготовки вагонов-цистерн под налив нефтепродуктов возможны риски, связанные с увеличением экспорта сырой нефти по вновь построенным нефтепроводам. При этом ожидается уменьшение перевозки нефти на экспорт по железнодорожному транспорту, что уменьшит производственный план перевозок сырой нефти и соответственно уменьшение производственного плана подготовки вагонов-цистерн под налив сырой нефти.

Однако, в связи с увеличением производственной мощности ТОО «Петро Казахстан Ойл Продакс» в результате реконструкции, окончание которого намечено на конец 2016 года, ожидается увеличение объема переработки с 4 000 до 6 000 тыс. тонн сырой нефти в год, что приведет к значительному увеличению производства светлых нефтепродуктов и их перевозок по железнодорожному транспорту и повлечет к увеличению объема подготовки вагонов-цистерн под налив светлых нефтепродуктов.

Лидирующее положение на рынке, удобное месторасположение производственных мощностей, развитая инфраструктура, стабильный и постоянный спрос на предоставляемые услуги, высококвалифицированный кадровый персонал, низкая производительность единственного конкурирующего предприятия являются неопровержимыми показателями перспективности и доходности Товарищества, позволяющие ежегодно получать стабильный доход.

Исходя из проведенного исследования деятельности ТОО «Казыкурт-Юг» можно утверждать, что представленный проект жизнеспособен и актуален, его реализация даст ожидаемый результат в виде возврата вложенных средств в течении 5 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию РК на 20150-2019 годы.

2. Нормативно-техническая и отчётная документация ТОО «Казыкурт-Юг».

УДК 629.423

Ибраев Жексембы Саукенович - к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Пя Дмитрий Радионович - к.т.н., доцент(Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АСИНХРОННЫЙ ТЯГОВЫЙ ПРИВОД ЛОКОМОТИВОВ И ИХ ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

До последнего времени основным элементом энергетической цепи локомотива являлся тяговый электродвигатель постоянного тока, электромеханическая характеристика которого в наилучшей степени удовлетворяет условиям тяги. Однако, коллекторные тяговые электродвигатели являются узлами с относительно низкими показателями надежности, т.к. относятся к числу наиболее напряженных машин по нагреву, механической прочности и коммутации среди электрических машин. В настоящее время во всем мире широко внедряется подвижной состав с бесколлекторными тяговыми электродвигателями, преимущественно асинхронными тяговыми электродвигателями (ТАД). Такой тяговый электропривод позволяет заметно улучшить эксплуатационные качества силового электрооборудования локомотивов: в 2.4 раза снижаются затраты на ремонт и обслуживание электродвигателей; уменьшаются их весо-габаритные показатели; за счет регулирования момента можно более эффективно использовать сцепление колес с рельсами; на номинальном режиме работы асинхронный тяговый электродвигатель по сравнению с коллекторным имеет более высокое значение КПД.

В рамках реализация ряда инновационных проектов в Казахстане осуществляется трансферт технологий ведущих мировых компаний, инновационных лидеров в области высокотехнологического производства тягового подвижного состава таких, как General Electric, Alstom и т.д., с асинхронными тяговыми двигателями.

Использование асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором вместо традиционных тяговых двигателей постоянного тока является одним из основных направлений развития современного локомотивостроения. В рамках этой программы в Казахстане начато освоение производства магистральных тепловозов и грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом. Применение асинхронных тяговых двигателей (АТД), питаемых от выпрямительно-инверторных преобразователей, позволяет снизить эксплуатационные расходы и улучшить тяговые качества локомотивов, однако вызывает ряд специфических динамических нагрузок электропривода в различных режимах работы [1].

Динамические режимы в электрической части привода могут привести не только к значительным токовым перегрузкам элементов электрооборудования, но и к возникновению ударных усилий и поломкам механической передачи. Несмотря на наличие в преобразовательных установках, питающих АТД, нескольких видов защит, полностью исключить такие режимы не удается, поэтому с целью повышения надежности привода целесообразно исследовать динамику этих процессов на стадии проектирования.

Асинхронный тяговый привод (АТП) локомотива является сложной динамической системой, наиболее распространенная структура которой представлена в общем виде на рисунка 1. Первичным источником питания ИП для электровоза служит контактная сеть, а для тепловоза – дизель-генераторная установка. Далее в схему входят: выпрямитель (В); промежуточное звено постоянного тока (ПЗПТ); автономный инвертор АИ; асинхронный тяговый двигатель (АТД), вращающий момент от которого передается механической передаче (МП) и нагрузке (Н) (локомотиву и поезду) через контакт колесо – рельс;

сигналы управления для вентилей выпрямителя и инвертора формируются под контролем системы управления (СУ), обрабатывающей сигналы с датчиков.

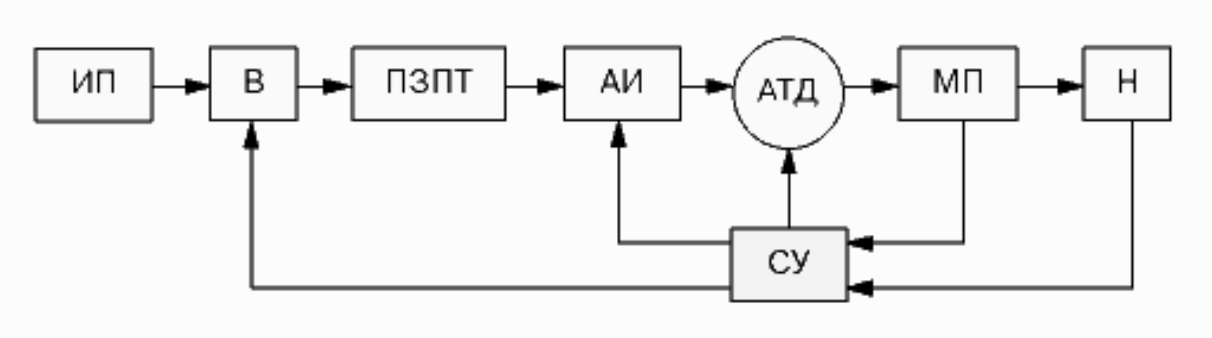


Рисунок 1 – Структурная схема АТП локомотива

При эксплуатации электродвигателей в них по разным причинам возникают неисправности, которые могут привести к перерывам в работе станков и других производственных механизмов. Для того чтобы такие перерывы возможно меньше сказывались на выполнении предприятием производственных планов, необходимо уметь быстро найти причину неисправности и устранить ее.

Необходимость в быстрейшем устранении повреждений обусловливается также и тем, что работа электродвигателя, имеющего небольшое повреждение, может привести к развитию повреждения и необходимости более сложного ремонта.

Чтобы определить объем ремонта асинхронного электродвигателя, необходимо выявить характер его неисправностей. Неисправности асинхронного двигателя разделяют на внешние и внутренние.

К внешним неисправностям относятся:

- перегорание плавкой вставки предохранителя;
- обрыв одного или нескольких проводов, соединяющих асинхронный двигатель с сетью, или неправильное соединение;
- неисправности аппаратуры пуска или управления, пониженное или повышенное напряжение питающей сети;
- перегрузка асинхронного двигателя;
- плохая вентиляция.

Внутренние неисправности асинхронного двигателя могут быть механическими и электрическими.

Механические повреждения:

- нарушение работы подшипников;
- деформация или поломка вала ротора (якоря);
- разбалтывание пальцев щеткодержателей;
- образование глубоких выработок («дорожек») на поверхности коллектора и контактных колец;
- ослабление крепления полюсов или сердечника статора к станине; обрыв или сползание проволочных бандажей роторов (якорей);
- трещины и подшипниковых щитах или в станине и др.

Электрические повреждения:

- межвитковые замыкания;
- обрывы в обмотках;
- пробой изоляции на корпус;
- старение изоляции;

- распайка соединений обмотки с коллектором;
- неправильная полярность полюсов;
- неправильные соединения в катушках и др.

Наиболее распространенные неисправности асинхронных электродвигателей выявленные в процессе эксплуатации электровозов серии KZA и тепловозов серии ТЭ33А :

1. Перегрузка или перегрев статора электродвигателя - 31%.
2. Межвитковое замыкание - 15%.
3. Повреждения подшипников - 12%.
4. Повреждение обмоток статора или изоляции - 11%.
5. Неравномерный воздушный зазор между статором и ротором - 9%.
6. Работа электродвигателя на двух фазах - 8%.
7. Обрыв или ослабление крепления стержней в беличьей клетке - 5%.
8. Ослабление крепления обмоток статора - 4%.
9. Дисбаланс ротора электродвигателя - 3%.
10. Несоосность валов - 2%

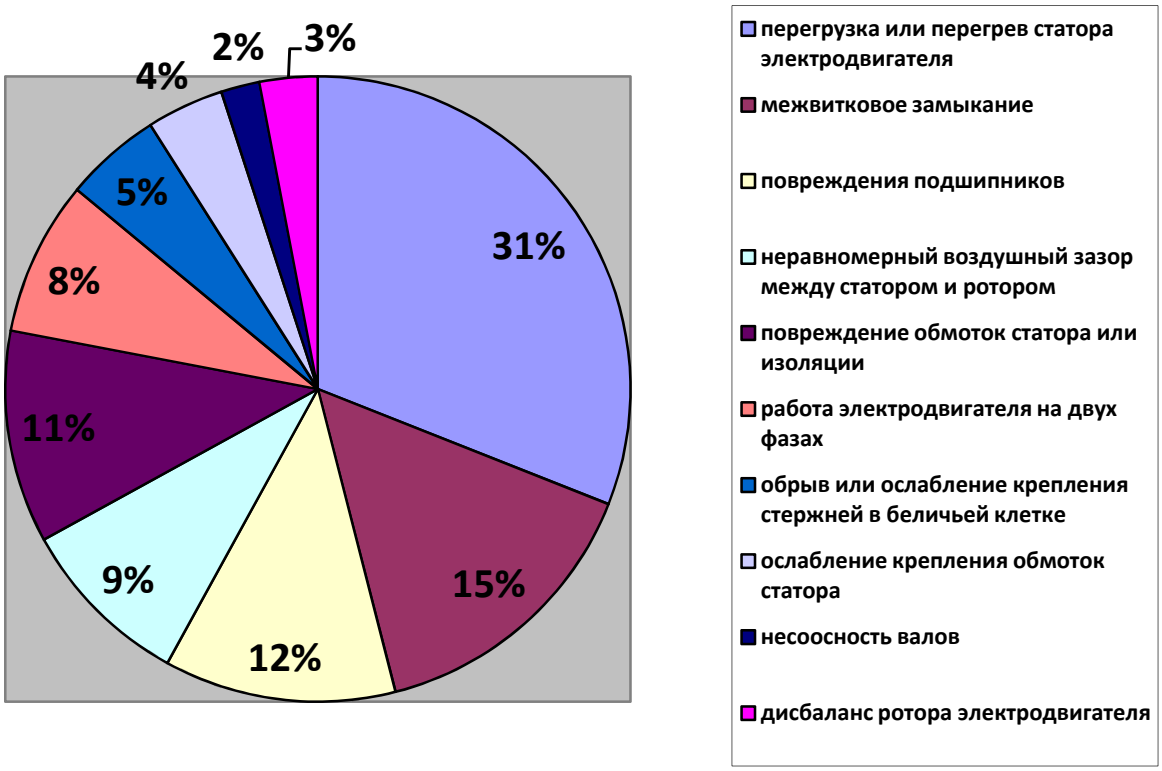


Рисунок 2 – Неисправности асинхронных электродвигателей

Ниже приведено краткое описание некоторых неисправностей в электродвигателях, возможные причины их возникновения.

Двигатель при пуске не вращается или скорость его вращения ненормальная. Причинами указанной неисправности могут быть механические и электрические неполадки.

- К электрическим неполадкам относятся: внутренние обрывы в обмотке статора или ротора, обрыв в питающей сети, нарушения нормальных соединений в пусковой аппаратуре. При обрыве обмотки статора в нем не будет создаваться вращающееся магнитное поле, а при обрыве в двух фазах ротора в обмотке последнего не будет тока, взаимодействующего с вращающимся полем статора, и двигатель не сможет работать. Если обрыв обмотки произошел во время работы двигателя, он может продолжать работать с номинальным вращающим моментом, но скорость вращения сильно понизится, а сила тока настолько увеличится, что при отсутствии максимальной защиты может перегореть обмотка статора или ротора.

В случае соединения обмоток двигателя в треугольник и обрыва одной из его фаз двигатель начнет вращаться, так как его обмотки окажутся соединенными в открытый треугольник, при котором образуется вращающееся магнитное поле, сила тока в фазах будет неравномерной, а скорость вращения – ниже номинальной. При этой неисправности ток в одной из фаз в случае номинальной нагрузки двигателя будет в 1,73 раза больше, чем в двух других. Когда у двигателя выведены все шесть концов его обмоток, обрыв в фазах определяют мегаомметром. Обмотку разъединяют и измеряют сопротивление каждой фазы.

Скорость вращения двигателя при полной нагрузке ниже номинальной может быть из-за пониженного напряжения сети, плохих контактов в обмотке ротора, а также из-за большого сопротивления в цепи ротора у двигателя с фазным ротором. При большом сопротивлении в цепи ротора возрастает скольжение двигателя и уменьшается скорость его вращения.

Сопротивление в цепи ротора увеличивают плохие контакты в щеточном устройстве ротора, пусковом реостате, соединениях обмотки с контактными кольцами, пайках лобовых частей обмотки, а также недостаточное сечение кабелей и проводов между контактными кольцами и пусковым реостатом.

Плохие контакты в обмотке ротора можно выявить, если в статор двигателя подать напряжение, равное 20–25% номинального. Заторможенный ротор медленно поворачивают вручную и проверяют силу тока во всех трех фазах статора. Если ротор исправен, то при всех его положениях сила тока в статоре одинакова, а при обрыве или плохом контакте будет изменяться в зависимости от положения ротора.

Плохие контакты в пайках лобовых частей обмотки фазного ротора определяют методом падения напряжения. Метод основан на увеличении падения напряжения в местах недоброкачественной пайки. При этом замеряют величины падения напряжения во всех местах соединений, после чего результаты измерений сравнивают. Пайки считаются удовлетворительными, если падение напряжения в них превышает падение напряжения в пайках с минимальными показателями не более чем на 10%.

У роторов с глубокими пазами может также происходить разрыв стержней из-за механических перенапряжений материала. Разрыв стержней в пазовой части короткозамкнутого ротора определяют следующим образом. Ротор выдвигают из статора и в зазор между ними забивают несколько деревянных клиньев, чтобы ротор не мог повернуться. К статору подводят пониженное напряжение не более 0,25 Uном. На каждый паз выступающей части ротора поочередно накладывают стальную пластину, которая должна перекрывать два зубца ротора. Если стержни целые, пластина будет притягиваться к ротору и дребезжать. При наличии разрыва притяжение и дребезжание пластины исчезают.

Двигатель вращается при разомкнутой цепи фазного ротора. Причина неисправности – короткое замыкание в обмотке ротора. При включении двигатель медленно вращается, а его обмотки сильно нагреваются, так как в замкнутых накоротко витках вращающимся полем статора наводится ток большой величины. Короткие

замыкания возникают между хомутиками лобовых частей, а также между стержнями при пробое или ослаблении изоляции в обмотке ротора.

Это повреждение определяют тщательным внешним осмотром и измерением сопротивления изоляции обмотки ротора. Если при осмотре не удается обнаружить повреждение, то его определяют по неравномерному нагреву обмотки ротора на ощупь, для чего ротор затормаживают, а к статору подводят пониженное напряжение.

Равномерный нагрев всего двигателя выше допустимой нормы может получиться в результате длительной перегрузки и ухудшения условий охлаждения. Повышенный нагрев вызывает преждевременный износ изоляции обмоток.

Местный нагрев обмотки статора, который обычно сопровождается сильным гудением, уменьшением скорости вращения двигателя и неравномерными токами в его фазах, а также запахом перегретой изоляции. Эта неисправность может возникнуть в результате неправильного соединения между собой катушек в одной из фаз, замыкания обмотки на корпус в двух местах, замыкания между двумя фазами, короткого замыкания между витками в одной из фаз обмотки статора.

При замыканиях в обмотках двигателя вращающимся магнитным полем в короткозамкнутом контуре будет наводиться э. д. с, которая создаст ток большой величины, зависящий от сопротивления замкнутого контура. Поврежденная обмотка может быть найдена по величине измеренного сопротивления, при этом поврежденная фаза будет иметь меньшее сопротивление, чем исправные. Сопротивление измеряют мостом или методом амперметра – вольтметра. Поврежденную фазу можно также определить методом измерения тока в фазах, если к двигателю подвести пониженное напряжение.

При соединении обмоток в звезду ток в поврежденной фазе будет больше, чем в других. Если обмотки соединены в треугольник, линейный ток в двух проводах, к которым присоединена поврежденная фаза, будет больше, чем в третьем проводе. При определении указанного повреждения у двигателя с короткозамкнутым ротором последний может быть заторможенным или вращаться, а у двигателей с фазным ротором обмотка ротора может быть разомкнута. Поврежденные катушки определяют по падению напряжения на их концах: на поврежденных катушках падение напряжения будет меньше, чем на исправных.

Местный нагрев активной стали статора происходит из-за выгорания и оплавления стали при коротких замыканиях в обмотке статора, а также при замыкании листов стали вследствие задевания ротора о статор во время работы двигателя или вследствие разрушения изоляции между отдельными листами стали. Признаками задевания ротора о статор являются дым, искры и запах гари; активная сталь в местах задевания приобретает вид полированной поверхности; появляется гудение, сопровождающееся вибрацией двигателя. Причиной задевания служит нарушение нормального зазора между ротором и статором в результате износа подшипников, неправильной их установки, большого изгиб вала, деформации стали статора или ротора, одностороннего притяжения ротора к статору из-за витковых замыканий в обмотке статора, сильной вибрации ро-тора, который определяют щупом.

Ненормальный шум в двигателе. Нормально работающий двигатель издает равномерное гудение, которое характерно для всех машин переменного тока. Возрастание гудения и появление в двигателе ненормальных шумов могут явиться следствием ослабления запрессовки активной стали, пакеты которой будут периодически сжиматься и ослабляться под воздействием магнитного потока. Для устранения дефекта необходимо перепрессовать пакеты стали. Сильное гудение и шумы в машине могут быть также результатом неравномерности зазора между ротором и статором.

Повреждения изоляции обмоток могут произойти от длительного перегрева двигателя, увлажнения и загрязнения обмоток, попадания на них металлической пыли,

стружек, а также в результате естественного старения изоляции. Повреждения изоляции могут вызвать замыкания между фазами и витками отдельных катушек обмоток, а также замыкание обмоток на корпус двигателя.

Увлажнение обмоток происходит в случае длительных перерывов в работе двигателя, при непосредственном попадании в него воды или пара в результате хранения двигателя в сыром неотапливаемом помещении и т. д.

Металлическая пыль, попавшая внутрь машины, создает токопроводящие мостики, которые постепенно могут вызвать замыкания между фазами обмоток и на корпус. Необходимо строго соблюдать сроки осмотров и планово-предупредительных ремонтов двигателей.

Сопротивление изоляции обмоток двигателя напряжением до 1000 в не нормируется, изоляция считается удовлетворительной при сопротивлении 1000 ом на 1 в номинального напряжения, но не менее 0,5 Мом при рабочей температуре обмоток. Замыкание обмотки на корпус двигателя обнаруживают мегаомметром, а место замыкания – способом «прожигания» обмотки или методом питания ее постоянным током.

Способ «прожигания» заключается в том, что один конец поврежденной фазы обмотки присоединяют к сети, а другой – к корпусу. При прохождении тока в месте замыкания обмотки на корпус образуется «прожог», появляются дым и запах горелой изоляции.

Двигатель не идет в ход в результате перегорания предохранителей в обмотке якоря, обрыва обмотки сопротивления в пусковом реостате или нарушения контакта в подводящих проводах. Обрыв обмотки сопротивления в пусковом реостате обнаруживают контрольной лампой или мегомметром.

Заводы-изготовители электродвигателей в своих инструкциях по эксплуатации обычно приводят перечень основных неисправностей, которые могут иметь место при работе электродвигателя, и дают рекомендации по их устранению.

Вывод: Использование асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором вместо традиционных тяговых двигателей постоянного тока является одним из основных направлений развития современного локомотивостроения. Такой тяговый электропривод позволяет заметно улучшить эксплуатационные качества силового электрооборудования локомотивов: в 2.4 раза снижаются затраты на ремонт и обслуживание электродвигателей; уменьшаются их весо-габаритные показатели; за счет регулирования момента можно более эффективно использовать сцепление колес с рельсами; на номинальном режиме работы асинхронный тяговый электродвигатель по сравнению с коллекторным имеет более высокое значение КПД.

При эксплуатации электродвигателей в них по разным причинам возникают неисправности, которые могут привести к перерывам в работе станков и других производственных механизмов. Для того чтобы такие перерывы возможно меньше сказывались на выполнении предприятием производственных планов, необходимо уметь быстро найти причину неисправности и устранить ее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями / Под ред. Н. А. Ротанова. - М.: Транспорт, 1991. - 336 с.

2. Федяева Г. А. Динамические нагрузки в асинхронном тяговом приводе маневрового тепловоза при аварийных режимах в системе электропитания / Дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. БГТУ. - Брянск, 2001. - 219 с.

3. Сигорский В. П., Петренко А. И. Алгоритмы анализа электронных схем. М.: Советское радио, 1976. - 608 с.

4. Математическое моделирование динамики электровозов / А. Г. Никитенко, Е. М. Плохов, А. А. Зарифьян, Б. И. Хоменко. - М.: Высшая школа, 1998. - 273 с.

5. Универсальный метод расчета электромагнитных процессов в электрических машинах / А. В. Иванов-Смоленский, Ю. В. Абрамкин, А. И. Власов, В. А. Кузнецов; Под ред. А. В. Иванова-Смоленского. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 216 с.

6. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин. - М.: Высшая школа, 1987. - 248 с.

7. Аванесов М. А. Расчет взаимной проводимости контуров при диполярном намагничивании / Труды МЭИ, вып. 449. 1980. С. 3...8.

8. Меншутин Н. Н. Исследование скольжения колесной пары электровоза при реализации силы тяги в эксплуатационных условиях / Труды ВНИИЖТ, вып. 188. 1960. С. 113...132.

9. Воробьев В. И., Ивахин А. И., Семаков В. В. Комплексная экспериментальная установка для исследования динамических процессов в тяговом приводе локомотива с бесколлекторными электродвигателями / Деп. в ИНФОРМЭЛЕКТРО, № 147-эт 88. 1989. 16 с.

УДК 629.423

Токмурзина Наталья Анатольевна – к.т.н., заведующий кафедрой (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Пя Дмитрий Радионович - к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Жантасов Бакытжан – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПУТИ И ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ KZ4A, KZ4AC

Одной из приоритетных задач Стратегии развития акционерного общества «Локомотив» на период 2010-2020 годы является внедрение новых поколений подвижного состава. На основании этого акционерное общество «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» приобрело у Чжучжоуского локомотивостроительного завода (КНР) электровозы серии KZ4A, KZ4AC.

Электровоз KZ4A, KZ4AC – магистральный пассажирский электровоз переменного тока, предназначенный для замены электровозов ВЛ80С и повышения скорости в пассажирском движении. Эти электровозы используются в тяге скоростных поездов «Talgo». В настоящее время на железных дорогах Казахстана эксплуатируется 27 единиц электровозов серии KZ4A, KZ4AC. Особенности конструкции и технические характеристики электровозов серии KZ4A, KZ4AC, необходимые для нижеприведенного расчета, приведены [1,2]

Допустимую скорость движения устанавливают исходя из показателей динамики, прочности металлоконструкций, воздействия на путь, непогашенного ускорения в кривых, устойчивости против схода колеса с рельсов.

С целью установления допустимой скорости движения электровозов KZ4A, KZ4AC были определены допустимые скорости по величине непогашенного ускорения и рассчитаны некоторые показатели динамического взаимодействия пути и электровоза.

Согласно Памятки ОСЖД № О+Р 782/2 «Рекомендации по устройству и содержанию рельсовой колеи железнодорожного пути на участках смешанного движения с максимальными скоростями» [3] допускаемые скорости движения в кривых различных

радиус и возвышении наружного рельса по условиям непревышения допускаемого непогашенного ускорения, имеет вид (1)

$$V = \sqrt{13 * R\left(a_{\text{нп}} + {}^{hg}/_{S_1}\right)}. \quad (1)$$

На рисунке 1 приведены графики допустимой скорости движения для кривых различного радиуса при возвышении наружного рельса h = 150 мм и без него.

Как видно из рисунка 1 укладка наружного рельса с возвышением приводит к увеличению допустимых скоростей движения по величине непогашенного ускорения.

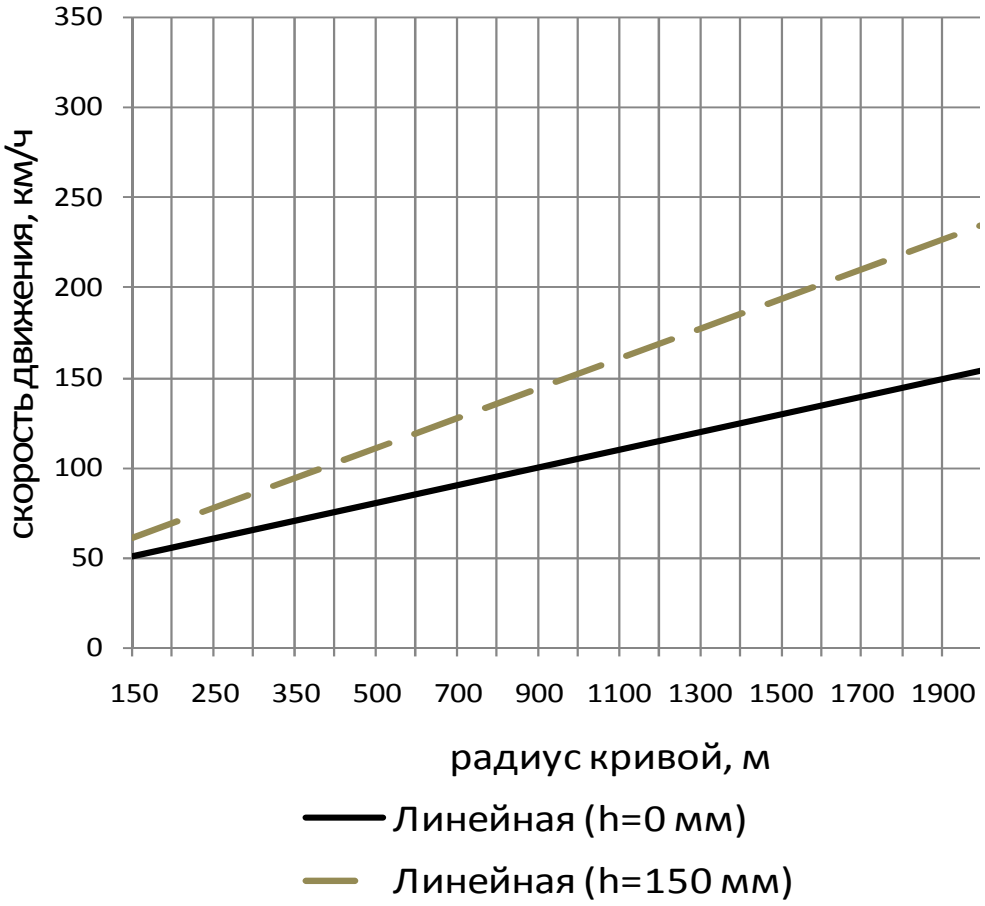


Рисунок 1 – Допустимая скорость движения по условиям непревышения допускаемого непогашенного ускорения (1 м/с^2)

Расчет показателей динамического взаимодействия пути и электровоза KZ4A, KZ4AC был произведен для следующих конструкций пути:

1) Р65ЖБ2000(Щ) – рельс Р65, железобетонные шпалы, эпюра укладки 2000 шт./км, балласт – щебень;
2) Р65ЖБ1840(Щ) – рельс Р65, железобетонные шпалы, эпюра укладки 1840 шт./км, балласт – щебень;
3) Р65Дер2000(Щ) – рельс Р65, деревянные шпалы, эпюра укладки 2000 шт./км, балласт – щебень;
4) Р65Дер2000(Щ) – рельс Р65, деревянные шпалы, эпюра укладки 1840 шт./км, балласт – щебень.

Динамическая максимальная нагрузка от колеса на рельс определяется по формуле [4]:

$$P_{дин}^{max} = P_{ср} + \lambda S, \text{ кг} \quad (2)$$

где $P_{ср}$ =10448 - среднее значение вертикальной нагрузки колеса на рельс, кг [2,5];

S - среднее квадратическое отклонение динамической вертикальной нагрузки колеса на рельс, кг;

λ =2,5 нормирующий множитель, определяющий вероятность события, т.е. появления максимальной динамической вертикальной нагрузки.

Расчет максимальной динамической нагрузки (формула 2) произведен с помощью приложения Excel и приведен на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, на величину динамической нагрузки влияет скорость движения и конструкция пути. С увеличением скорости движения от 20 до 200 км нагрузка колеса на рельс увеличивается в два раза. Тип шпал существенно влияет на величину динамической нагрузки колеса на рельс, поэтому для скоростных участков пути необходимо применять железобетонные шпалы, что приводит к снижению динамической нагрузки в 1,5 – 2 раза.

Изгибающий момент в рельсах от воздействия эквивалентной нагрузки [4]:

$$M = \frac{P_{экв}^{1}}{4k}, \text{ кНм} \quad (3)$$

где k - коэффициент относительной жесткости рельсового основания и рельса, $см^{-1}$;

$P_{экв}^{1}$ - максимальная эквивалентная нагрузка для расчетов напряжений в рельсах от изгиба и кручения, кг.

Максимальная нагрузка на шпалу

$$Q = \frac{kl_{ш}}{2} P_{экв}^{II}, \text{ Н} \quad (4)$$

где $l_ш$ - расстояние между осями шпал, см;

$P_{экв}^{II}$ - максимальная эквивалентная нагрузка для расчетов напряжений и сил в элементах подрельсового основания, кг.

Максимальный прогиб рельса

$$y = \frac{k}{2U} P_{экв}^{II}, \text{ мм} \quad (5)$$

где U - модуль упругости рельсового основания, $кг/см^2$.

На рисунках 3-5 приведены результаты расчета изгибающего момента в рельсе, нагрузки на шпалу и прогиба рельса от тележки электровоза KZ4AC.

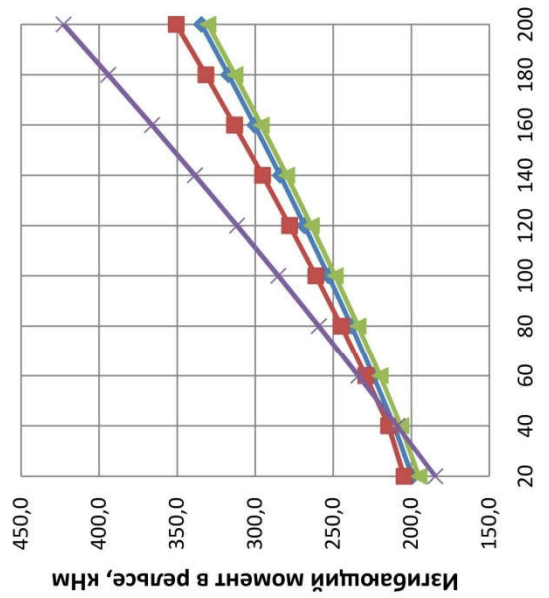


Рисунок 3. Максимальный изгибающий момент в рельсе для различных конструкций пути

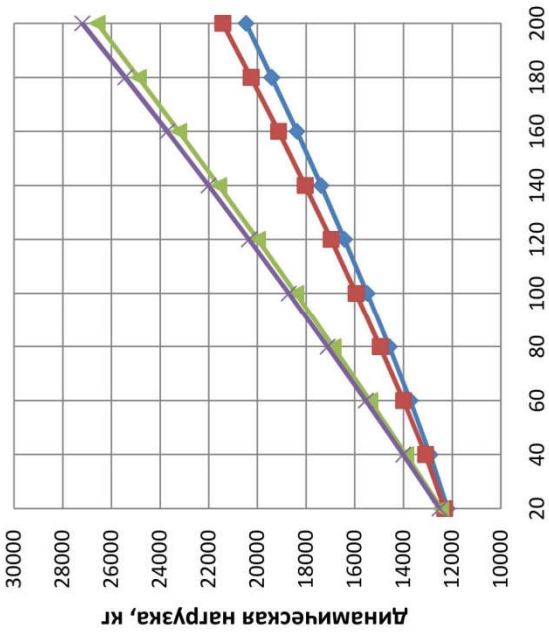


Рисунок 2. Расчет максимальной динамической нагрузки от колеса на рельс для различных конструкций пути

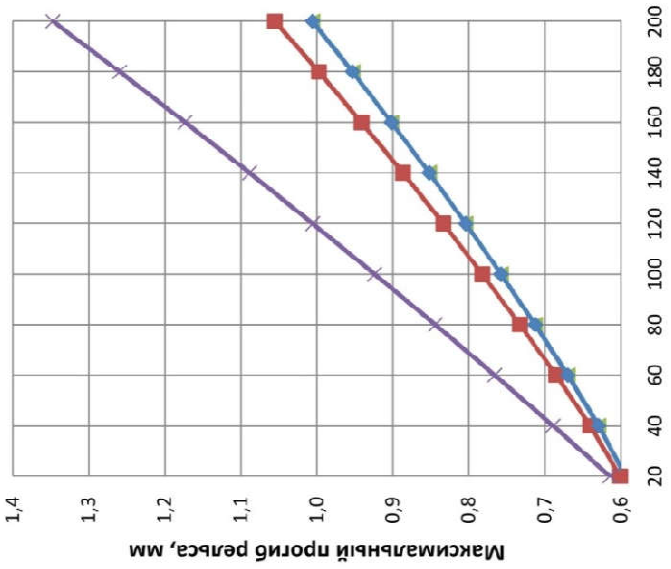


Рисунок 5. Максимальный прогиб рельса для различных конструкций пути

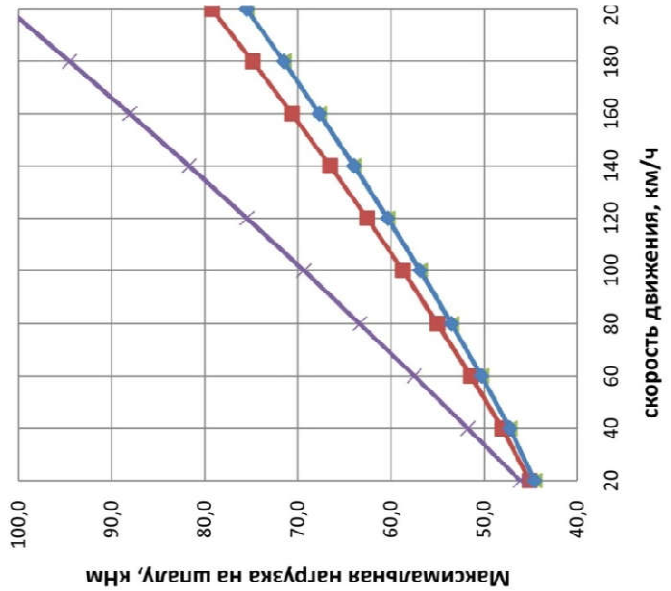


Рисунок 4. Максимальная нагрузка на шпалу для различных конструкций пути

Анализ рисунков 3-4 показал, что на рельсы, уложенных на деревянных шпалах с эпюрой 1840 шт/км, действует изгибающий момент более 400 кНм, а максимальная нагрузка превышает 100 кН, что может повлиять на безопасность движения скоростного пассажирского поезда.

Как видно из рисунка 5, максимальный прогиб рельсов лежит в пределах 0,6- 1,4 мм и не превышает допустимого значения.

Согласно проведенным расчетам установлено, что наиболее неблагоприятной из рассмотренных конструкций является путь, опирающейся на деревянные шпалы с эпюрой 1840 шт./км. При такой конструкции пути максимальный изгибающий момент в рельсе и максимальная нагрузка на шпалу увеличиваются на 20% по сравнению с другими конструкциями пути; максимальный прогиб рельса под действием колес электровоза KZ4AC достигает 1,35 мм при движении со скоростью 200 км/ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токмурзина Н.А. Основы проектирования и расчета локомотивов: Учебное пособие. - Алматы: КазАТК – 2005. - 242 стр.

2. Seidulla Abdullayev, Natalya Tokmurzina. The determination of admissible speed of KZ4AC, KZ8A, TE33A locomotives on the railway roads of the Republic of Kazakhstan. Journal «TransportProblems», №1, 2015, pages 25-35.

3. Памятки ОСЖД № О+Р 782/2 «Рекомендации по устройству и содержанию рельсовой колеи железнодорожного пути на участках смешанного движения с максимальными скоростями», утвержденная на заседании Конференции Генеральных директоров (ответственных представителей) железных дорог ОСЖД20-24.04.2009 г., г. Москва, Российская Федерация

4. Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условию обеспечения его надежности, утвержденная Вице-президентом закрытого акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (далее - ЗАО «НК «ҚТЖ»)от 15 июня 2004 года № ЦП-52/14/189/04;

5. Протокол ДП-126-2010. Приемочные динамико-прочностные, комплексные динамические и по воздействию на путь и стрелочные переводы испытания электровоза KZ4AC-0007. Новочеркасск, Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения, 2010 г. 128 стр.

УДК 625.033, 625.041, 629.4.01

Токмурзина Наталья Анатольевна – к.т.н., заведующий кафедрой (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Абдуллаев Сакен Сейдеметович – д.т.н, профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

УСТАНОВЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ НОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В последнее десятилетие в Казахстане активно развивается локомотивостроение. На смену морально и физически устаревшим локомотивам пришли современные локомотивы казахстанского производства: ТЭ33А, KZ8A, KZ4AC.

В настоящее время эксплуатируемый парк этих локомотивов составляет:

электровозы серии KZ4AC – 27 единиц;

электровозы серии KZ8A – 25 единиц;

тепловозы серии ТЭ33А – 285 единиц.

В связи с вводом в действие новых Правил технической эксплуатации железнодорожного транспорта, Технических регламентов Таможенного союза, межгосударственных стандартов, а также вводом в эксплуатацию нового подвижного состава, кафедры «Подвижной состав» и «Транспортное строительство» в рамках выполнения договорной НИР выполнили работу по переработке **Норм допускаемых скоростей движения локомотивов и вагонов по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм железнодорожного транспорта Республики Казахстан**.

Анализ старой редакции «Нормы допускаемых скоростей движения локомотивов и вагонов по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм железнодорожного транспорта Республики Казахстан», утвержденные Вице-президентом АО «НК «ҚТЖ» от 6 декабря 2002 года № ЦП 41/4-02, показал, что в них отсутствуют:

- нормы допустимых скоростей для локомотивов и вагонов, модернизированных или введенных вновь после 2002 г.;
- нормы допустимых скоростей движения пассажирских поездов при непогашенном ускорении 1 м/с^2;
- нормы допустимых скоростей движения для пассажирских и рефрижераторных поездов.

Максимальные допускаемые скорости движения подвижного состава устанавливаются, исходя из показателей динамики, прочности металлоконструкций, воздействия на путь, непогашенного ускорения в кривых, устойчивости против схода колеса с рельсов. Данные критерии нормируются рядом международных стандартов [1-5].

Из материалов комплексных динамических и по воздействию на путь и стрелочные переводы вышеприведенных локомотивов определены основные параметры, необходимые для проведения расчета пути на прочность. Расчетные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные параметры локомотивов

Параметр	**Локомотив**		
	KZ4AC	**KZ8A**	**ТЭ33А**
Осевая характеристика	B_0-B_0	2(B_0-B_0)	C_0-C_0
Конструкционная скорость, км/ч	200	120	120
Статическая нагрузка от колеса на рельс, кН	102,5	122,5	113
Диаметр колеса, м	1,25	1,25	1,05
Общий статический прогиб, мм	190,6	175,9	145,5
Вес необрессоренных частей экипажа, отнесенный к 1 колесу, кН	29	27	37,9
Колесная формула (в м)	2,6	2,6	1,85-1,85

При прохождении колес локомотива через расчетное сечение пути вертикальные силы приложены не точно посредине головки рельса. Кроме того, на рельс действуют боковые силы. Все это приводит к косому изгибу и кручению рельса, в результате которого на одной из кромок его подошвы напряжения повышаются в f раз. Коэффициент f учитывает действие от колеса на рельс горизонтальных боковых (поперечных к оси пути) сил и крутящих моментов. Этот коэффициент определяется на основании экспериментальных исследований различных типов подвижного состава и теоретических расчетов пути на прочность [6,7].

Наибольшие кромочные напряжения рельса равны:

$$\sigma_{\text{кmax}} = f\sigma_0 \ , \quad (1)$$

гдеσ_0 - осевое напряжение изгиба в подошве рельса от силы, действующей в плоскости симметрии поперечного сечения рельса.

Коэффициент f зависит от радиуса кривой, типа рельсов и скорости движения подвижного состава.

Поскольку коэффициент f определяется соотношением вертикальной нагрузки и моментов, действующих в сечении рельса, он зависит в основном от радиуса кривой и конструктивных особенностей экипажа. На его величину мало влияет конструкция пути. Учет влияния конструкции пути осуществляется при определении расчетной величины осевого напряжения.

Величина коэффициента f определяется по полуэмпирической формуле [8-9]:

$$f = \frac{\sigma_{\text{к}}^{\text{э}} + \Delta\sigma_0}{\sigma_0^{\text{р}}}, \quad (2)$$

где $\sigma_{\text{к}}^{\text{э}}$– максимальное вероятное значение напряжений в кромках подошвы рельсов;

$\Delta\sigma_0 = \sigma_0^{\text{р}} - \sigma_0^{\text{э}}$ - разность между расчетным и экспериментальным значениями осевых напряжений;

$\sigma_0^{\text{р}}$ и $\sigma_0^{\text{э}}$ - соответственно расчетное и экспериментальное (соответствующее максимальной напряжению в кромках подошвы рельсов) максимальные вероятные значения осевых напряжений.

В ходе проведения приемочных динамико-прочностных, комплексных динамических и по воздействию на путь и стрелочные переводы испытаний локомотивов KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А были определены максимальные напряжения в кромках подошвы рельса $\sigma_{\text{к}}^{\text{э}}$ и полусуммы напряжений в наружной и внутренней кромках подошвы рельсов. Согласно [9] величина полусуммы напряжений в наружной и внутренней кромках подошвы рельсов с достаточной точностью соответствует осевому напряжению в подошве рельса $\sigma_0^{\text{э}}$.

Значения $\sigma_0^{\text{р}}$ для локомотивов KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А определялись согласно методике [6] для типовой конструкции пути.

Коэффициенты f для опытных участков выбираются из вариантов движения с максимальной скоростью.

Принятые значения коэффициента f в опытных участках пути используются для определения этого коэффициента в кривых других радиусов. Зависимость коэффициента f от радиуса кривой для любых конструкций пути определяется по формуле [9]:

$$f = f_{\text{пр}} + {}^{\text{A}}/_{R} \ , \quad (3)$$

где $f_{\text{пр}}$ – значение f в прямом участке пути;

А – коэффициент, определяемый как среднее значение величины f в опытных кривых участках пути;

R - радиус кривой в метрах.

Принятые значения коэффициента f для локомотивов KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные значения коэффициента f в зависимости от радиуса кривой

Серия локомотива	**Значение коэффициента *f* при радиусах кривых, м**								
	Прямая	**1000**	**800**	**700**	**600**	**500**	**400**	**350**	**300**
KZ4AC	1,13	1,43	1,51	1,56	1,63	1,74	1,89	1,99	2,14
KZ8A	1,13	1,28	1,32	1,34	1,38	1,43	1,5	1,55	1,62
ТЭ33А	1,23	1,53	1,6	1,65	1,72	1,82	1,97	2,06	2,22

Значения коэффициента f и параметры локомотивов, приведенные в таблицах 1-2, используются для определения допустимых скоростей движения локомотивов по условию обеспечения надежности пути.

Установление допустимой скорости движения подвижного состава по условию прочности пути осуществляется согласно [1-6].

Расчет пути на прочность состоит из следующих разделов:

1. Подготовка исходных данных для расчета пути на прочность.
2. Определение динамической нагрузки от колеса на рельс.
3. Определение эквивалентной нагрузки на путь.
4. Определение показателей напряженно-деформированного состояния элементов конструкции верхнего строения пути.
5. Установление оценочных критериев прочности пути.
6. Построение графиков напряженно-деформированного состояния пути и определение допустимой скорости движения.

Расчет проводился для типовой конструкции железнодорожного пути. Типовая конструкция верхнего строения пути – это конструкция, включающая бесстыковой железнодорожный путь с рельсами типа Р65, шпалами железобетонными эпюрой от 1840 до 2000 шт. на 1 км, щебеночным балластом, или звеньевой железнодорожный путь с рельсами типа Р65, деревянными шпалами эпюрой от 1840 до 2000 шт. на 1 км, щебеночным балластом.

На рис. 1 приведены графики напряжений в кромке подошвы рельсов для прямых и кривых участков пути радиусов 600 и 300 м. На эти графики нанесено максимально допустимое значение напряжения в кромке подошвы рельсов, равное 240 МПа. Точка пересечения графиков напряжений и допустимого значения напряжения в кромке подошвы рельса определяет допустимую скорость движения локомотива.

Как видно из рис. 1 (a), локомотив KZ8A можно эксплуатировать в прямых и кривых участках пути со скоростью до 120 км/ч.

Как видно из рис. 1 (b), скорость движения локомотива ТЭ33А в кривой радиусом 300 м необходимо ограничивать значением 80 км/ч.

Из рис. 1 (c) следует, что скорость электровоза KZ4AC необходимо ограничить в кривых радиусом 600 м до значения 180 км/ч, в кривых радиусом 300 м - до 110 км/ч.

На рис. 2-5 предоставлены результаты расчета напряжений под подкладками шпал, в балласте и на основной площадке земляного полотна. Как видно из рис. 2-5, напряжения под подкладками шпал, в балласте и на основной площадке земляного полотна не превышают допустимых значений. Следовательно, скорость движения ограничивается значением конструкционной скорости.

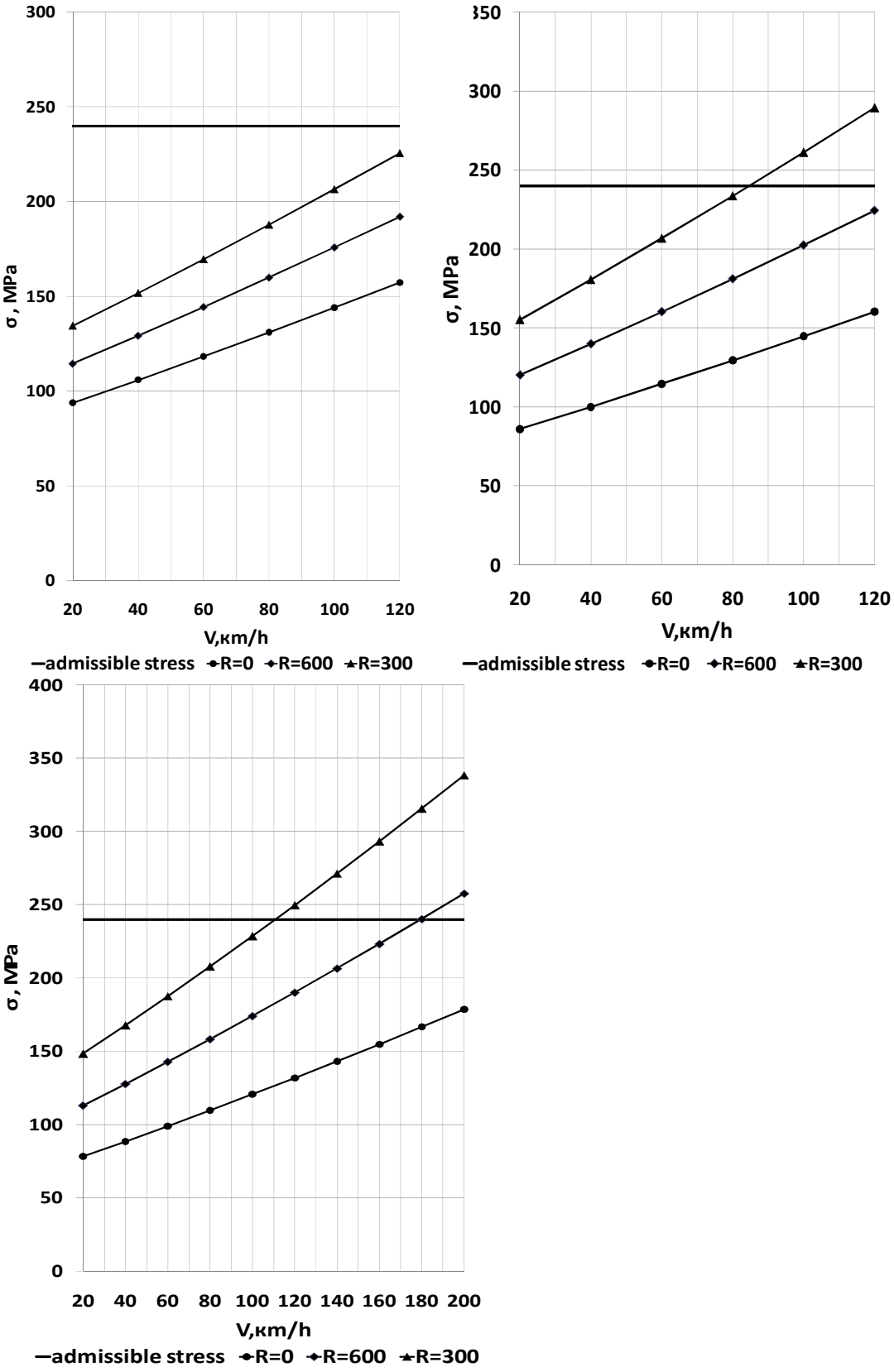


Рисунок 1 – Напряжения в кромке подошвы рельса в прямой (R=0 м) и кривых участках пути (R= 600 м, R= 300 м) под действием локомотивов: KZ8A (a), ТЭ33А (b), KZ4AC (c)

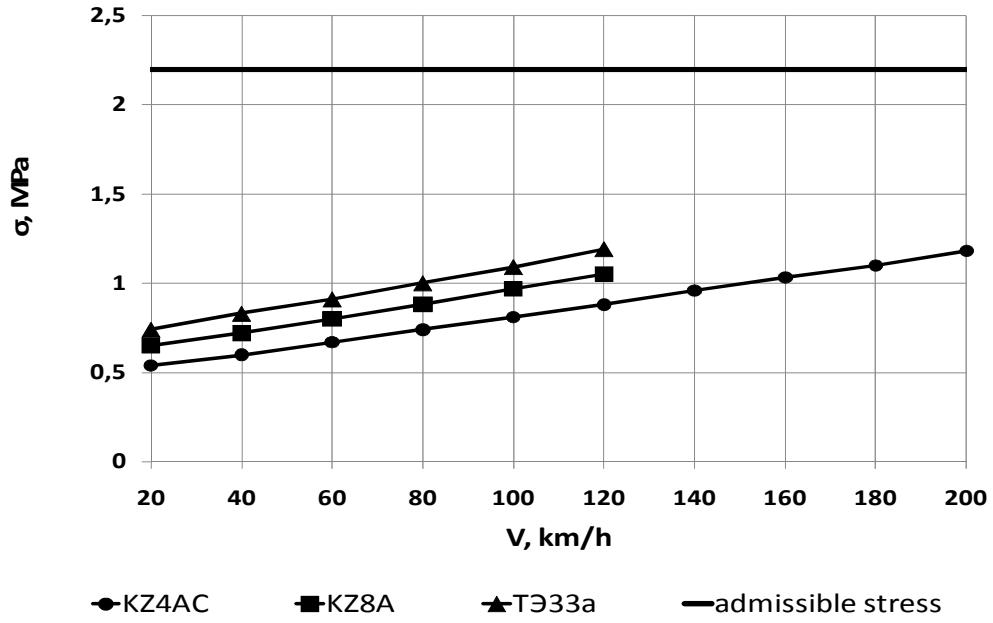


Рисунок 2 – Напряжения под подкладками шпал

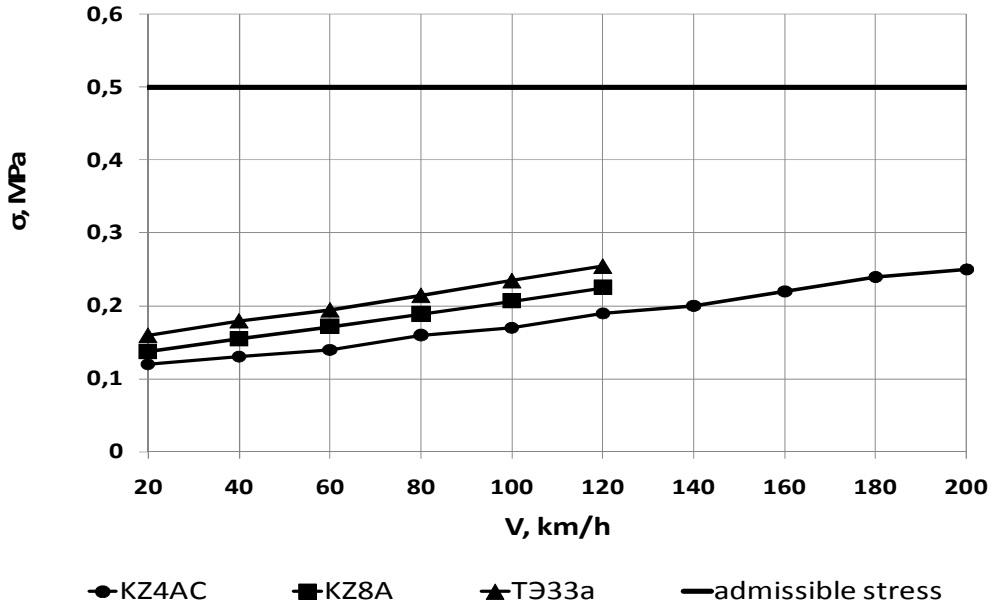


Рисунок 3 – Напряжение в балластном слое под шпалами

Анализ динамических качеств локомотивов серий KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А показал, что для локомотивов серии KZ4AC имеются ограничения скорости по динамическим показателям в прямых и кривых участках пути; для локомотивов серии KZ8A – в кривых радиусом меньше 350 м.

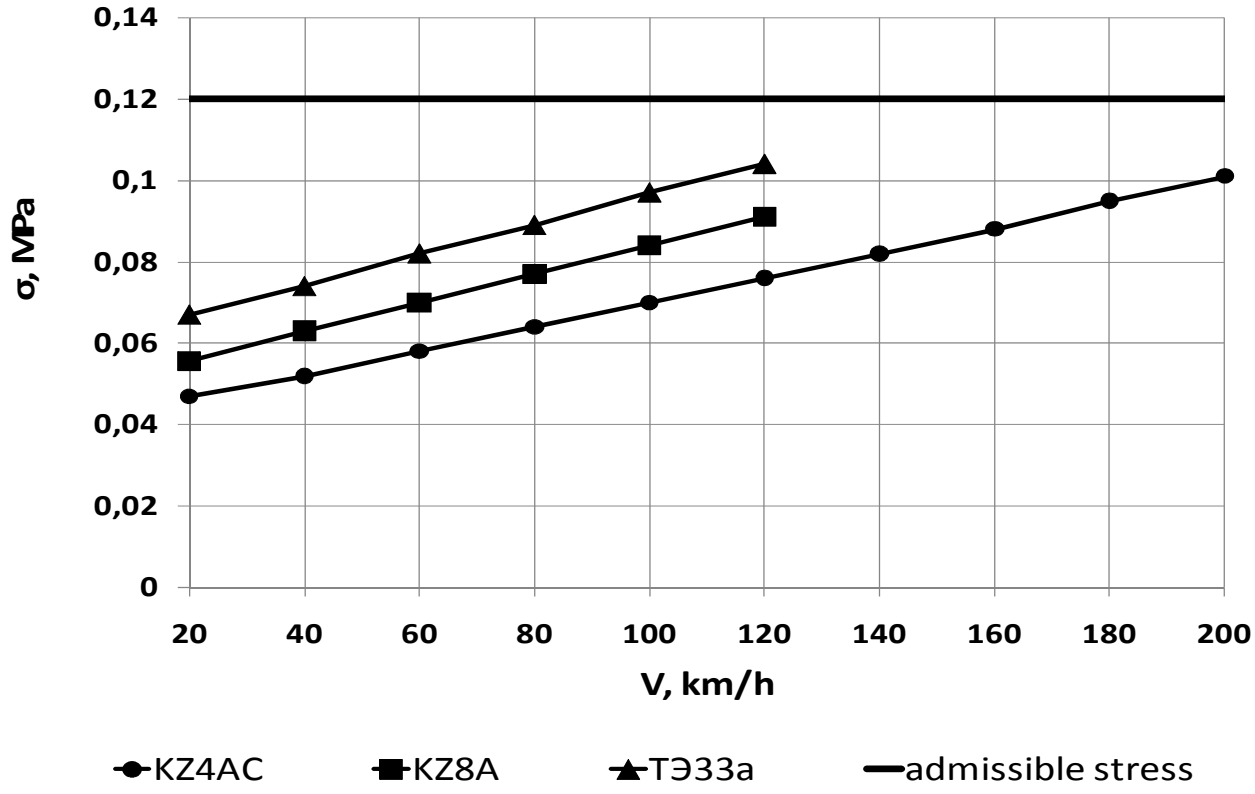


Рисунок 4 – Напряжение в земляном полотне

В таблице 3 приведены нормы допустимых скоростей для локомотивов серий KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А для типовой конструкции пути.

Таблица 3 – Допускаемые скорости движения локомотивов серий KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А для типовой конструкции пути

Серия локомотива	**Допускаемые скорости, км/ч**								
	Прямая	**Радиус кривых, м**							
		1000	**800**	**700**	**600**	**500**	**400**	**350**	**300**
KZ4AC	170	145	130	125	115	105	95	85	80
KZ8A	120	120	120	120	110	105	95	75	70
ТЭ33А	120	120	120	120	115	105	95	85	80

Выводы. На основе анализа экспериментальных данных и расчета пути на прочность установлены научно обоснованные нормы допустимых скоростей движения для локомотивов серий KZ4AC, KZ8A, ТЭ33А для железных дорог Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 33211-2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам».ГОСТ 31187-2011 «Тепловозы магистральные. Общие технические требования».

2. ГОСТ 31428-2011 «Тепловозы маневровые с электрической передачей. Общие технические требования».

3. ГОСТ Р 55050-2012 «Железнодорожный подвижной состав. Нормы допустимого воздействия на пути и методы испытаний».

4. ГОСТ Р 55182-2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования».

5. ГОСТ Р 55364-2012 «Электровозы. Общие технические требования».

6. Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условию обеспечения его надежности, утвержденная приказом Вице-президента АО «НК «ҚТЖ»от 15 июня 2004 года № ЦП-52/14/189/04.

7. Справочник инженера-путейца, т 1./Под редакцией В.В. Басилова, М.А. Чернышева. – М.: Транспорт, 1972 г.

8. Вериго М.Ф., Крепкогорский С.С. Общие предпосылки для корректировки правил расчета железнодорожного пути на прочность и предложения по изменению этих правил. //Труды ВНИИЖТ. , 1972 г., Вып.466, стр. 6-48.

9. Ромен Ю.С., Орлова А.М., Тихов М.С., Заверталюк А.В. Установление условий обращения вагонов с увеличенной осевой нагрузкой. Журнал «Транспорт Российской Федерации», №3(46), 2013 г., стр. 25-35.

УДК 629.4 (075.8)

Токмурзина Наталья Анатольевна – к.т.н., заведующий кафедрой (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

Чигамбаев Темирбай Отарбаевич – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

Торегалиев Әдлет – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОТ КОЛЕС ТЕПЛОВОЗА ТЭ33А

При своем движении тепловоз ТЭ33А оказывает воздействие на путь, которое зависит от конструкции ходовых частей. При движении могут возникнуть не только повышенное динамическое напряжение, но и явления, опасные для движения: разгрузка колес, всползание направляющего колеса на головку рельса с последующим сходом с рельса, расшивка пути, резонансные колебания. Эти явления особенно опасны при движении тепловоза в кривых участках пути. Динамические нагрузки в вертикальной плоскости в основном зависят от параметров рессорного подвешивания тележки тепловоза.

При расчете рельса как балки на сплошном упругом основании система сосредоточенных колесных нагрузок (рисунок 1) заменяется эквивалентными одиночными нагрузками, соответственно при определении изгибающих моментов и напряжений в рельсах с помощью функции μ и при определении нагрузок и прогибов с помощью функции η. Поскольку в силу случайной природы вероятный максимум

динамической нагрузки расчетного колеса не совпадает с вероятным максимумом нагрузок соседних колес, то при определении эквивалентных нагрузок принимается максимальная вероятная нагрузка расчетного колеса и среднее значение нагрузок соседних колес.

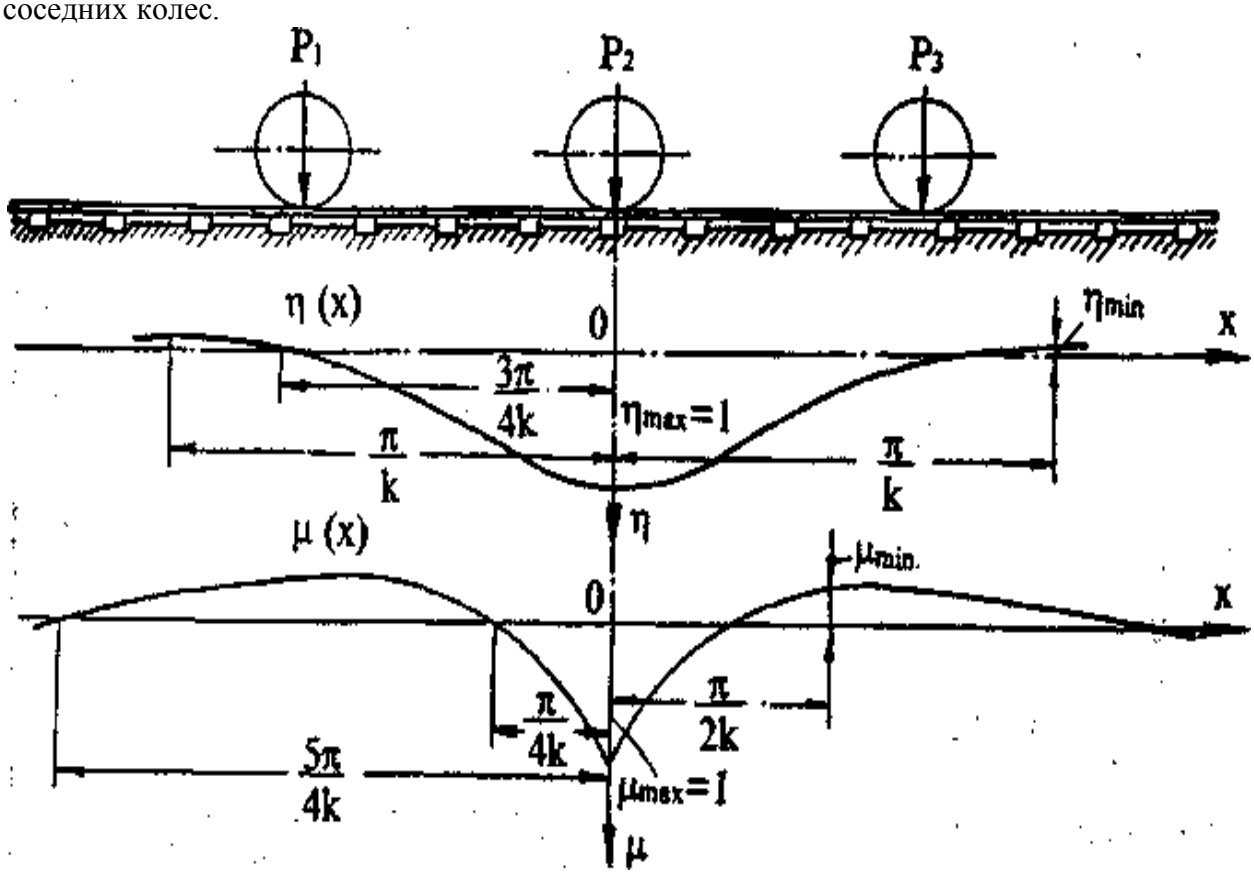


Рисунок 1 – Линии влияния прогибов η(x) и моментов μ (x) от действия колесной нагрузки P_2

Динамическая максимальная нагрузка от колеса на рельс определяется по формуле [1]:

$$P_{дин}^{max} = P_{ср} + \lambda S, \text{ кг} \quad (1)$$

где $P_{ср}$ - среднее значение вертикальной нагрузки колеса на рельс, кг;

S - среднее квадратическое отклонение динамической вертикальной нагрузки колеса на рельс, кг;

λ - нормирующий множитель, определяющий вероятность события, т.е. появления максимальной динамической вертикальной нагрузки.

Результаты [1] многочисленных испытаний различных типов подвижного состава показали, что распределение среднего квадратического отклонения динамической вертикальной нагрузки колеса на рельс S подчиняется закону Гаусса.

Среднее значение вертикальной нагрузки колеса на рельс определяется по формуле [1]:

$$P_{ср} = P_{ст} + P_{р}^{ср} \text{ , кг} \quad (2)$$

где $P_{ст}$ - статическая нагрузка колеса на рельс, кг;

$P_p^{ср}$ - среднее значение динамической нагрузки колеса на рельс от вертикальных колебаний надрессорного строения экипажа, кг.

$$P_p^{ср} = 0{,}75P_p^{max}, \text{ кг} \quad (3)$$

где P_p^{max} - динамическая максимальная нагрузка колеса на рельс от вертикальных колебаний надрессорного строения, кг.

Динамическая максимальная нагрузка колеса на рельс от вертикальных колебаний надрессорного строения P_p^{max} определяется одним из следующих способов.

1) по коэффициенту вертикальной динамики экипажа определяется по формуле [1]:

$$P_p^{max} = k_д(P_{ст} - q), \text{ кг} \quad (4)$$

где q - отнесенный к колесу вес необрессоренных частей, кг.

Коэффициент вертикальной динамики экипажа $k_д$ определяется по формуле [1]:

$$k_д = 0{,}1 + 0{,}2\frac{V}{f_{ст}} \quad (5)$$

где V - скорость движения, км/ч;

$f_{ст}$ - статический прогиб рессорного подвешивания, мм (при 2^x - ступенчатом рессорном подвешивании за величину $f_{ст}$ принимается сумма статических прогибов обеих ступеней).

2) по динамическому прогибу рессорного подвешивания z_{max} от скоростей движения V определяется по формуле:

$$P_p^{max} = жz_{max}, кг \quad (6)$$

где Ж - приведенная к колесу жесткость рессорного подвешивания, кг/мм;

z_{max} - динамический прогиб рессорного подвешивания, мм.

Значения z_{max} для различных типов подвижного состава приведены в таблице 6 Методики.

Среднее квадратическое отклонение динамической вертикальной нагрузки колеса на рельс S определяется по формуле [1] композиции законов распределения его составляющих

$$S = \sqrt{S_p^2 + S_{нп}^2 + \left(1 - \frac{t}{100}\right)S_{ннк}^2 + \frac{t}{100}S_{инк}^2}, \text{ кг} \quad (7)$$

где S_P - среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс от вертикальных колебаний надрессорного строения, кг;

$S_{нп}$ - среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс от сил инерции необрессоренных масс при прохождении колесом изолированной неровности пути, кг;

$S_{ннк}$- среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс от сил инерции необрессоренных масс, возникающих из-за непрерывных неровностей на поверхности катания колес, кг;

$S_{инк}$- среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс от сил инерции необрессоренной массы, возникающих из-за наличия на поверхности катания колес плавных изолированных неровностей, кг;

t - количество колес рассчитываемого типа, имеющих изолированные плавные неровности на поверхности катания, отнесенное к общему числу таких колес (в %), эксплуатируемых на участке;

(1-t) - количество колес (в %), имеющих непрерывную плавную неровность на поверхности катания.

Обычно, при отсутствии конкретной информации принимается средний процент осей, имеющих изолированную плавную неровность, равный 5%, соответственно - непрерывную плавную неровность 95%. С учетом этого допущения формула (7) приобретает вид

$$S = \sqrt{S_р^2 + S_{нп}^2 + 0{,}95\,S_{ннк}^2 + 0{,}05\,S_{инк}^2} \qquad (8)$$

1) Среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс $S_р$ от вертикальных колебаний надрессорного строения $P_р^{max}$ определяется по формуле:

$$S_р = 0{,}08 P_р^{max}\ , \text{кг} \qquad (9)$$

2) Среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс $S_{нп}$ от сил инерции необрессоренных масс $P_{нп}^{max}$, возникающих при проходе изолированной неровности пути определяется по формуле

$$S_{нп} = 0{,}707\, P_{нп}^{max}, \text{кг} \qquad (10)$$

$$P_{нп}^{max} = 0{,}8 \cdot 10^{-8}\, \alpha_1 \beta\, \varepsilon\, \gamma\, l_ш \sqrt{\frac{U}{k}}\ \sqrt{q}\ P_{ср}\, V\ , \text{кг} \qquad (11)$$

или после подстановки получаем

$$S_{нп} = 0{,}565 \cdot 10^{-8}\, \alpha_1 \beta\, \varepsilon\, \gamma\, l_ш \sqrt{\frac{U}{k}}\ \sqrt{q}\ P_{ср}\, V\ , \text{кг} \qquad (12)$$

где α_1 - коэффициент, учитывающий соотношение коэффициентов α_0 для пути с железобетонными и деревянными шпалами

Для пути на железобетонных шпалах $\alpha_1 = 0{,}931$; на деревянных $\alpha_1 = 1{,}0$.

β-коэффициент, учитывающий влияние типа рельсов на возникновение динамической неровности, определяется соотношением [1].

ε - коэффициент, учитывающий влияние материала и конструкции шпалы на образование динамической неровности пути, принимается для деревянных шпал равным 1,0, для железобетонных - 0,322.

γ- коэффициент, учитывающий влияние рода балласта на образование динамической неровности пути, принимается для:

щебня, асбеста и сортированного гравия равным - 1,0
карьерного гравия и ракушечника - 1,1
песка - 1,5

$l_ш$ - расстояние между осями шпал, см;

U - модуль упругости рельсового основания, кг/см^2.

3) Среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс $S_{ннк}$ от сил инерции необрессоренной массы $P_{ннк}^{max}$ при движении колеса с плавной непрерывной неровностью на поверхности катания определяется по формуле [1]:

$$S_{ннк} = 0{,}225 P_{ннк}^{\max}, \text{ кг} \quad (13)$$

$$P_{ннк}^{\max} = \frac{\alpha_0 K_1 U V^2 \sqrt{q}}{d^2 \sqrt{kU - 3{,}26 k^2 q}}, \text{ кг} \quad (14)$$

где α_0 - коэффициент, характеризующий отношение необрессоренной массы колеса и участвующей во взаимодействии массы пути (см. п. 17, 2 Методики) и таблицу 2 Методики);

K_1 - коэффициент, характеризующий степень неравномерности образования проката поверхности катания колес, принимаемый для электровозов, тепловозов, моторвагонного подвижного состава и вагонов равным 0,23;

d - диаметр колеса, см;

q - отнесенный к колесу вес необрессоренных частей;

k - коэффициент относительной жесткости рельсового основания и рельса, $см^{-1}$.

$$k = \sqrt[4]{\frac{U}{4EJ}}, \quad (15)$$

где E - модуль упругости рельсовой стали, равный $2{,}1 \cdot 10^6$ $кг/см^2$.

Расчетная формула (13) после подстановки известных численных значений приобретает вид

$$S_{ннк} = \frac{0{,}052 \alpha_0 U V^2 \sqrt{q}}{d^2 \sqrt{kU - 3{,}26 k^2 q}}, \text{ кг} \quad (16)$$

4) Среднее квадратическое отклонение динамической нагрузки колеса на рельс $S_{инк}$ от сил инерции необрессоренной массы $P_{инк}$, возникающих из-за наличия на поверхности катания плавных изолированных неровностей определяется по формуле

$$S_{инк} = 0{,}25 P_{инк}^{\max}, \text{ кг} \quad (17)$$

$$P_{инк}^{\max} = \alpha_0 y_{\max} \frac{2U}{k}, \text{ кг} \quad (18)$$

где y_{max}-наибольший дополнительный прогиб рельса при вынужденных колебаниях катящегося по ровному рельсу колеса с изолированной неровностью на поверхности катания, см.

Для подавляющего числа расчетных случаев при скорости движения $V \geq 20$ км/ч

$y_{max} = 1{,}47e$,

где e - расчетная глубина плавной изолированной неровности на поверхности катания колеса, принимаемая равной 2/3 от предельной допускаемой глубины неровности.

Окончательно формула для определения $S_{инк}$ приобретает вид

$$S_{инк} = 0{,}735 \alpha_0 \frac{U}{k} e, \text{ кг} \quad (19)$$

Определим динамическую максимальную нагрузку от колеса тепловоза ТЭ33А на рельс при следующих характеристиках пути Р65(6) 2000(I) Щ.

Результаты расчета приведены в таблице 1.

Максимальная эквивалентная нагрузка для расчетов напряжений в рельсах от изгиба и кручения определяется по формуле [1]

$$P_{экв}^{I} = P_{дин}^{max} + \sum \mu_i P_{cpi} \text{ , кг} \quad (20)$$

где μ_i - ординаты линии влияния изгибающих моментов рельса в сечениях пути, расположенных под колесными нагрузками от осей экипажа, смежных с расчетной осью.

Величина ординаты μ_i может быть определена по формуле [1]

$$\mu_i = e^{-kl_i}(\cos kl_i - \sin kl_i) \quad (21)$$

где k - коэффициент относительной жесткости рельсового основания и рельса, $см^{-1}$;

l_i - расстояние между центром оси расчетного колеса и колеса i-той оси, смежной с расчетной (таблица 1);

e - основание натуральных логарифмов (e = 2,72828...).

Максимальная эквивалентная нагрузка для расчетов напряжений и сил в элементах подрельсового основания определяется по формуле

$$P_{экв}^{II} = P_{дин}^{max} + \sum \eta_i P_{cpi} \text{ , кг} \quad (22)$$

где η_i -ординаты линии влияния прогибов рельса в сечениях пути, расположенных под колесными нагрузками от осей экипажа, смежных с расчетной осью.

$$\eta_i = e^{-kl_i}(\cos kl_i + \sin kl_i) \quad (23)$$

Абсцисса x принимается равной l_i при определении влияния соседних колес через вычисление эквивалентных нагрузок и равной $l_ш$ при определении влияния соседних шпал на напряжения в балласте на глубине h.

При kx> 5,5 влиянием средних нагрузок от осей смежных с расчетной осью можно пренебречь ввиду его незначительности [2].

Таблица 1 – Расчет динамической максимальной нагрузки от колес тепловоза ТЭ33А

Скорость движения экипажа	№ столбца										
	обознач.	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	V	Скорость движения, км/ч									
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Коэффициент вертикальной динамики	kд	0,127491	0,154983	0,182474	0,209966	0,237457	0,264948	0,29244	0,319931	0,347423	0,374914
Динамическая максимальная	Ррмах	972,5398	1182,252	1391,964	1601,676	1811,388	2021,1	2230,812	2440,524	2650,237	2859,949
	0,75*Ррмах	729,4049	886,6889	1043,973	1201,257	1358,541	1515,825	1673,109	1830,393	1987,677	2144,961
Среднее значение вертикальной нагрузки, кг	Рср	12217,68	12374,97	12532,25	12689,53	12846,82	13004,1	13161,39	13318,67	13475,95	13633,24
Тип пути	Р65(6)2000Щ	(Лист 1, ст. D)									
Максимальная динамическая нагрузка колеса на рельс от сил инерции необрессоренных масс, кг Рнпмах	Рнпмах	926,4787	1876,811	2850,998	3849,039	4870,934	5916,683	6986,285	8079,742	9197,053	10338,22
Максимальная динамическая нагрузка колеса на рельс от сил инерции необрессоренных масс при движении по непрерывной неровности пути, кг Рннмах	Рннкмах	50,92959	203,7184	458,3663	814,8734	1273,24	1833,465	2495,55	3259,494	4125,297	5092,959
Максимальная динамическая нагрузка колеса на рельс от сил инерции необрессоренных масс при движении с изолированной неровностью на поверхности катания колеса, кг Ринкмах	Ринкмах	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562	1768,562
Среднее квадратическое отклонение Sp	Sp	77,80319	94,58015	111,3571	128,1341	144,9111	161,688	178,465	195,242	212,0189	228,7959
Среднее квадратическое отклонение Sнп	Sнп	655,0205	1326,906	2015,656	2721,271	3443,75	4183,095	4939,304	5712,378	6502,316	7309,12
Среднее квадратическое отклонение Sннк	Sннк	11,45916	45,83663	103,1324	183,3465	286,4789	412,5297	561,4987	733,3861	928,1918	1145,916
Среднее квадратическое отклонение Sинк	Sинк	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404	442,1404
Среднее квадратическое отклонение S	S	667,0864	1334,689	2023,647	2731,93	3459,502	4206,646	4973,717	5761,086	6569,118	7398,164
Максимальная динамическая нагрузка колеса на рельс, кг	Рдинмах	13885,4	15711,69	17591,37	19519,36	21495,57	23520,72	25595,68	27721,39	29898,75	32128,65

Определим эквивалентную нагрузку от колеса тепловоза ТЭ33А на рельс при следующих характеристиках пути Р65(6) 2000(I) Щ.

Определяем расчетную ось для расчета коэффициентов μ_i и η_i

Т.к. x=π/(4*K)<=Lmin
Lmin= 185 x= 78,69642692
для расчета μ принимается первая ось

Т.к. x=3π/(4*K)>=Lmin
x= 236,0892808
для расчета η принимается вторая ось

Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет эквивалентной нагрузки от колес тепловоза ТЭ33А

Параметр	№ столбца										
	обознач.	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Скорость движения экипажа	V	Скорость движения, км/ч									
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
Среднее значение вертикальной нагрузки,	Рср	12217,68213	12374,9662	12532,25027	12689,53433	12846,8184	13004,10247	13161,38653	13318,6706	13475,95467	13633,23874
Тип пути	Р75(6)(I)2000Щ	(Лист 1, ст. D)									
Максимальная динамическая нагрузка	Рдинмах	13885,39821	15711,68855	17591,36795	19519,35934	21495,574	23520,71714	25595,6795	27721,38638	29898,7492	32128,6476
Линия влияния μ	μ1	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823	-0,194798823
	μ2	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241	-0,008179241
	∑μ	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063	-0,202978063
Линия влияния η	η1	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734
	η2	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734	0,108930734
	∑η	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469	0,217861469
	∑μ* Рср	-2479,921457	-2511,846672	-2543,771888	-2575,697103	-2607,622319	-2639,547534	-2671,472749	-2703,397965	-2735,32318	-2767,248396
	∑η* Рср	2661,762175	2696,028313	2730,294451	2764,560589	2798,826727	2833,092865	2867,359003	2901,625141	2935,891279	2970,157417
Эквивалентный груз I Рэк1	Рэк1	11405,47676	13199,84188	15047,59606	16943,66224	18887,95168	20881,16961	22924,20675	25017,98842	27163,42602	29361,39921
Эквивалентный груз II Рэк2	Рэк2	16547,16039	18407,71687	20321,6624	22283,91993	24294,40072	26353,81001	28463,0385	30623,01153	32834,64048	35098,80502

Выводы: проведены расчеты динамической максимальной и эквивалентной нагрузок от колес тепловоза ТЭ33А.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика оценки воздействия подвижного состава на путь по условию обеспечения его надежности, утвержденная Вице-президентом АО «НК «ҚТЖ» от 15 июня 2004 года.

2. Токмурзина Н.А., Тулемисов Т.Ж. Нормы допускаемых скоростей движения локомотивов и вагонов по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм железнодорожного транспорта Республики Казахстан. - Астана: АО «НК «КТЖ», 2015 г. стр. 197.

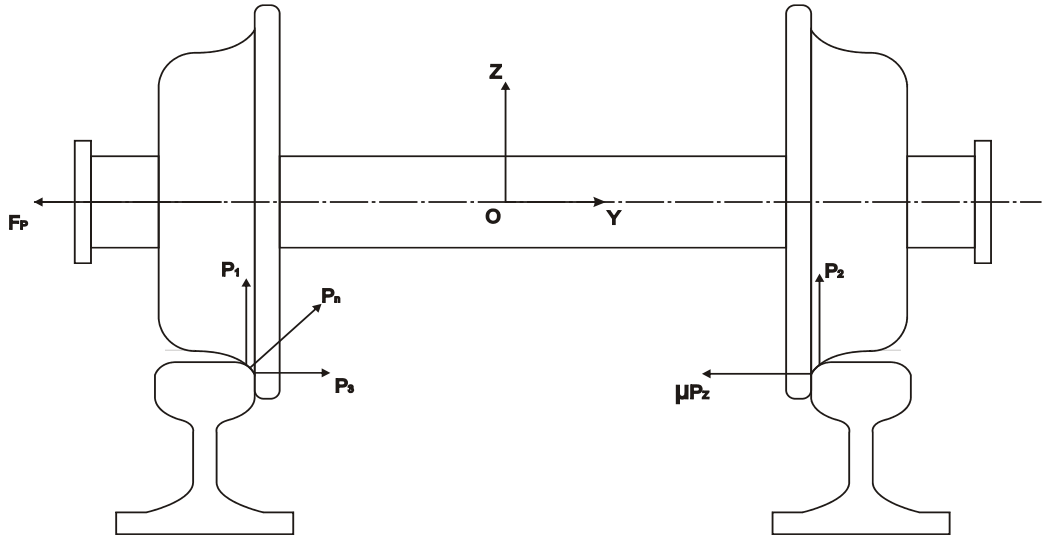
УДК 629.4 (075.8)

Утепова Акерке Умирзаковна – т.ғ.к.., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ЛОКОМОТИВТЕРДІҢ ДОҢҒАЛАҚ ЖҰПТАРЫНЫҢ БАНДАЖДАРЫНЫҢ ҚЫЗМЕТ МЕРЗІМІН ШЕКТЕЙТІН ФАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Қазіргі кезде рельстерден шығып кетуге қарсы доңғалақтардың орнықтылығын қамтамасыз ету мәселесі көлік ғылымында ең өзекті мәселелердің бірі боп қалады.

Қисық немесе қарқынды айналмалы тербелістер бойынша рельс экипажының қозғалыстары уақытында доңғалақтың тарамы рельстің басына қысылып қалуы және доңғалақтың сырғанақ бетіне дөңгелеп кіруі мүмкін. Мұндай дөңгелеу не сыртқы доңғалақ үшін қисық қозғалыста, не жақындайтын доңғалақ үшін түзу қозғалыста болуы мүмкін.



1- суретте қос доңғалаққа әсер ететін күштер көрсетілген. Рельспен сыртқы доңғалақтың түйісу нүктесінде оған рельс реакциясы болып табылатын $P_н$ күші қойылған.

Жылжымалы құрам мен жолдардың өзара әрекеттесуін анықтайтын факторлардың бірі темір жол рельсіндегі жолтабан енінің көлемі болып табылады.

Жолтабанның ені қос доңғалақтың көлемімен сәйкес рельс басының бүйір тарамдары және қос доңғалақ құрсауларының тарамдары арасындағы саңылау сомаларымен анықталады. Бұл саңылаулар жоспардағы жолдардың бұзылуы, доңғалақ пен рельстердің қатты тозуы, жылжымалы құрамның қозғалысына кедергіні ұлғайтуды өзіне тартатын, қос доңғалақтың сыналануынан аман болу үшін қажет.

Жолдың және жылжымалы құрамның өзара әрекеттесуі кезінде доңғалақтардың рельспен түйісу нүктелерінде контакттық кернеулер пайда болады. Бұл кернеулердің нәтижесінде доңғалақтар рельс үстімен қозғалғанда үйкелу беттерінің табиғи тозығы болады, сонымен қоса, олардың серпімді және пластикалық майысуы және болдырушылық бүлінулер болып өтеді.

Доңғалақ жұбының осі үлкен статистикалық және динамикалық салмақ әсерімен жұмыс істейді және иілістің ауыспалы таңбалық кернеулерінің ықпалына түседі. Оған қоса, ол доңғалақтармен престік бірігу орындарында қосымша сығымдалу кернеулерін және доңғалақтардың сырғанау беттерінде және түйіскен жерлерде ақау болған жағдайда рельстен соққы алады. Осьтің жұмыс бейімділігіне оны жасау және өңдеуде кеткен әртүрлі технологиялық қателіктер көп әсерін тигізеді. Осы факторлардың жиынтығы осьте

жергілікті асқын кернеулердің туындауына себеп болады. Осындай кернеулер болдыру құбылыстарымен бірге жарықтардың пайда болуына әкеледі.

Алғашқы теміржол экипаждары қарапайым цилиндрлі доңғалақтарға ие болды және олар жиектері бар тілме металдан жасалған рельс бойымен айналып жүргізілді. Техниканың даму шамасына қарай конусты доңғалақтар пайда болды, ал шығыңқы жер рельсте емес доңғалаққа ауысты. Бұл өзгеріс өндірістік жағдайға және материалдың құнына қарай шартталған болуы мүмкін, бірақ одан кейін экипаждың рельс жолымен қозғалысына қатысты осы жүйенің техника-пайдалану артықшылығы анықталды және доңғалақ жұптарының конструкциясы анықталды. Осы доңғалақтар жұптары барлық теміржолда қолданылады. Конусты доңғалақтары бар доңғалақ жұптарының рельс бойымен қозғалыс принципі 1821 жылы таныс болған, ол кезде Стефенсон (Stephenson) былай деген: «Доңғалақтардың пішіні конусты болып келеді, яғни оның сыртқы диаметрі ішкісінен бірнеше кіші (3/16 дюймға, немесе 4,7 мм жуық)». Рельсті табанның аздаған тегіссіздігінің әсерінен олар аздап оңға немесе солға орын ауыстырады. Мысалға алсақ, сол доңғалақ рельс бойымен үлкен диаметрімен, ал оң доңғалақ айналу бетінің кіші диаметрімен айналып жүреді, оның нәтижесінде оң доңғалақтың ілінісуінің босаңсуы туады. Алма-кезекпен күш берілгенде немесе екі доңғалақтың бірінің ілінісуінің босауы кезінде рельс табанында доңғалақ жұбының аз ғана әсері пайда болады (осы салада зерттеудің аумақты авторитті шолуы 2003ж. Виккенса (Wickens), жұмысында жарияланған).

Түрлі зерттеушілер осы қозғалысты сипаттайтын теңдеуді барлық жоғарылайтын дәлдікпен тізбектеп шығарды. 1855 ж Редтенбахер (Redtenbacher) доңғалақ жұбының қисықта тербелуінің аралас траекториясының теңдеуін алды және осы теңдеу рельспен түйісу нүктесінде доңғалақтың ішкі және сыртқы диаметрінің айырымына ғана негізделген. 1883 ж Клингель (Klingel) доңғалақ жұбының кинематикалық тербелісінің теңдеуін шығарды. Доңғалақ жұбы мен экипаж қозғалысының нақты есебі жолдың дискретті немесе кездейсоқ тегіссіздігіне реакция ретінде біршама күрделі болды.

Доңғалақ жұптары бандаждары электровоздардың механикалық бөлігінің ең жауапты элементтерінің бірі болып табылды. Бандаждар ресурсының шамасын 4-ТҚК техникалық қызмет көрсетудің, доңғалақтар жұбының тозған бандаждарын толық ауыстыру үшін (олардың профилінің конфигурациясын қалпына келтіру мақсатында бандаждарды жону) 8ТҚК, 8-КТҚК және КЖ жөндеу кезеңділігін анықтайды.

Сарапшылардың бағалауынша Қазақстанда 80 жылдың басында локомотивтер доңғалақтар жұбының бандаждарының қызмет мерзімі 6-7 жылды құрады, ал 90 жылдары ол 2-3 жылға қысқарды. Доңғалақтың тозуы бойынша істен шығулар локомотивтерді пайдалануда басқа техникалық істен шығулардың арасында «жетекші орын» алады.

Қазақстанда және шетелде көптеген ғалымдар және тәжірибелерде доңғалақтар жұбының істен шығуының мәселелерімен тікелей немесе жанама айналысты. Көрнекті бақылау негізінде тозудың қарқындылығына сол немесе басқа факторлардың әсері туралы қорытындылар жасалды және теориялық әзірлемелердің негізінде модельдер құрылды.

Бандаждың бетінің тозуының негізгі үлесі – доңғалақ жұптары бандаждарының жалына кететіндігін доңғалақ жұптары бандаждарының тозу себептерінің статистикалық талдауы көрсетеді. Сондықтан жонудың көбін жалдың тозуы бойынша жүргізеді, қалған жонулардың себептері тең жуық қатыста бөлінеді.

Жолдың тозу қарқындылығы доңғалақтар жұбының бандаждарының ұзаққа жарамдылығына тікелей әсер етеді. Бандаждардың ұзаққа жарамдылығына электровоздың барлық доңғалақтар жұптарының қызмет мерзімі тәуелді, бандаждар шекті тозған кезде доңғалақ-моторлы блокты шешіп алу жүргізілуі қажет. Оның салдарынан «ҰК «ҚТЖ» АҚ пайдалану депосын жұмысқа қабілетсіз локомотивтерді қалдырады, ал локомотив жөндеу деполарының жұмысын толықтырады, демек, тасымалдаудың өздік құнының өсуіне және теміржол көлігінің бәсекелестік қабілетінің төмендеуіне әкеледі. Доңғалақтар жұбы

бандаждарының ресурсы жөндеуаралық жол жүрістерінің шамаларын анықтайтын факторлардың бірі болып табылады. Бандаждардың ресурстарын көбейтпей 8ТҚК жөндеу аралықтары арасындағы жөндеу аралық кезеңін ұзарту мүмкін емес.

Осы бағытта күрделі нәтижелерге қол жеткізіледі, алайда, мәселе өзектілігін жоғалтқан жоқ және қатты көңіл бөлуді қажет етеді.

Доңғалақ-рельс үйкеліс жұптарының жұмыс барысында бандаж профилі маңызды рөлге ие. Әлемдік тәжірибеде доңғалақтар жұбы бандаждарының сырғанау беттері жиырмадан астам профильдері есептеледі. Қазақстанда локомотив жөндеу депосы бандаж профилі бар доңғалақтар жұбын әкеледі (ГОСТ 11018-2000), сонымен бірге депо бандаж профилін жанады. Зауыттан алынған доңғалақтар жұбы жолдары тозғаннан кейін депода жонуға жіберіледі және бандаждың оң қатты қабаты кесіп алынады. Мұндай жағдайда бір жол шегінде бірыңғай профильге өту бандаждардың қызмет мерзімін жоғарылатады, алайда мұндай өтпе әрбір жолдың жұмыс спецификасынан алғанда бірқатар мәселелермен байланысты.

Сырғанау профильдерінің көп түріне қарамастан, олар ішкі сипатта ерекшелікке ие. мысалы, бір профильде жолдың қалыңдығы әр түрлі болуы мүмкін, сондықтан пайдалану кезінде тозуға әсер етеді. Зерттеулерге сәйкес Қалыңдығы 33 мм жалдың тозуы қалыңдығы 30 мм жалдың тозуынан біршама қарқынды.

Бандаждардың ресурсын жоғарылату құралы ретінде доңғалақтар жұбының жалдарын беріктендіру кеңінен қолданылады. Осы тәсілдің тиімділігі туралы ұғымдар қарама-қайшылыққа тап болды, алайда уақыт өте беріктендіру кеңінен қолданысқа ие болды.

Жалдардың тозуының қарқындылығы локомотивтердің конструкциялық ерекшеліктеріне тәуелділігі өте ерте анықталған. Букса түйінінің қозғалмалылығы дәрежесі «доңғалақ-рельс» үйкеліс жұптары ресурсына тікелей әсер етеді. Бандаждардың қызмет ету мерзімін қалған прокатты анықтау әдісін қолдана отырып үлкейтуге болады. Қалған прокатты қалдыра отырып, құрамның массасын көбейтіп ілінісу бойынша тартым күшін максимальды жүзеге асыруға, сондай-ақ 4-ТҚК техникалық қызмет көрсетуді жүргізуде бандаждың материалын үнемдеуге болады.

Бандаждардың технологиялық тозуларын төмендету құралы болып жалдарды балқыту табылады. 50 жыл бұрын бандаждардың жалдарын балқытудың арқасында олардың қызмет мерзімі айтарлықтай үлкейтілген. 11.08J995 ж. ЦГ-336 («Локомотивтерді жөндеу кезінде дәнекерлеу мен балқыту жұмыстарына нұсқама») нұсқаулығына сәйкес жүк қозғалысындағы локомотивтерден доңғалақ жұптарын шешіп алып доңғалақтар жұптары құрсауларының жалдарын балқытуға рұқсат беріледі. Тозған жалдарды балқытусыз қалпына келтіру процесі экономика жағынан тиімсіз, өйткені жалдың қалыңдығын үлкейту үшін айналу бетінен металдың айтарлықтай қабатын алып тастау керек. Бандаждардың жалдарын балқыту кезінде доңғалақ жұптарын зауытқа немесе доңғалақ жұбы цехтарына жөнелту қажеттігінсіз уақытты және қаржыны айтарлықтай үнемдейміз.

Томск аймақтық инновациялық-технологиялық центрдің мамандары локомотивтердің доңғалақтар жұптарының жалдарын қалпына келтіру және беріктетудің ең жақсы нәтижесіне қол жеткізу үшін жоғары тиімді нанодан тұратын модифицирлейтін қоспаларды әзірледі. Бұл қоспаларды дәнекерлеуді және балқыту сапасын жоғарылату үшін қолданады, сонымен бірге құймалы қорытпаларды: болаттарды және шойындарды қолданады.

Қоспа құрамына келесі ұнтақтар кіреді: алюминий оксиді, өлшемі 30-дан 60 нм дейінгі сирек металдардың оксидтері: Zr02, Nb2O5, TiO2 және олардың қатарлары HfO2, және Та2Об.

Роквелла бойынша қаттылықты зерттеу балқытылған металдың механикалық қасиетінің салыстырмалы бірқалыптылығын көрсетті. Негізгі металдың қаттылығы 29... 30 HRC құрады. Балқытылған метал 30... 32 HRC қаттылыққа ие.

Флюсті қолданып электршлакты тәсілмен жалды қалпына келтіру автоматты режимде жүргізіледі. Флюске нанодан тұратын модифицирлейтін қоспалар және көміртегі мен қоспалау элементтері құрамында көп Нп-ЗОХГСА электродты сым кіреді. Доңғалақ жұбының бір айналымында жоғары сапалы балқытылған металды ақаусыз толық жал пайда болады. Балқытумен бір уақытта балқытылған металды жұмсартуды орындайды.

Дайындау барысында доңғалақ тоғынының ішкі бетінен майланған, ластанған қалдықтарды тазарту, тозған жалдың үстіңгі бөлігін кесу, оларды әрі қарай щеткамен тазалау жүргізіледі.

Дайындау аяқталғаннан кейін доңғалақ жұбын қалпына келтіру үшін оны кран-балкамен екінші қондырғыға ауыстырылады. Онда екі балқыту автоматы орналасқан. Қалпына келтіру келесі тәсілмен жүргізіледі. Кристаллизатор доңғалақ жұбының бандаж жалына маховиктерді айналдырып винт-гайкамен беру көмегімен беріледі және серіппенің көмегімен сығылады.

Қорытынды: Егер локомотивтің астынан доңғалақ жұптарын шешпей-ақ жалдарды балқыту процесін ұйымдастырсақ, жөндеу өндірісіне уақыт шығыны айтарлықтай төмендейді. Букса түйінінің қозғалмалылық дәрежесі «доңғалақ-рельс» үйкеліс жұптары ресурсына тікелей әсер етеді. Бандаждардың қызмет ету мерзімін қалған прокатты анықтау әдісін қоданып жоғарылатуға болады. Қалған прокатты қалдыра отырып, құрам массасын көбейтіп, ілінісу бойынша тартым күшін максимальды жүзеге асырып қана қоймай, 4-ТҚК техникалық қызмет көрсетуді жүргізуде бандаж материалын үнемдейді.

ӘДЕБИЕТ

1. Айзинбуд С. Я., Гутковский В. А., Кельперис П. И. и др. Локомотивное хозяйство Текст.: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Транспорт, 1986. 263 с.

2. Андриевский С. М. Боковой износ рельсов на кривых Текст. Труды ВНИИЖТ. Вып. № 207. М.: Трансжелдориздат, 1961. - 128 с.

3. Антиповский С. В., Тюфтяев А. С. Технология плазменного упрочнения гребней колесных пар Текст. // Сварочное производство. 2009. - № 6. - С. 45-48.

4. Бородин А. В. Повышение работоспособности бандажей колесных пар локомотивов Текст. // Железнодорожный транспорт. 2000. - № 8. - С. 47–48.

5. Буйносов А. П. Методы повышения ресурса колесных пар тягового подвижного состава Текст.: Монография. М.: Изд-во «УМЦ образования на ж.д. тр-те», 2010 - 224 с.

6. Буйносов А. П. Влияние условий эксплуатации на износ бандажей Текст. // Локомотив. 1995. - № 1. - С. 33-34.

7. Буйносов А. П. Износ бандажей и рельсов: причины и возможности сокращения Текст. // Железнодорожный транспорт. 1994. № 10.-С. 39-41.

8. Буйносов А. П. Основные причины интенсивного износа бандажей колесных пар подвижного состава и методы их устранения Текст. -Екатеринбург: УрГУПС, 2009. 224 с.

9. Буйносов А. П. Повышение ресурса бандажей колесных пар электровозов в условиях эксплуатации Текст.: Дис. .канд. техн. наук. М., 1992.-336 с.

10. Буйносов А. П. Снизить интенсивность износа гребней Текст. // Локомотив. М, 1995. - № 6. - С. 31-32.

УДК 629.423

Чигамбаев Темирбай Отарбаевич – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Жүсіпов Бекболат Ғабитұлы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ЭКСПЛУТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТЯГОВЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗА ТЭ33А

На сегодняшний день проблема надежности тяговых асинхронных двигателей тепловозов значительно обострилась, что вызвано их усложнением, ужесточением условий эксплуатации, увеличением числа возлагаемых на системы функций и их ответственности, повышением требований к точности и качеству выпускаемой продукции.

В настоящее время одним из путей улучшения тяговых характеристик тепловозов является повышение жесткости тяговых характеристик, поэтому целесообразно применение тяговых двигателей постоянного тока с независимым возвуждением и бесколлекторных двигателей переменного тока [1].

Во всем мире в настоящее время широко внедряется подвижной состав с бесколлекторными тяговыми электродвигателями.Такой тяговый электропривод позволяет заметно улучшить эксплуатационные качества силового электрооборудования локомотивов, а именно, в 2.4 раза снижаются затраты на ремонт и обслуживание электродвигателей; уменьшаются их весо-габаритные показатели; за счет регулирования момента можно более эффективно использовать сцепление колес с рельсами; на номинальном режиме работы асинхронный тяговый электродвигатель по сравнению с коллекторным имеет более высокое значение КПД.

Особенностью тягового электропривода является наличие контакта «колесо-рельс», так как здесь происходит преобразование энергии вращения колесной пары в энергию поступательного движения, что является следствием взаимодействия рабочих поверхностей колеса и рельса.

Динамические режимы в электрической части привода могут привести не только к значительным токовым перегрузкам элементов электрооборудования, но и к возникновению ударных усилий и поломкам механической передачи. Несмотря на наличие в преобразовательных установках, питающих асинхронные тяговые двигатели, нескольких видов защит, полностью исключить такие режимы не удается, поэтому с целью повышения надежности привода целесообразно исследовать динамику этих процессов на стадии проектирования [2].

В процессе эксплуатации под воздействием внешних факторов и специфических режимов работы техническое состояние оборудования непрерывно ухудшается, снижаются показатели надежности, и увеличивается количество отказов. Проблема обеспечения надежности электрооборудования локомотивов может быть успешно разрешена лишь при комплексном рассмотрении ряда сложных задач на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. При решении этих задач специалисту необходим определенный объем сведений о прикладной теории надежности, статистической обработке информации, общих методах расчета надежности изделий и систем, об условиях эксплуатации и режимах работы электрооборудования, физических закономерностях старения и износа их сборочных единиц, о результатах оценки надежности, включая анализ видов и причин отказов, технологических мер по повышению надежности [3].

Целью статьи является оценка эксплуатационной надежности тяговых асинхронных двигателей 5GEB30. Важным этапом для рассмотрения эксплуатационной надежности тяговых асинхронных двигателей является сбор статистических данных. Были

проанализированы данные по неисправностям тяговых электродвигателей 5GEB30 тепловозов ТЭ33А. Информация получена в эксплуатационном локомотивном депо ТЧ-28.

Надежность тягового двигателя тепловоза определяется исправным состоянием его отдельных элементов. Анализ эксплуатационных данных позволил определить наиболее подверженных отказам элементы тяговых электродвигателей. Использовались данные по отказам тяговых асинхронных двигателей тепловозов в период с 2011 по 2015 года. Суммарное количество отказов тягового двигателя за данный период равняется 46. Анализ отказов тяговых двигателей за данный период показал, что наиболее подвержены отказам элементом являются подшипники, доля их отказов составляет 66% от общего количества выходов из строя тягового двигателя. Неисправности обмотки статора и неисправности ротора 19% и 15% соответственно. Ввиду того, что подшипники наиболее подвержены отказам, рассмотрим причины отказов этих элементов. Основными причинами отказов этих элементов являются проникновение влаги, ошибки при монтаже, низкое качество смазки.

Для оценки эксплуатационной надежности используют математическую модель. Для моделирования надежности тягового электродвигателя необходимо задать входные параметры, выходные параметры и задать ограничения. Входными и выходными параметрами выступают различные показатели и критерии. В качестве входных параметров приняты абсолютная частота отказов $n(\Delta s_i)$ - количество наработок на отказ (n) отнесенное к интервалу, границы интервалов Δs_i км, количество интервалов m. В качестве границ интервалов взяты пробеги тепловозов, а не временные промежутки.

Выходными параметрами для математической модели эксплуатационной надежности являются вероятность безотказной работы $P(s)$, интенсивность отказов λ. В качестве ограничений в данной модели и для оценки степени совпадения эмпирической и теоретической кривых распределения применяются критерии согласия. В качестве ограничения принят критерий Пирсона.

Таким образом, математическая модель эксплуатационной надежности тепловоза включает:

– входные параметры (абсолютная частота отказов $n(\Delta s_i)$ - количество наработок на отказ (n) отнесенное к интервалу, границы интервалов Δs_iкм, количество интервалов m);

– выходные параметры (вероятность безотказной работы $P(s)$, интенсивность отказов λ);

– ограничения (критерий Пирсона).

Используя данную математическую модель, проведем анализ тягового двигателя.

С точки зрения надежности асинхронный двигатель представляет собой систему, все элементы которого соединены логической последовательностью и имеют резервирование.

Поэтому под надежностью системы понимается результирующая надежность при заданной структуре и известных значениях надежности всех входящих в нее блоков и элементов. Разбиение системы на блоки осуществляется на базе единства функционирования изделия и происходящих в нем физических процессов. При этом пользуются методом так называемых «слабых звеньев», сущность которого состоит в следующем: при исследовании рассматриваются те элементы системы, надежность которых в данных условиях минимальна. Сама модель «слабейшего звена» представляет собой систему с последовательным соединением элементов, в котором при отказе одного элемента выходит из строя вся цепь. Так, в асинхронном двигателе таким элементом является подшипниковый узел, обмотка статора и ротор.

При последовательном соединении результирующая надежности определяется как произведение значений надежности для отдельных ее блоков [4].

$$P = \prod_{i=1}^{N} P_i \quad (1)$$

где P_i - вероятность безотказной работы i-го узла;

N – число последовательно соединенных узлов№

На рисуноке 1 изображен исследуемый асинхронный тяговый двигатель 5GEB30тепловоза.

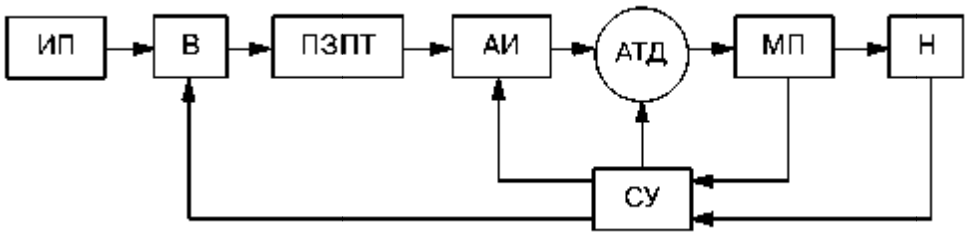


Рисунок 1 – Структурная схема асинхронного тягового привода локомотива

Первичным источником питания ИП для электровоза служит контактная сеть, а для тепловоза – дизель-генераторная установка. Далее в схему входят: выпрямитель (В); промежуточное звено постоянного тока (ПЗПТ); автономный инвертор АИ; асинхронный тяговый двигатель (АТД), вращающий момент от которого передается механической передаче (МП) и нагрузке (Н) (локомотиву и поезду) через контакт колесо – рельс; сигналы управления для вентилей выпрямителя и инвертора формируются под контролем системы управления (СУ), обрабатывающей сигналы с датчиков.

Используя формулу 1, получим результирующую вероятность безотказной работы всего ТЭД

$$P_{ТЭД} = P_{ПУ} + P_{ОС} + P_{Р} \quad (2)$$

где $P_{ПУ}, P_{ОС}, P_{Р}$ - вероятности безотказной работы подшипникового узла, обмотки статора и ротора соответственно.

Рассмотрим ВБР на всех интервалах времени. В таблице 1 приведены данные для расчета ВБР тягового электродвигателя.

Таблица 1 – Расчет ВБР тягового электродвигателя в целом

S	0	5000	10000	20000	30000	40000	50000
$P_{ПУ}$	1	0,95	0,718	0,581	0,269	0,146	0,105
$P_{ОС}$	1	0,833	0,75	0,581	0,5	0,417	0,5
$P_{Р}$	1	0,908	0,818	0,726	0,637	0,455	0,637
$P_{ТЭД}$	1	0,725	0,438	0,249	0,088	0,028	0,034
Q	0	0,274	0,554	0,751	0,925	0,975	0,967

Аналогично проводим расчет для остальных значений пробега и заносим результаты в таблицу 1. По полученным данным построим кривую вероятности безотказной работы тягового электродвигателя в целом (рисунок 2).

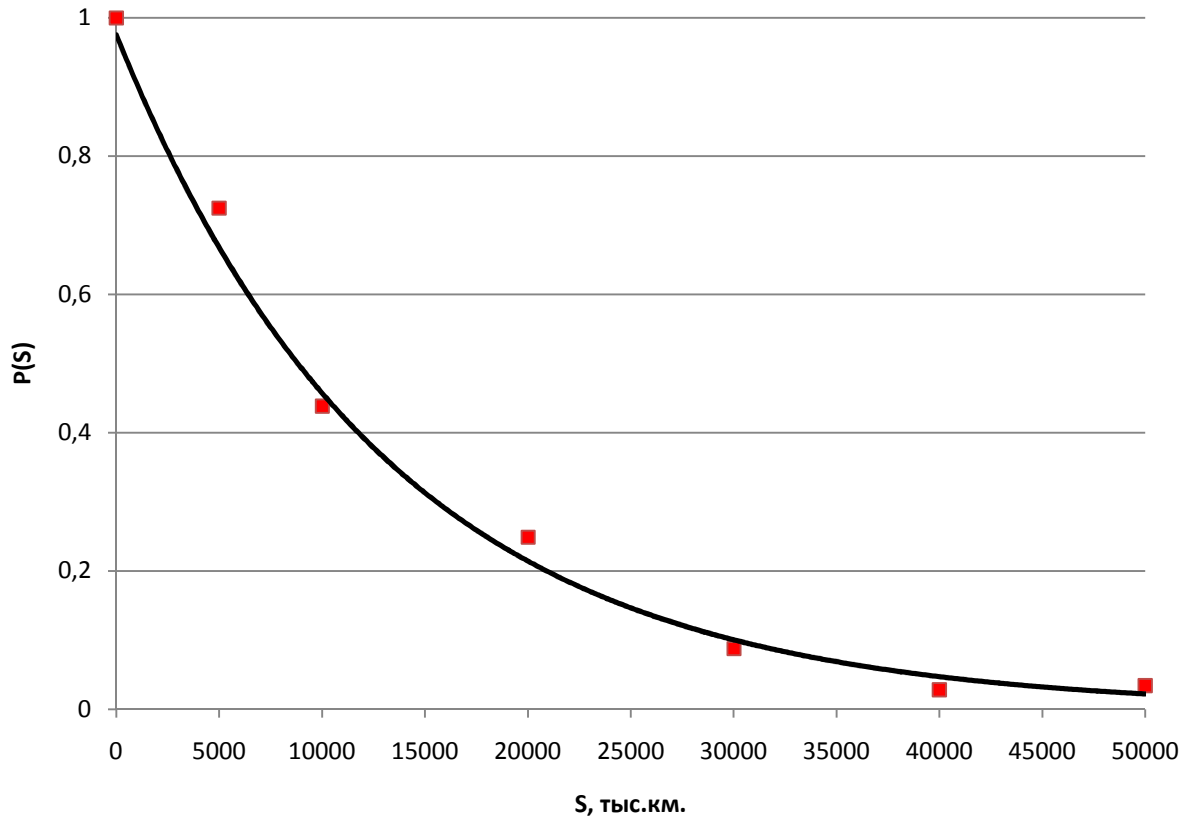


Рисунок 2 – Кривая вероятности безотказной работы ТЭД

Выводы: Из кривой вероятности безотказной работы видно, что уже при 50000 тыс.км вероятности безотказной работы двигателя крайне мала. Это объясняется тем, что основное количество отказов подшипников происходит после 10000 тыс.км пробега, что составляет приблизительно 60 рабочих дней. Проведенные исследования показывают, что надежность ТЭД определяется условиями эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамические процессы в асинхронном тяговом приводе магистральных электровозов: Монография / Под ред. А.А. Зарифьяна. - М.: Маршрут, 2006. - 374 с.

2. Электроподвижной состав с асинхронными тяговыми двигателями / Под ред. Н. А. Ротанова. М.: Транспорт, 1991. 336 с.

3. Костенко Н.А. Прогнозирование надежности транспортных машин//- Машиностроение.- 1989.- 240 с.

4. Котельнец Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: Учебник.- М.: Академия, 2003.- 342 с.

УДК 629.423

Мустапаев Кулдасбай Сабырович. – т.ғ.к., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ЛОКОМОТИВТЕРДІҢ ГОРИЗОНТАЛЬДІ ТЕРБЕЛІСТЕРІ КЕЗІНДЕГІ ТАРТЫМ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫНЫҢ ЖҰМЫСЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Жылжымалы құрамның тартым бірлігі ретінде, локомотивтерді толық және өнімді пайдалану үшін, тартым электроқозғалтқыштарының сенімді және ұзақ жұмысы шешуші мәнге ие.

Тартым электроқозғалтқыштарының сенімділігін қамтамасыз ету үшін оларды сыртқы әсерден қорғау жөнінде шаралар қолдану керек, және ең бастысы динамикалық әсер ету жолдарынан.

Қазіргі уақытта басым көпшілік отандық және шетелдік локомотивтердің тірек-білік ілінісу тартым электроқозғалтқыштары бар, олар арба рамасымен тығыз және доңғалақ жұптарымен қатаң байланысқан. Тірек-өстік ілінісудің қанағаттанарлықсыз динамикасы қозғалыс кезінде елеулі динамикалық жүктемелер жасайды, ол рельстердің және локомотивтердің механикалық бөлігін тозуға әкеледі. Көлденең жазықтықтағы ілінісу тартым электроқозғалтқышы рессорленбеген масса болып келеді және локомотивтің қозғалысы кезінде елеулі динамикалық қоспалар жасайды.

Қозғалтқышқа берілетін, сыртқы дірілдер тартым электроқозғалтқышының коммутациясына, щеткалы контактінің механикалық тұрақтылығына, жәкір мен полюс арасындағы әуелі саңылаудың тұрақтылығына, қозғалтқыш торабында туындайтын, динамикалық кернеу деңгейіне, сонымен қатар оның п.ә.к елеулі ықпал етеді.

"ҚТЖ" полигондарында локомотивтерді алдағы маңызды пайдалануға байланысты бұл сұрақ өзекті болып отыр.

Бұрын жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, қозғалтқыштың қалыпты тозбаған астар және тісті доңғалақ тістерінің беріліс ауытқуын, басты жолмен, доңғалақ жұбы және жолдың өзара іс-қимылымен анықталады.

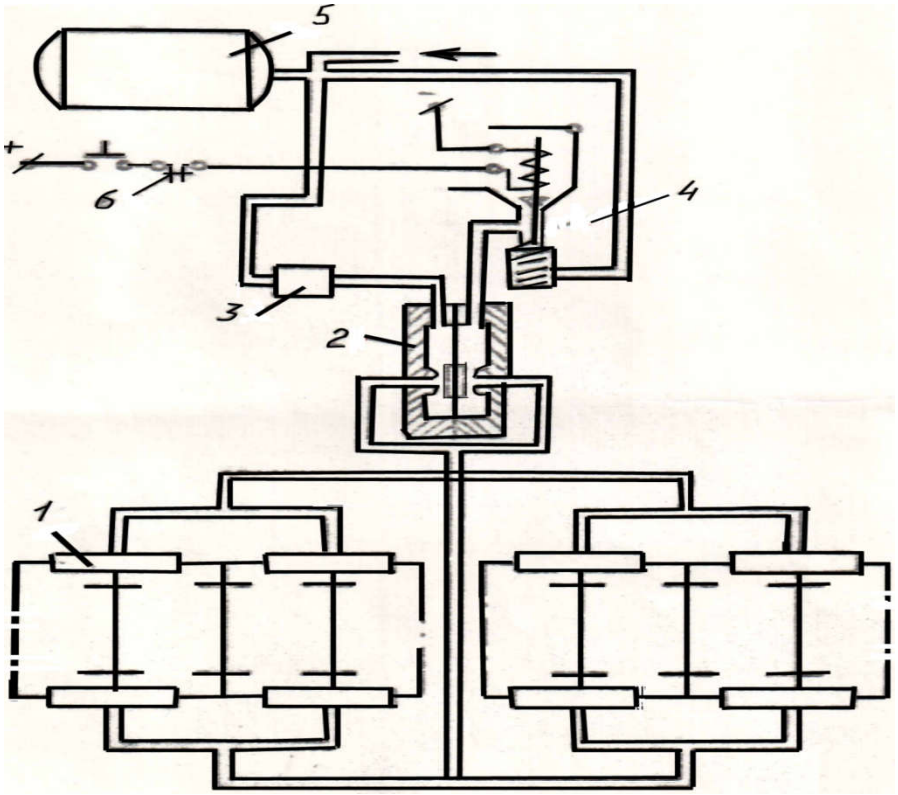
Зерттелетін процестерді сипаттайтын, төменде келтірілген шамалардың ең үлкен мәндері, қысқы жағдайларда жылдамдығы 100 км/сағ. локомотивтің қозғалысы кезінде алынған. Мойынтіректің моторлы-өстік қалпақшасының үдетілуі жетеді: көлденең- 8,6 g, бойлық-көлденең- 11,8g.

Бүйіржақ ішпек моторлы-өстік мойынтіректе күштің өзара әрекеттесуі 6270 кг жетеді. Жәкірлі мойынтіректегі радиалды күш-12500 кг, жәкірлі мойынтіректегі өстік күш- 8000 кг. Қозғалтқыштың жұмысы кезіндегі үлкен шамадағы күш оның тез бұзылуына себеп болады және саңылаусыз тығыз байланыстың енгізуін талап етеді.

Моторлы-өстік мойынтіректегі саңылаулардың көбеюмен, көлденең жазықтық әрекеттегі үдеу мен күш те көбейеді.

Моторлы-өстік мойынтіректегі шекті тозу бойынша радиалды және өстік саңылаулар тік жазықтықтағы қозғалтқыштың діріліне айқын ықпал жасамайды, көлденеңде - үдеу 25-45%-ға өседі.

Қазіргі уақытта локомотивтің көлденең динамикасының жақсартуына көп көңіл аударылады. Қысылған ауа толтырылған және арбаның шеткі өстеріндегі буксада орналасқан, бірнеше пневмокамера түрінде дайындалған тығыз элементтермен толтырылған локомотивтің көлбеу-көлденең ауытқуды азайту және амортизация үшін арналған құрылғылар белгілі (1-сурет). Ауаның қысымы локомотивтің қозғалыс жылдамдығына байланысты басқару жүйесі арқылы өзгереді.



1 - сурет. Амортизация және локомотивтің көлбеу-көлденең ауытқуын азайтуға арналған құрылғы.

Тек қана тығыз өстік таяныштарды қолдану арба және шанақ арасындағы тығыздықтың енгізілуіне тең емес.

Қисыққа кірер жерде туындайтын, соққыларды жұту үшін, кішкентай көлемнің әсерінен өстік таяныштардың жеткілікті энергиялық сыйымдылығы жоқ. Сонымен қатар, тығыз өстік таяныштардың қолданылуы қисықтағы рельске доңғалақтың жотасының бұрыш жүгіруін үлкейтеді,ол жота және рельстің тозуына алып келеді.

Көлденең жазықтықтағы рессорлермен салмақты азайту үшін әртүрлі түрдегі құрылғылар бар.

Бұл азаю топсалы тартымның көмегімен арба рамасына электроқозғалтқыш тіркелу арқылы орындалады. Басқа бірдей жағдайлардағы тығыз өстік сериялы түрдегімен салыстырғанда бұдан жолдың тура жерлерінде рельс басының сығылуы 25%-ға азаяды.

Тартым электрқозғалтқышы динамикасының жақсартылуы және оның түйіндерінің кернеуінің төмендеуі қозғалтқыштың арбаша рамасына көлденең байланысқан және тірек-өстік конструкциялы ілінісу кезіндегі тығыз элементтердің қолданылуымен жетуге болады.

Сонымен, арбаша және шанақ арасындағы тығыз құрылғыларды қолдану лайықтырақ, өстік таяныштар тығызырақ болады.

Локомотивтің динамикалық сапасын жақсарту мақсатында арбаша рамасы және қозғалтқыш арасында тығыз көлденең байланысты (Жг) енгізуді ұсынамыз. Бұл жағдайда тартым қозғалтқыштың салмағын динамикалық демпфер ретінде қолдануды ұсынамыз.

Локомотивтің экипаж бөліміне әсер ететін негізгі ауытқу факторлар, мыналар: рельс ұзындығы бойынша жол бірдей тығыз еместілік және геометриялық кедір-бұдырлылық. Ауытқу фактор ретінде рельс кедір-бұдырлылығын таңдаймыз, ол мына теңдікпен сипатталады:

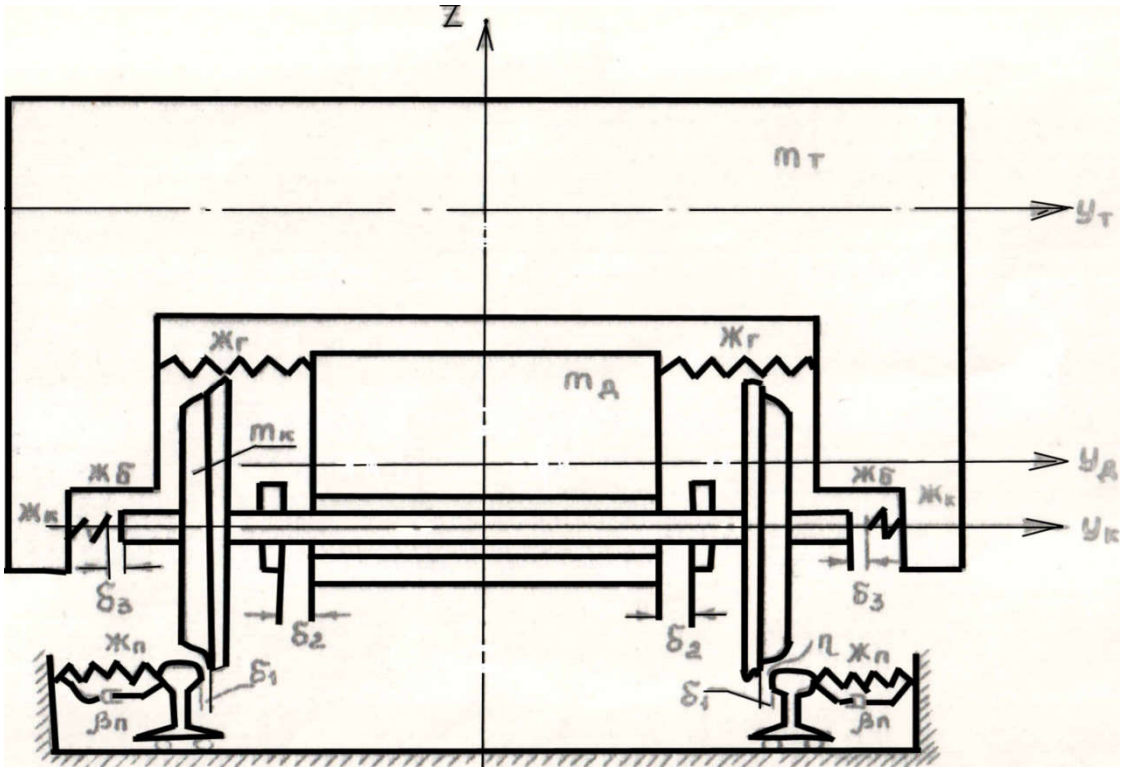
$$\eta = A\sin\cdot\omega t \qquad (1)$$

мұнда $\omega = \dfrac{2\pi\vartheta}{L}$ - ауытқу жиілігі;

ϑ - қозғалыс жылдамдығы;
L- рельс түйінінің ұзындығы;
А – түзулік емес амплитудасы.

Рессор асты экипаж бөлігінің динамикалық сапасын жақсарту үшін және бұл үшін динамикалы демпфер ретінде тартым қозғалтқыштың салмақ қолдану мүмкіндігі, локомотив арбаша рамасы мен қозғалтқыштың арасына тығыз көлденең байланысты (Жг) енгіземіз.

Осы мақсатта тартым электроқозғалтқыштың ауытқуды алғандағы экипаждың есептеу сызбасын қарастырамыз (2-сурет).



2 - сурет. Тартым электроқозғалтқыштың ауытқуды алғандағы экипаждың есептеу сызбасы.

Есептеу сызбасын құрастырғанда мыналар жіберіледі :

1. Арбаша рамасы және рессорленбеген локомотив бөлігі қатаң денелер боып келеді;
2. Бос жүріс бойынша доңғалақ жұбына жолдың тығыз күші әсер етпейді;
3. Мүмкін саңылау бойынша, тартым электроқозғалтқышы доңғалақ жұбы өсіне еркін орын ауыса алады.

Қарастырылып отырған есептік сызбаның ауытқуын сызықсыз дифференциальды теңестіру жүйесімен көрсетуге болады :

$$\begin{cases} m_T \ddot{\delta}_{\dot{O}} + \text{æ}\ \Delta_1 + Ð_{á}(\Delta_2) = 0 \\ m_{í}\ddot{\delta}_{\tilde{o}} + Ð_{ï}\ (\Delta_3) - Ð_2(\Delta_2) + Ð_{ä}(\Delta_4) + \dfrac{\beta_{ï}}{2}\Delta_3(1 + siqï\ (\lvert\Delta_3\rvert\delta_1) = 0 \\ m_{ä}\ddot{\delta}_{ä} + \text{æ}\ \Delta_1 - Ð_{ä}(\Delta_4) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Көлденең жазықтықтағы жолдың тығыз күші:

$$Ð_{ï} = \frac{\text{æ}_{\ ï}}{2}\left[(\Delta_3 - \delta_1 siqï\,\Delta_3)(1 + siqï\ (\lvert\Delta_3\rvert) - \delta_1)\right], \text{ где } \Delta_3 = \acute{O}_{í} - \eta \quad (3)$$

Көлденең жазықтықтағы жолдың тығыз қарсыласу күші:

$$F_{\grave{O}Ð} = \frac{\beta_{ï}}{2}\Delta_3\left[1 + siqï\ (\lvert\Delta_3\rvert) - \delta_1\right], \text{ где } \quad \dot{\Delta}_3 = \acute{O}_{í} - \eta \quad (4)$$

Буксалы шылбырдағы тығыз күш:

$$Ð_{á} = \frac{\text{æ}_{\ á}}{2}\left[(\Delta_2 - \delta_3 siqï\,\Delta_2)(1 + siqn(\lvert\Delta_2\rvert - \delta_3)\right], \quad \text{где} \quad \Delta_2 = \acute{O}_{\dot{O}} - \acute{O}_{ê} \quad (5)$$

Өсті доңғалақ жұбындағы тартым қозғалтқыштың орын ауысу күші :

$$Ð_{ä} = \frac{\text{æ}_{\ ä}}{2}\left[(\Delta_4 - \delta_2 siqn\Delta_4)(1 + siqn(\lvert\Delta_4\rvert - \delta_3)\right], \quad \text{где} \quad \Delta_4 = \acute{O}_{ê} \cdot \acute{O}_{ä} \quad (6)$$

Қабылданған белгілер:

$\dot{o}_{\ i}$ -қозғалтқыштың және доңғалақтың, арбашаның салмағы;

P_j -тығыз күштер;

$Æ_{ê}$ -тығыз элементтердің қатаңдығы;

δ -буксадағы және моторлы-өстік мойынтіректегі, іздегі көлденең саңылау;

β -жолдағы демпфирлену коэффициенті;

у –арбаша және рессорленбеген масса центрінің көлденең орын ауысуы.

ӘДЕБИЕТ

1. Евстратов А.С. Экипажные части тепловозов. Москва. М., Машиностроение 1987г. 136стр.

2. Вибрации в технике. Справочник под редакции В.В. Болотина. М. Машинастроение. 1987г. 352стр.

УДК 629.063

Джакупов Нурбек Рахимжанович - т.ғ.к.., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Елшібеков Амандык Макамбетұлы – аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Мусин Нурлан Геннадиевич - оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Шонтасов Ерсултан – магистрант (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІНДЕ ТАСЫМАЛДАУ ҮДЕРІСІНІҢ (ПРОЦЕССІНІҢ) ЭНЕРГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Экономика дамуының заманауи жағдайында және әлемдегі саяси тұрақсыздық тұсында энергетикалық тиімділік көлік қызметінің ішкі және халықаралық нарығында теміржол көлігінің бәсекеге қабілетін арттырудың маңызды факторларының бірі болып табылады.

«ҰК «ҚТЖ» АҚ отын-энергетикалық ресурстарын (ОЭР) аса ірі тұтынушылардың бірі ретінде өз қызметінің қаржылық нәтижелеріне энергия тиімділігінің әсерінің маңыздылығына баса назар аударады. ОЭР шығынының негізгі бөлігі пойыздар тартымына келеді - жылына (500 мың тоннадан аса). ОЭР пайдаланудың тиімділігін арттырудың үш негізгі бағытын көрсетуге болады:

1) теміржол көлігінде тасымалдау үдерісін оңтайландыру, эксплуатациялық жұмыстар тәжірибесіне интеллектуалдық технологияларды ендіру;

2) отын шығынын нормалау жүйесін жетілдіру;

3) жылжымалы құрамды жетілдіру және оның теміржол инфраструктурасымен әсерлесуіне бағытталған техникалық шараларды әзірлеу және ендіру.

Жоғарыда айтылған теміржол көлігінің энергия тиімділігін жақсарту бағыттарын қарастырайық.

Тасымалдау үдерісін оңтайландыру

Энергия сақтау мақсатында теміржол көлігінде тасымалдау үдерісін оңтайландыруға келесі жұмыстарды жатқызуға болады:

- поездар қозғалысының жылдамдығын оңтайландыру;
- станцияларда маневрлік жұмыстарын оңтайландыру;
- поездар массасын арттыру және т.с.с.

Жүк және жолаушы поездары қозғалысының техникалық жылдамдығын оңтайландырудан болатын тиімділік – татымға жұмсалатын энергетикалық шығындарын 4–12 % қысқарту, жылжымалы құрамның және жолдың жоғарғы қабатының тозуын 3–7 % төмендету. Жалпы алғанда, басқа жүйелердегі тиімді әсерлерін ескере отырып, шығындар 8–14 % қысқарады [1]. Жылдамдықты оңтайландыру мәселесі бүгінгі күн тәртібіне осы маңызды көрсеткішке тәуелді теміржол бағыттарын сатылауға мәжбүрлейді.Айта кететін жай, осы бағыт аймағында поездардың массасын көтеру тиімді болып табылады. Оңтайлы техникалық жылдамдық тұсында поезд массасын 1 % көтеру отынның меншікті шығынын 0,3 % қысқартады.

Құрам массасын және поезд қозғалысының жылдамдығын дәл есептеуге, тасымалдау жұмысы бірлігіне келетін ОЭР шығынын төмендетуге мүмкүндік беретін жүк вагондарының қозғалысына негізгі меншікті кедергілерін есептеудің ықтималдық концепциясына өту қажеттілігі туды. Тартым есептеулерінің жаңа концепциясын әзірлеу - қозғалыстың жаңа заңдылықтарын зерттеу, тартымды басқарудың әр поезд құрамының ықтималдық сипаттағы көрсеткіштерін, оның аэродинамикалық сипаттамаларын, тұрақты және уақытша ескертулерін, сыртқы ортаның әсерін және тағы басқаларын ескеретін

ғылыми негізделген алгоритмдерін алуға мүмкіндік береді. Бқл теорияның бұрын орындалғандардан өзге ерекшелігі – поезд тартымының ықтималдық-статистикалық заңдылықтарын есепке алуы. Бірінші кезекте, негізгі меншікті кедергінің тербелістерін реттеу ықтималдық сипаттамаларын зерттеу, кедергінің аэродинамикалық құраушысын баса көрсету, метеорологияялық және басқа көрсеткіштерін есепке алу. Осы тұста көлік ағындарының құрылымын және оның қозғалыс режимдеріне әсерін зерттеу аса маңызды.

Мұндай улгі ретінде поезд аэродинамикасының поезд тартымына жұмсалатын отын шығынына әсерін және «жайлы» поездын құрамдастыруын есепке алуын қарауға болады. Зерттеу нәтижелерін талдау отын үнемдеу мөлшеріне жылжымалы құрамның мүмкін болатын үйлесімі қатты әсер ететінін атап өтуге мүмкіндік береді. Үнемнің максималды мөлшеріне «жабық вагон-платформа» үйлесімділігі үшін «платформа-жабық вагон» үйлесімділігін қайта құрамдастыру кезінде (маңдай кедергісі қысқарады) қол жеткізуге болады. Мысалы, 300 км болатын тасымалдау қашықтығында қарсы жел 5 м/с және жел бағыты мен елеулі маңызы бар поезд қозғалысы бағытының арасындағы нәтижелі бұрыштың $\alpha = 20°$ кезінде поезд тартымының отын үнемі 65-70 кг құрайды [1]. Аса маңызды осындай үдерістер мен жұмыстарға жолаушы және жүк поездарымен немесе вагондар тобымен маневрлік операциялар жатады [2]. Жолаушы және жүк тасымалдауға теміржол көлігімен тұтынылатын барлық дизель отынының 20% жуығы станцияларда маневрлік жұмыстарға жұмсалатыны белгілі.

Математикалық сүлбілер мен әдістерді бағдарламалаушы амалдар көмегімен жүзеге асыру станцияларда өтетін шынайы үдерістерді жоғары дәрежеде жақындатуға қол жеткізуді имитациялауға мүмкіндік береді. Станциялардағы маневрлік қозғалыстарды сүлбілеу тартым есептеулерінің, атап айтса, поезд (маневрлік құрам) қозғалысының дифференциалдық теңдеуін сандық шешу негізінде орындалады. Тартым сипаттамасын қолдана отырып локомотивтің қозғалыс режимі, оған тәуелді – отын шығыны анықталады.

Орындалған зерттеулер көрсетуінше, алынған математикалық сүлбілерді қолдану негізделген, олар әртүрлі жағдайларға арналған және маневрлік үдерістер мен жартылық рейс ұзындығы, қозғалу жолының жоспары мен еңістігі, локомотив түрі, маневрлік құрам массасы мен отын шығыны арасындағы өзара байланысының ішкі заңдылықтарын жүзеге асыра ашуға мүмкіндік береді.

Маневрлік үдерістердің математикалық сүлбілерін зерттеулерде кеңінен қолдану келесі ғылыми-тәжірибелік мәселелерді шешуге мүмкіндік беерді:

– теміржол станцияларының көлбеу еңістігінің құрылымдық параметрлерін, олардың энергетикалық критерийі бойынша элементтері мен құрылымын оңтайландыруға;

– станциялық парк мойындарының (горловина) конструкциясын және станцияішілік жалғаныстар құрылымын жетілдіру, олардың станцияларда технологиялық опреациялар орындау кезіндегі энергетикалық шығындарға әсерін бағалау;

– поездарды қабылдау және жөнелтудің рационалды маршруттарын, олардың орын алмастырылуын, маршрут ұзақтығын, мойындықтарының конструктивтік ерекшеліктерін және с.с. ескере отырып әр түрлі поездар құрамының қозғалысына жұмсалатын энергетикалық шығындар деңгейі бойынша станция жолдарының қайта қалыптастырылуын және ранжировкасын анықтау;

– маневрлік амалдар сипатына, маневрлік жұмстар түріне және нақты жергілікті жағдайларына (жол дамуының ерекшеліктері, станция құрылымы мен кейпі, ішкі жүйелер мен мойндықтар құрылымы, олардың өзара орналасуы, өңделетін құрамдар массасы, вагон ағымының параметрлері, жартылық рейстер ұзындығы және т.б.) таңдауын оңтайландыру;

– энергетикалық шығындарға, тасымадау үдерісінің энергиялық тиімділігіне және олардың коррелирлігіне, икемділігі мен байланыс түрлеріне математикалық

тәуелділіктерін орнату және түрлі факторлардың әсерінің заңдылығын анықтау (жалпы және әр қайсысының).

Тасымалдау процессін оңтайландыру поездардың жинақтау кезінде отын шығынын азайту мүмкіндігін тудырады (жинақтаудың оңтайлы жоспары, поездар қозғалысының интелектуалдьды графигі)

Жанармай шығынын нормалау.

Меншікті жанармай шығынын азайтудың негізгі бағыттары оның қазіргі қолданыстағы жүйесін жаңарту болып табылады. Бұл ұйымдастырушылық шарасы екі бағыт бойынша жүргізіледі:

- поезд тартымының меншікті жанармай шығынын нормалау;
- жанармай шығынын және жылжымалы құрамның жұмыс режимін есептейтін аппараттық-бағдарламалау комплексін қолдану

Поезд тартымына кететін энергия шығынын төмендетудің жолдарының бірі нормалау жүйесін жаңарту болып табылады, және ол локомотив бригадасының жұмысын объективті бағалауға және локомотивтің жылутехникалық жағдайын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар энергоресурсты үнемдеу бойынша тимді шешім қабылдауға мүмкіндік жасайды. Алдымен қозғалыс бағытында дизелдік отын мен электрэнергиясының шығының нормасының орындалуы бағаланады. Қозғалыс бағыты бойынша дәлелденген норма көбінесе энергоресурстың үнемделуі бойынша тиімді қабылданған шешімдерге байланысты, оның негізі поезд тартымына жұмсалатын электрэнергиясы мен дизель отынының қолданылу тиімділігі болып табылады.

Қазіргі уақытта есептегіш техниканың және нормалауды автоматтандыру процессінің кеңінен таралуына байланысты қолданыстағы норманы есептеу әдістемесіне жаңартулар ендіруге мүмкіндік береді. Қозғалыс бағыты дизель отыны мен электрэнергиясының шығынын қабылданатын дәлдікпен есептеуге математикалық статистикалау жүйесі мүмкіндік береді.

Жалпы жағдайда энергоресурс шығынына келесі пайдалану факторлары әсер етеді:

- поездың қозғалыс бөлімшесінің келтірілген еңістігі;
- тасымалдау жұмысы;
- құрамның масса бруттосы;
- жүріс жолы;
- поезд қозғалысының техникалық және бөлімщелік жылдамдығы;
- өтпелі станциялардағы поездың тоқтау саны;
- сыртқы ауа температурасы, оның әсер ету тұрақтылығы;
- қарама қарсы және жақтаудан соғатын желдің жылдамдығы.

Қарастырылған пайдалану факторларының ішінен энергоресурс шығынына ең үлкен әсер етуші тасымалдау жұмысы болып табылады. Қозғалыс бағытында тағы энергоресурс шығынына үлкен әсер етуші фактор жүріс жолының шамасы.

Тасымалдау қозғалысында энергоресурс шығынының көп факторлы регрессионды моделін қолдану нормалау процессінің субъективтілігін төмендетеді, оның сапалылығын жоғарылатады және поезд тартымына отын-энергетикалық ресурсын қолданудың рациональды қолданылуын арттырады.

Қазіргі уақытта локомотив парктері есеп және тіркеу параметрлерін жүргізетін ақпаратты-бағдарлау комплекстерімен (АСУТ ДТ) қамтамасыз етіліп жатыр. Бұл бағдарламалық комплекстер дизельдік отынды 5 % дейін үнемдейді.

Техникалық іс-шаралар.

Көрсетілген іс-шараларға келтіруге болады: «доңғалақ-рельс» жүйесінің әсерлесуін жақсарту (лубрикация, рельстерді жону, доңғалақ жұбының бандажын жону, рельстердің қосылу ұштарының санын азайту және тағы басқа) және тартым жылжымалы құрамын жаңарту.

Лубрикация. Шетел әдістерінде және теориялық қортындыларда либрикацияны қолдану (рельсті майлау) тартымға жұмсалатын жанармай – энергетикалық ресурсты 5-7% дейін үнемдеуге мүмкіндік береді, ал ВНИИЖТ-тің (Россия) бағалауы бойынша, жазықтық профильде жаппай рельсті майлау 30% дейін үнемдеуге болатыны көрсетілген [1].

Рельсті жону – рельстің жұмыс қабілеттілігін сақтап тұратын теміржолдарда кеңінен қолданылатын әдіс. Ол уақтылы профильдердің тегістігін, толқынды желінудің және ішкі дефектілерді жойып отарды, сонымен қатар жылжымалы құрамның жолдағы жүріп өтуін жақсартады. Лубрикация мен жону бірге жүріп отырса рельстің қызмет көрсету аясын 15-30% ұзартуға мүмкіндік береді, негізгі меншікті қозғалыс кедергісін 12–17 % азайтады, бұл өз кезегінде поезд тармына жұмсалатын жанармай шығынын бірден қысқартуға мүмкіндік береді, сонымен қатар жөндеу жұмыстарын да қысқартады [1].

Жолдың жаңа жоғарғы құрылымдық бөліктері байланысу ұштарын азайтуға және «тегіс» жолдың ұзындығын ұзартуға 24-27 км дейін мүмкіндік береді. Мұндай құрылымдар поезд тартымына жұмсалатын жанармайды 5– 12 % қысқартуға мүмкіндік жасайды.

Тартым жылжымалы құрамын жаңарту жаңа энергияны үнемдейтін отандық өндірістен шығатын қазіргі заманғы жылжымалы құрамдарды пайдалануға жіберу немесе пайдалану паркін терең модернизациядан өткізу арқылы жүзеге асырылады.

2008 жылдары Қазақстан өзінің теміржол машина жасау өндісірінің болуын, қажеттілігін сезінді. Сол кезде жүйедегі парктің тозуы 70-80% құрады. Тепловоз паркі тіптен тозуға 80% дейін жетті, оның теміржол тасымалына кері әсерін тигізе бастады, атап айтқанда тасымал жылдамдығының төмендеуі, жол бойындағы ақаулардың көбеюі, қалыпты жұмыс істейтін жылжымалы құрамдардың азаюы және т.б. Бұл тез дамып келе жатқан Қазақстан экономикасына және экономиканың дамуына елеулі үлес қосатын транзитке кері әсерін тигізе бастады. 2ТЭ10М тепловоздары өткен ғасырдың 60 жылдары құрастырылғандықтан сенімділігі төмен және техникалық қызмет көрсету жағынан, жанармай шығыны жағынан үнемділігі төмен болды. Осыны ескерген теміржолшылар тартым жылжымалы құрамын жаңарту қажет деп шешті.

2008 жылдары сенімділік аз болатын, бірақ Қазақстан сол жылдардан бастап жоғарғы қарқынмен индустриализацияға көше бастады және Қазақстанға машина жасау лидерлері - – Talgo, General Electric ірі компаниялары тартыла бастады, ал 2008 желтоқсанынан бастап Alstom компаниясы келіп қосылды. Француздық компания екі локомотивті – жүк локомотиві KZ8A және жолаушылар локомотиві KZ4AT шығару өндірісін қолға алды. Жоспар бойынша локмотив құрастыру зауытының өндірістік қабілеттілігі – жылына 100 локомотив секциясы.

Қазіргі уақытта Қазақстанның тартым жылжымалы паркі жаңа KZ8A және KZ4AT толығуда, тепловоз паркі – жаңа ТЭ33А және қалааралық байланыстағы ЭД9Э электропоездарымен толығуда. Бұл жылжымалы құрамдардың энергия үнемділігі бұрынғы қолданыстағы жылжымалы құрамдармен салыстырғанда өте жоғары болып табылады. Атап айтқанда жаңа жылжымалы құрамдар асинхронды тартым қозғалтқыштарымен жабдықталған, ТЭ33А тепловозы V-тәрізді жоғарғы қысымды бүркегіштер бар 12-цилиндрлі GEVO-12 дизелімен жабдықталған. Меншікті жанармай шығынының тиімділігі – 192 г/кВт*сағ. KZ8A электровоздары орнынан қозғалу режимінде өте реттілікпен қосылатын басқару қондырғысымен жабдықталған.

Қортынды. Сонымен өнімсізжанармай – энергетикалық ресурстардың шығынын азайту поезд тартымындағы негізгі есептердің бірі есебінде қарастыруға болады. Локомотивтердің жанармай және энергия тұтынуының тиімділігін арттырудың негізгі бірден бір қорлары локомотивтердің техникалық жағдайын арттыру болып саналады.

Сонымен қатар келтірілген іс шаралар поезд тартымына жұмсалатын өнімсіз жанармай энергетикалық ресурсын ары қарай төмендетуге септігін тигізеді.

ӘДЕБИЕТ

1. Энергосбережение на железнодорожном транспорте : учебник для вузов / В. А. Гапанович, В. Д. Авилов, Б. А. Аржанников [и др.] ; под ред. В. А. Гапановича. – Москва : Изд. Дом МИСиС, 2012. – 620 с.

2. Игин, В. Н. Резервы повышения энергоэффективности локомотивов / В. Н. Игин [и др.] / Железнодорожный транспорт. – 2015. – № 3. – С. 50-54.

3. Вялкова, С. О. Факторы, влияющие на расход электрической энергии на тягу поездов [Электрон. ресурс].

УДК 625.144

Ахметов Мажит Фахретдинович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Игиликов Шынгыс Умиталиевич – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙЙ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОДИНОЧНОЙ ЗАМЕНЫ ШПАЛ

При производстве текущего и подъемочного ремонтов железнодорожного пути к наиболее трудоемким работам относится одиночная смена шпал, уровень механизации составляет 10- 15%, и это относится к доставке новых и вывоз старых шпал их механизированная выгрузка и погрузка. В мире существует множество машин для механизации работ одиночной замены шпал, но эти машины по различным причинам не используются в нашей стране – машины, работающие с поля очень дорогие, сложны конструктивно, поскольку они снабжены энергетической установкой и самоходной шасси, машины на железнодорожном ходу занимают путь и для производства работ необходимо закрытие перегона.

Смене подлежат шпалы, имеющие следующие дефекты: разработанные костыльные или шурупные отверстия при отсутствии возможности ремонта шпалы в пути; изломы под подкладками; смятие и загнивание под подкладками, после удаления, которых толщина шпалы будет менее 115 мм; сквозные по длине и толщине трещины; сквозные по высоте трещины (с торца) и длиной более 1 м (для шпал, лежащих в кривых участках); сколы кусков древесины между трещинами; гнилость, при которой шпала не держит костыли; разрушение бетона и продольные трещины; дефекты узла прикрепления, которые нельзя устранить в пути. Место работ ограждают сигнальным знаком «С», поезда пропускают без снижения скорости.

Состав бригады: при смене деревянных шпал – два монтера пути, один из которых V или IV разряда, он руководит работами; при смене железобетонных шпал – шесть монтеров, в этом случае руководит работой бригадир пути.

В реальных условиях при одиночной замене шпал используются примитивные инструменты в виде обычных лопат, для уборки щебеночного балласта вокруг шпал, путевых гидравлических домкратов, для подъемки рельсов и специальных клещей для захвата шпалы и выдергивания шпалы за счет мускульной силы путевого рабочего. Такой способ малопроизводителен, малоэффективен и требует достаточно много времени для замены одной шпалы.

1. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУТОРСКИХ РЕШЕНИЙ, ПРИНЯТЫХ В РАБОТЕ

Особенности работы предлагаемой конструкции машины для одиночной смены шпал.

Существующие машины для одиночной смены шпал не обеспечивают полной механизации процесса замены шпал, необходимой производительности труда. Повышенная энергоемкость процесса одиночной замены шпал, высокая стоимость машин, занимают железнодорожные пути, что приводит к нарушению графика движения поездов.

Исследования дистанций путей (ПЧ), проведенные сотрудниками кафедры «АДТС» в период с 2012 по 2015годы, показал, что в 80% работ по одиночной смене шпал производятся в ручную с использованием путевого инструмента в следующем порядке:

Работы по одиночной смене шпал производятся двумя монтерами пути. Подлежащие укладке в путь шпалы развозят по местам смены заранее. Порядок работ основывается на замене каждой шпалы отдельно, кроме случаев, когда заменяют две рядом расположенные шпалы. Перед заменой проверяют ширину колеи; если требуется перешивка, то она делается до замены шпалы.

При смене шпалы сначала удаляют балласт из шпального ящика на 2-3 см ниже подошвы шпалы, отрывают "выход" для сменяемой шпалы в плече балластной призмы, выдергивают все костыли и снимают подкладки на заменяемой шпале; расшитую шпалу сдвигают в шпальный ящик и через "выход" в плече балластной призмы удаляют из пути; срезают подшпальную балластную постель на такую величину, чтобы могла разместиться укладываемая в путь шпала с подкладками, которая после подготовки для нее постели затаскивается сначала в шпальный ящик, а затем задвигается на место удаленной шпалы.

Ручной дрелью в шпале просверливают и антисептируют костыльные отверстия, после чего в них забивают костыли (сначала основные, а затем обшивочные); шпальный ящик до половины высоты шпалы заполняют чистым (прогрохоченным) балластом и шпалу подбивают; по окончании подбивки шпальный ящик полностью заполняют балластом.

Технология замены железобетонных шпал (переводных брусьев) во многом подобна технологии замены деревянных шпал (брусьев): удаляется балласт из шпального ящика, расположенного рядом с заменяемой шпалой, снимаются клеммные болты и клеммы, шпала вместе с подкладкой сдвигается в шпальный ящик на предварительно уложенную металлическую полосу, по которой шпала вытаскивается на обочину и на ее место затаскивается новая шпала с прикрепленными к ней подкладками; устанавливаются и закрепляются клеммы и клеммные болты. Затем шпала подбивается подбрасываемым в шпальный ящик прогрохоченным балластом, при этом средняя часть шпалы оставляется неподбитой; шпальный ящик засыпается балластом и трамбуется. Замененные шпалы убираются с перегона.

Таблица 1 – Потребность в инструментах при одиночной смене шпал и переводных брусьев

Наименование инструмента	Число инструментов	
	при деревянных шпалах	при железобетонных шпалах
Лом лапчатый	1	-
Лом остроконечный	1	1
Путевой ключ	-	1
Когти для щебня	2	2
Шпальные клещи	2	2
Ручная дрель для сверления отверстий в деревянных шпалах	1	-
Молоток костыльный	1	1
Подбойка торцовая	2	2
Вилы	1	1
Шаблон путевой рабочий	1	1
Жестяная полоса		1
Метла	1	1

Целью настоящей работы является повысить производительность и механизировать трудоемкий процесс по одиночной замене железнодорожных шпал при текущем содержании пути, а также создание быстро съемного устройства, для освобождения железнодорожных путей при необходимости пропуска железнодорожных составов, конструкции устройства для одиночной смены шпал.

На основании патентного анализа, установлении перспективного направления развития машин для одиночной замены шпал, предлагается устройство устройство предназначенное для одиночной замены железобетонных и деревянных шпал, обслуживает которое два рабочих путейца. Эксплуатация предлагаемого устройства полностью ликвидирует трудоёмкую ручную работу, а при необходимости освобождения пути для пропуска железнодорожных составов в конструкции устройства предусмотрен механизм позволяющий освободить путь без привлечения дополнительных средств. По предварительным расчетам производительность предлагаемой конструкции устройства для одиночной смены шпал составляет 24 шпалы/смену. Затраты на создание конструкции устройства составят около 8 млн. тенге.

На кафедре «Автомобили, дорожная техника и стандартизация» разработана конструкторская документация для изготовления предлагаемого устройства.

2. ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ

Устройство состоит из железнодорожной тележки 1, сварной рамы 2 жестко закрепленной на осях тележки. На раме смонтирован рычаг 3, который расположен параллельно поперечной оси пути и консольно выступает на одну сторону пути за рельсовую нить, на конце которого установлен блок 4 , а также электрический (бензиновый ДВС) привод, который состоит из одноступенчатого цилиндрического

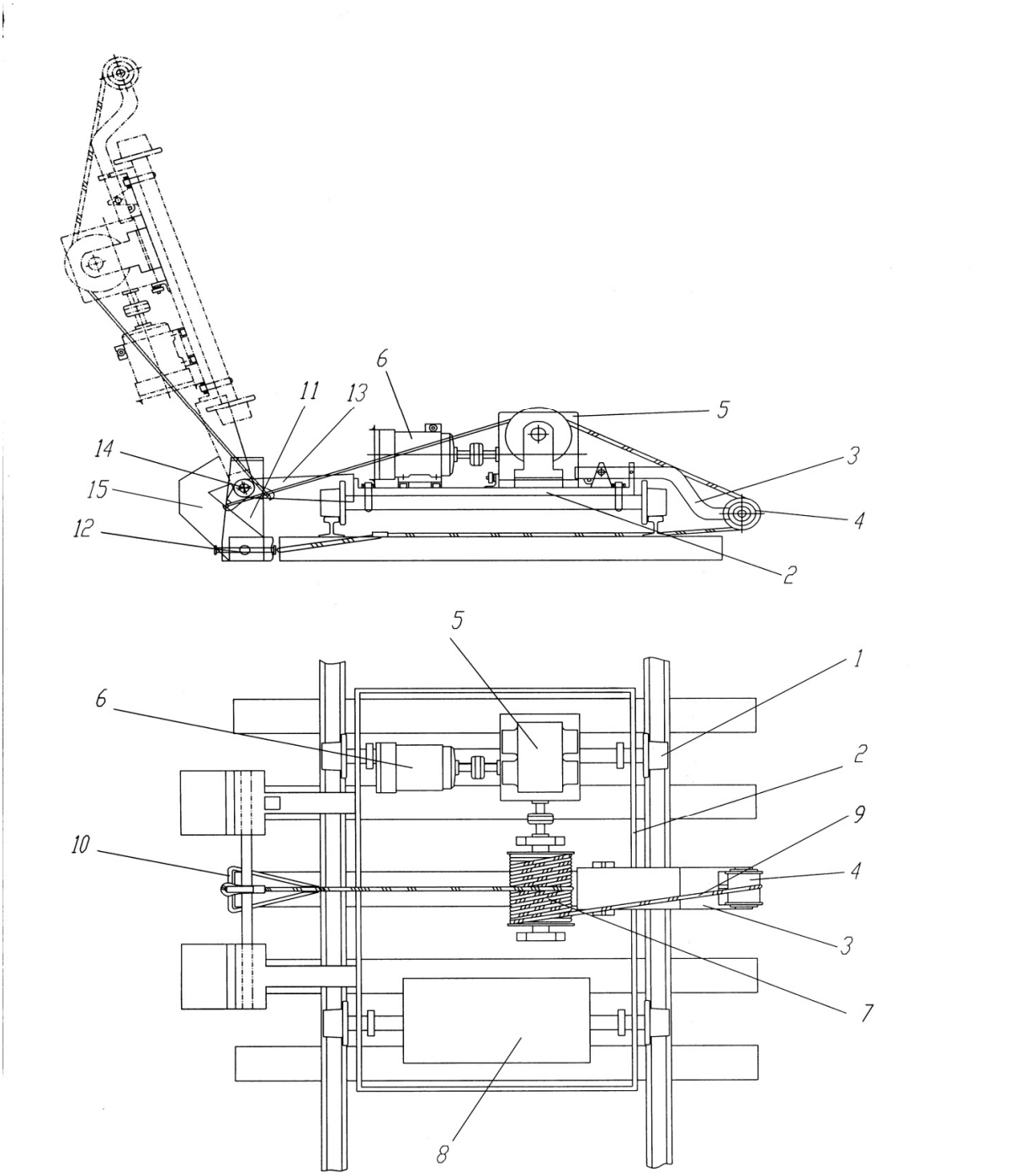
редуктора 5, реверсивного электродвигателя 6, лебедки 7 и электростанции 8. Свободный конец троса лебедки заканчивается петлей 10 для захвата шпалы. На противоположной стороне, от стрелы, тележки установлены стойки 11 с зажимами 12. Рама тележки соединена со стойками 11 с помощью шарнира 14, посредством рычагов 13 с возможностью поворота рамы в вертикальной плоскости, относительно оси 14 тележки в вертикальной плоскости, до ограничительных упоров 15.

Предлагаемое устройство для одиночной замены шпал доставляется вместе с путевыми рабочими дрезиной или на автомобильном транспорте с поля, на месте производства работ посредством крана, установленного на дрезине, предлагаемое устройство выгружается на путь, далее по рельсам устройство доставляется к месту, где расположена дефектная шпала. Предварительно перед заменой дефектную шпалу освобождают от рельсовых скреплений. При доставке к месту работ с крутыми и высокими откосами, устройство выгружается у основания откоса, запускается электростанция и включают привод устройства, разматывают один из тросов и фиксируют конец этого троса к ближней рельсе. Затем лебедку включают в реверсивный режим работы, трос наматывается на барабан и поднимает тележку по откосу железнодорожного пути. После чего силами рабочих путевой бригады устанавливают устройство на рельсы.

Устройство работает следующим образом: После освобождения дефектной шпалы от рельсовых скреплений, производится фиксирование стоек 11 к шпалам, расположенным справа и слева от дефектной шпалы с помощью винтового зажима12, подъемка рельсов с использованием путевых домкратов для полного освобождения дефектной шпалы. Трос 9 пропускают под рельсами через блок 4, петлю 10 одевают на торец дефектной шпалы затем включают лебедку 7 и выдергивают шпалу на откос железнодорожного пути. Новая шпала укладывается на плече откоса перпендикулярно пути, в месте выдернутой дефектной шпалы, на торец новой шпалы одевают петлю 10 и медленно с помощью лебедки 7 затягивают новую шпалу на место дефектной. Затем производят соответствующие технологические операции по закреплению шпалы уплотнению балласта вподрельсовой зоне, рихтовку и подъемку.

При необходимости освобождения пути, для пропуска железнодорожного состава, трос 9 пропускают от лебедки 7 и фиксируют петлю на рычаге 13, включают двигатель 6 и поворачивают рычаг 13, вместе рамой 2 и тележкой 1 относительно горизонтальной оси 14 в вертикальной плоскости, до тех пор, пока рычаг не опустится на упоры15

При работе с железобетонными шпалами возникают трудности при выдвижении так, как в железобетонных шпалах предусмотрен паз в местах крепления рельсов. При замене шпал эти пазы препятствуют выдвижению шпал, для осуществления замены шпалы в этом случае необходимо использовать путевой домкрат для подъемки рельсов и вывода их из пазов, затем замена шпал осуществляется в описанном ранее порядке. Кроме того, при производстве работ с железобетонными шпалами необходимо использовать стреловой кран для подачи новых шпал к месту замены и уборки негодных шпал.



ЛИТЕРАТУРА

1. Соломонов С.А. Путевые машины: Учебник для вузов железнодорожного транспорта.– М.: Транспорт, 1985, 375 с.

2. Соломонов С.А., Попович М.В., Стефанов Б.Н.,. Цигельский П.М, Яковлев А.М. Путевые машины. Учебник для Вузов железнодорожного транспорта.- М.: Желдориздат 2000 – 756с.

3. Лончаков Э.Т. Путевые машины. Задание на курсовой проект с методическими указаниями для студентов V курса, спец. СМ. Ч. I и II. – М.: ВЗИИТ, 1985.

4. Малицкий Л.Я., Ушаков С.М., Платонов В.И. Шпалоподбивочные и уплотняющие машины. – М.: Транспорт, 1965. - 234 с.

5. Новые путевые машины (Выправочно-подбивочные и рихтовочная ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000). /Ю.П.Сырейщиков, Е.С. Дмитриев, Е.А. Лукин, А.К. Селищев, Под ред. Ю.П. Сырейщикова. - М.: Транспорт. 1985, 375 с.

6. Анурьев В.И. Справочник конструктор-машиностроителя: В 3-х т. – М.: Машиностроение, 1979.

7. Новые путевые машины (Подбивочно-выправочные и рихтовочная ВПР-1200, ВПРС-500 и Р- 2000)/ Ю.П.Сырейщиков, Е.С. Дмитриев, Е.А.Лукин, А.К. Селищев; под ред. Ю.П. Сырейщикова.– М.: Транспорт,1984.– 317 с.

8. Барсов И.П. Сорокин В.И., Тараканов Г.П. Машины и механизмы транспортного строительства. - М.: Транспорт, 1968. –296 с.

9. Воробьев В.В. Автомотрисы и автодрезины: Управление и обслуживание: Иллюстрированное пособие. - М.: Транспорт, 1987. –215 с.

10. Иванов Е.Р., Плохоцкий М.А., Попович М.В. Щербаков А.П. Выправочно-подбивочно-отделочная путевая машина ВПО-3000. - М.: Транспорт, 1976. –262 с.

ССЫЛКИ

1. Поляков А.М. Машины и механизмы для строительства железнодорожного пути. М.: Транспорт, 1971. –208 с.

2. Гуленко Н.Н., Гора В.Е., Овчаренко Н.В., Фомин В.П. Путевые машины и механизмы. М.: Транспорт, 1968. –303 с.

3. Карпов Н.А., Огарь Ю.С., Горохов Л.Н. Путевые механизмы и инструмент. М.: Транспорт, 1984. –320 с.

4. Теклин В.Г. Путевые струги, снегоочистители, уборочные машины. М.: Транспорт, 1986. –232 с.

УДК 621.879.46

Жусупов Кенес Амирлович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Есенгалиев Манарбек Нурасбекович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Кекилбаев Айбар Молдаханович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ НОЖЕВЫХ ИНЕРЦИОННЫХ РОТОРОВ НИЖНЕЙ РАЗГРУЗКИ В ЭКСКАВАЦИОННО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИНАХ

Интенсификация земляных работ осуществляется главным образом на базе создания и внедрения в производство принципиально новой технологии, материалов, создания машин большой единичной мощности и производительности, и агрегатов, работающих на основе использования новых технических эффектов. Реализация этих положений основывается на повышении эффективности исследований и сокращения сроков внедрения достижений науки и техники в производство и модульного принципа создания систем машин.

В освоении богатейших запасов полезных ископаемых нашей республики значительная роль принадлежит роторным экскаваторам идругим машинам непрерывного

действия, так как прогнозы показывают, что дальнейший рост добычи полезных ископаемых будет происходить при преимущественном применении открытого способа.

Вместе с тем область, применения роторных экскаваторов за последние годы значительно расширяется. В настоящее время роторные экскаваторы получили распространение во многих странах мира, эксплуатируются в самых различных климатических условиях, применяются в разных отраслях производства.

Как показывает зарубежная и отечественная практика одним из способов повышения эффективности процесса экскавации должно стать применение рабочих органов с повышенным усилием копания и имеющие большую транспортную способность. Применение такого высокопроизводительного оборудования способствует внедрению прогрессивных и эффективных технологических схем ведения работ, создает условия для автоматизации производства, позволяет существенно улучшить условия и повысить производительность труда.

В зависимости от свойств материалов режуще-транспортные элементы (РТЭ) инерционных роторов выполняются ковшовыми и бесковшовыми (ножевыми). Расчетами установлено, что запас кинетической энергии срезаемой ротором (падающих вниз) экскавируемого материала (ЭМ) недостаточен для движения последней «самотеком» через приемное устройство на конвейер. Исходя из этого и с учетом низкой связности углей, а также многих других сыпучих материалов, определяемые незначительной влажностью (менее 5-6 %), более целесообразно предусмотреть ковшовые конструкции ротора. При этом, следует учесть масштабный фактор - возможность применения высоты режущих элементов, при которых можно использовать некоторую ограниченность подачи движения материала на конвейер (в случае выполнения ротора бесковшовым), как это наблюдалось при исследовании машин с центробежными рабочими элементами и экспериментального роторно-транспортного комплекса. Поэтому в этом комплексе (при перегрузке солей влажностью ниже 5%) была принята ковшовая конструкция ротора /1/.

Анализ конструкций по роторным рабочим органам экскавационно-транспортных машин (ЭТМ) наиболее перспективным является инерционный ротор нижней разгрузки, так как он считается новым органом, обеспечивающим рабочий процесс на больших скоростях копания и обладающим повышенной транспортной способностью за счет возможности применения РТЭ повышенной высоты, является высокопроизводительным и высокоэффективным ротором.

Инерционный ротор (ИР) нижней разгрузки представляет собой обечайку 1, на который располагаются два 2 или три 3 ряда ножей, установленных под углом к образующей обечайки. При ковшовом исполнении задние (сходящиеся) части парных ножей соединяются перегородкой 4 (рисунок 1,а). особенностью такого ротора, отличительной от других инерционных роторов с нижней разгрузкой, является отсутствие режущего козырька. При наличии козырька и приемным лотком, что является серьезным препятствием для создания работоспособной конструкции. Также нецелесообразным оказалось и создание ковшового варианта, ограничивающего транспортную способность ротора объемами, образуемыми боковыми и задними стенками отдельных ковшей, как и у существующих роторов.

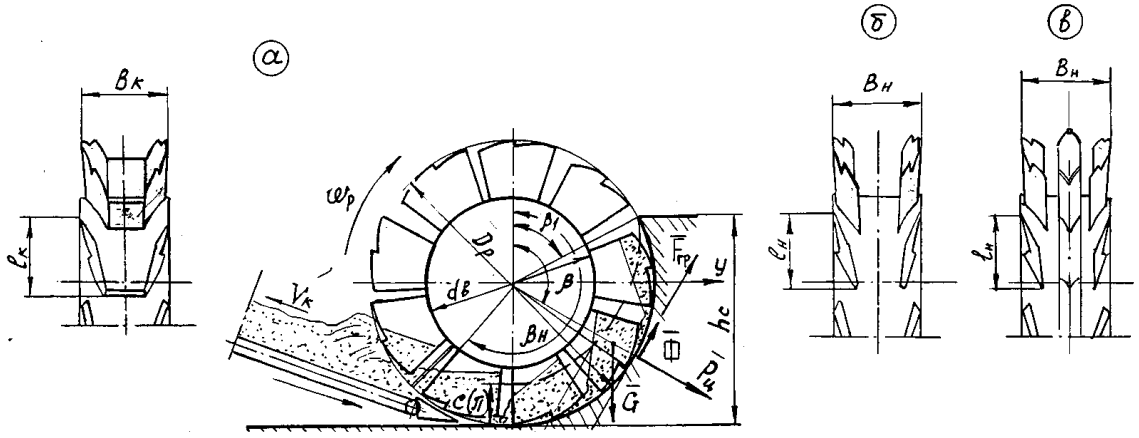


Рисунок 1 – Схемы ковшового (а) и бесковшового (б и в) инерционных роторов для экскавациинасыпных (б) и плотных (в) материалов

Наиболее перспективным является бесковшовый ножевой ротор, разрабатывающий забой передней режущей частью ножей и транспортирующий срезанный грунт непрерывным потоком (рисунок 1, б и в). Такая конструкция позволяет наиболее эффективно реализовать его большие потенциальные возможности по повышению производительности за счет увеличения скорости ротора до значений, значительно превышающих критические. Еще одним из принципиально новых достоинств является разработка грунта при вращении ротора «сверху вниз» с обрушением срезаемого грунта. При этом снижается энергоемкость копания, а сопротивление грунта резанию направлено «снизу вверх» и оказывает разгружающее действие на ротор, рабочее оборудование и металлоконструкцию в целом.

Таким образом, создание техники непрерывного действия и ножевого инерционного ротора нижней разгрузки обеспечит /2/:

- резкое повышение производительности за счет возможности применения повышенных скоростей копания и высокой транспортной способности ИР (повышенной высоты РТЭ ротора);

- снижение удельных энергозатрат копания, вследствие использования косого резание с обрушением ЭМ и возможности вложения массы ИР, рабочего оборудования или всей машины (при жесткой подвеске рабочего оборудования) в процесс копания;

- снижение массы ЭТМ с ИР, так как можно использовать ротор меньших размеров и массы, а также наличия реактивной силы копания в обратном направлении, что способствует также снижению опрокидывающего момента и обеспечивает большую устойчивость машины;

- понижение удельных транспортных энергозатрат непрерывного действия, ибо материал подается на эти средства с начальной скоростью;

Все эти основные достоинства говорят о целесообразности и высокой эффективности использования ИР на разнообразной экскавационно-транспортной технике в различных отраслях производства, а также на ПРТС работах, применительно как в мощным комплексам, так и к машинам малой механизации.

Выводы:

Изложенные в статье материалы показывают перспективность инерционного ротора, способного производить разработку прочных грунтов, что обеспечивается процессом копания и бесковшовой конструкцией режуще-транспортных элементов ротора.

Проведенный анализ показал высокую транспортную способность инерционного ротора, позволяющую значительно увеличить его производительность.

Следовательно, в целом результаты анализа экспериментальных и расчетных данных инерционного ротора нижней разгрузки подтверждают его перспективность для создания высокопроизводительной экскавационной техники нового типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щадов М.И., Владимиров В.М. и др. Экскавационно-транспортные машины непрерывного действия: Справочник механики открытых работ. - М: Недра, 2005. - с.161

2. Таукелев Р.Н., Жусупов К.А. Особенности рабочего процесса и перспективы освоения новых экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором. Сборник научных трудов «Транспорт Евразии-2006». - Алматы, с.120-121

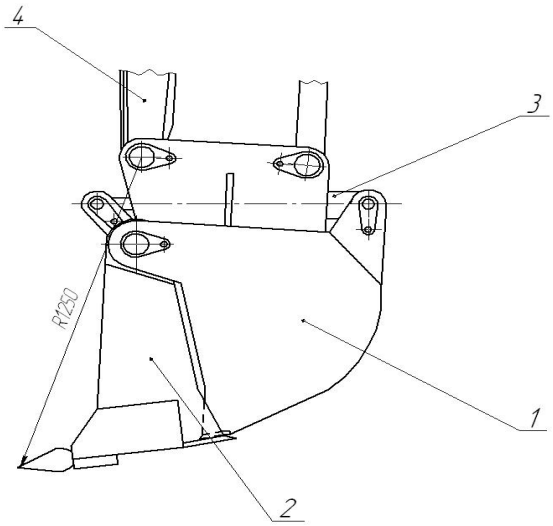
УДК 621.878/879.06

Кульгильдинов Мурат Сапарбекович – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Кульгильдинов Бахтияр Муратович – к.т.н. (Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОВШАЭКСКАВАТОРА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ

Навесное рабочее оборудование гидравлического экскаватора для разработки селевых выносов, содержащих крупные валуны размером до 1 м, представляет многофункциональный ковш с раскрывающейся гидроуправляемой челюстью.



1–ковш; 2– челюсть; 3– гидроцилиндр; 4– рукоять

Рисунок 1 – Общий вид специального ковша с раскрывающейся челюстью для разработки крупнообломочных грунтов селевых выносов

Специальный ковш состоит из основной части 1, к которой шарнирно на подшипниках скольжения прикреплена раскрывающая часть ковша 2. К основному ковшу с помощью кронштейнов крепится гидроцилиндр 3, шток которого соединен с помощью рычагов с раскрывающейся частью ковша 2.

При встрече с крупными валунами, машинист экскаватора раскрывает поворотную часть ковша 2, загружает крупный валун до 1 м в диаметре, обратным ходом штока гидроцилиндра 3 приподнимает крупный камень раскрывающейся частью 2 к основному ковшу 1. Далее машинист подъемом ковша выгружает крупный камень в отвал или в транспортное средство.

Применение ковша данной конструкции по сравнению с ковшами существующей конструкции обеспечит удовлетворительную разработку селевой грунтовой среды, включающей каменистый материал больших размеров. Основным назначением механизма является выполнение необходимых движений, которые описываются посредством его кинематических характеристик. К ним относятся обобщенные координаты, координаты звеньев и их точек, а также их скорости и ускорения. Общая постановка задачи о положениях звеньев плоского рычажного механизма ставится следующим образом: необходимо найти функции положений выходных (ведомых) звеньев от обобщенных координат входных (ведущих) звеньев при заданных параметрах и положений внешних шарниров на основе метода векторных замкнутых контуров /1/.

Выполним анализ гидроуправляемой челюсти ковша рабочего органа одноковшового экскаватора, кинематическая схема которого представлена на рисунке 2.

Модель пространственного движения элементов рабочего оборудования сформирована на основе преобразования однородных координат расчетной точки $X^{(i)}$) в системе координат Oxyz (рисунок 2):

$$T = T_{0,1} \cdot X^{(i)}, T_{0,i} = T_{0,1} \cdot T_{1,2} \cdot T_{2,3} \cdot \ldots \; T_{i-1,i}, \qquad (1)$$

где $T_{0,1}$ – матрица перехода от системы координат $\overline{Oxy}$ к системе Oxy:

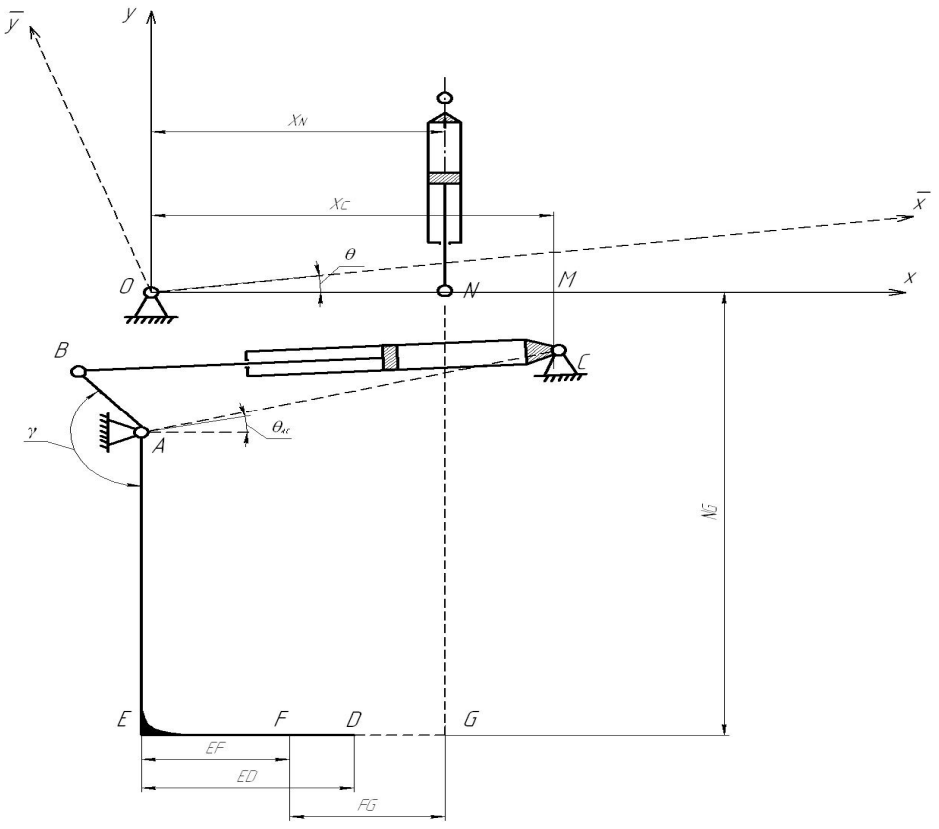


Рисунок 2 – Кинематическая схема ковша с раскрывающейся частью для разработки крупнообломочных грунтов селевых выносов

Зависимость (1) является основой кинематического и силового расчетов и параметрического синтеза. С ковшом жестко свяжем систему координат OXY. Пусть относительно системы координат OXY, заданы координаты жестко связанных с ковшом шарниров: $O(x_O, y_O)$; $N(x_N, y_N)$; $A(x_A, y_A)$; и точки ковша $F(x_F, y_F)$. Линейные размеры механизма выдвигающего челюсть: AB, BC (длина BC зависит от хода штока гидроцилиндра, ход штока гидроцилиндра меняется в пределах: $BC_{\max}$ $BC_{\min}$), AE и EF. Определим относительно системы координат OXY положения всех звеньев, а также координаты нас интересующих точек звеньев.

Расстояние АС между шарнирами А и С определяется соотношением:

$$AC = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}\,. \tag{2}$$

Из треугольника АВС угол между сторонами AC и AB θ_A определяем из выражения:

$$\theta_A = \arccos\left(\frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2\,AB \cdot AC}\right). \tag{3}$$

Угол, определяющий положение звена AB относительно оси OX θ_{AB} равняется сумме углов

$$\theta_{AB} = \theta_A + \theta_{AC}\,; \tag{4}$$

где $\theta_{AC} = \arctan\left(\frac{y_C - y_A}{x_C - x_A}\right)$.

Чтобы определить координаты точки B (рисунок 2) относительно абсолютной неподвижной системы координат OXY, используем формулу преобразования системы координат при одновременном переносе и повороте осей. Тогда получим:

$$\begin{Bmatrix} x_B \\ y_B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_A \\ y_A \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos(\theta_{AB}) & -\sin(\theta_{AB}) \\ \sin(\theta_{AB}) & \cos(\theta_{AB}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} AB \\ 0 \end{Bmatrix}. \tag{5}$$

Аналогично определим координаты точки E и D механизма, используя формулу преобразования системы координат при одновременном переносе и повороте осей, тогда имеем:

$$\begin{Bmatrix} x_E \\ y_E \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_A \\ y_A \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos(\theta_{AB} + \gamma) & -\sin(\theta_{AB} + \gamma) \\ \sin(\theta_{AB} + \gamma) & \cos(\theta_{AB} + \gamma) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} AE \\ 0 \end{Bmatrix}; \tag{6}$$

$$\begin{Bmatrix} x_D \\ y_D \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_E \\ y_E \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) & -\sin\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) \\ \sin\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) & \cos\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} ED \\ 0 \end{Bmatrix}. \tag{7}$$

Таким образом, нами определены координаты точек $B(x_B, y_B)$, $E(x_E, y_E)$ и $D(x_D, y_D)$ относительно локальной системы координат XOY.

Для определения скоростей и ускорений точек механизма, необходимо определить аналоги угловых скоростей и ускорений звеньев, а также аналоги линейных скоростей и ускорений точек звеньев механизма. Аналоги угловых скоростей и ускорений звеньев механизма находятся соответственно однократным и двукратным дифференцированием уравнений замкнутости независимых замкнутых контуров по обобщенной координате. При этом, независимо от класса механизма, получаем систему линейных уравнений относительно аналогов угловых скоростей или ускорений в зависимости от количества дифференцирования по обобщенной координате уравнения замкнутости независимых контуров.

Запишем уравнение замкнутости контура для рассматриваемого механизма в векторной форме:

$$\overline{AC} + \overline{CB} - \overline{AB} = 0. \tag{8}$$

Проектируя эти вектора на оси OX и OY системы координат получим следущую систему уравнений в скалярной форме:

$$\begin{cases} AC\cos(\theta_{AC}) + CB\cos(\theta_{CB}) - AB\cos(\theta_{AB}) = 0; \\ AC\sin(\theta_{AC}) + CB\sin(\theta_{CB}) - AB\sin(\theta_{AB}) = 0; \end{cases} \tag{9}$$

где $\theta_{CB} = \arctan\left(\dfrac{y_B - y_C}{x_B - x_C}\right)$;

Для определения аналогов угловых скоростей углов θ_{AC}, θ_{CB} и θ_{AB} дифференцируем уранения (9) по обобщенной координате CB и получим:

$$\begin{cases} -AC\sin(\theta_{AC})\dfrac{d\theta_{AC}}{dCB} + \cos(\theta_{CB}) - CB\sin(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} + AB\sin(\theta_{AB})\dfrac{d\theta_{AB}}{dCB} = 0; \\ AC\cos(\theta_{AC})\dfrac{d\theta_{AC}}{dCB} + \sin(\theta_{CB}) + CB\cos(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} - AB\sin(\theta_{AB})\dfrac{d\theta_{AB}}{dCB} = 0. \end{cases} \tag{10}$$

Запишем эти уравнения в матричной форме

$$\begin{bmatrix} -CB\sin(\theta_{CB}) & AB\sin(\theta_{AB}) \\ CB\cos(\theta_{CB}) & -AB\cos(\theta_{AB}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} \\ \dfrac{d\theta_{AB}}{dCB} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -\cos(\theta_{CB}) \\ -\sin(\theta_{CB}) \end{Bmatrix}. \tag{11}$$

Для определения аналогов угловых ускорений углов θ_{AC}, θ_{CB} и θ_{AB} дифференцируем уранения (10) по обобщенной координате CB получим:

$$\begin{cases} -\sin(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} - \sin(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} - CB\cdot\cos(\theta_{CB})\left[\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB}\right]^2 - CB\sin(\theta_{CB})\dfrac{d^2\theta_{CB}}{dCB^2} + \\ + AB\cos(\theta_{AB})\left(\dfrac{d^2\theta_{AB}}{dCB}\right)^2 + AB\sin(\theta_{AB})\dfrac{d^2\theta_{AB}}{dCB^2} = 0; \\ \cos(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} + \cos(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} - CB\cdot\sin(\theta_{CB})\left[\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB}\right]^2 + CB\cos(\theta_{CB})\dfrac{d^2\theta_{CB}}{dCB^2} + \\ + AB\sin(\theta_{AB})\left(\dfrac{d^2\theta_{AB}}{dCB}\right)^2 - AB\cos(\theta_{AB})\dfrac{d^2\theta_{AB}}{dCB^2} = 0; \end{cases} \quad (12)$$

Запишем эти уравнения в матричной форме

$$\begin{bmatrix} -CB\sin(\theta_{CB}) & AB\sin(\theta_{AB}) \\ CB\cos(\theta_{CB}) & -AB\cos(\theta_{AB}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dfrac{d^2\theta_{CB}}{dCB^2} \\ \dfrac{d^2\theta_{AB}}{dAB^2} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 2\sin(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} + CB\cos(\theta_{CB})\left(\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB}\right)^2 \\ -AB\cos(\theta_{AB})\left(\dfrac{d\theta_{AB}}{dCB}\right)^2; \\ -2\cos(\theta_{CB})\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB} + CB\sin(\theta_{CB})\left(\dfrac{d\theta_{CB}}{dCB}\right)^2 - \\ -AB\sin(\theta_{AB})\left(\dfrac{d\theta_{AB}}{dCB}\right)^2. \end{Bmatrix} \quad (13)$$

Дифференцируя θ_{AB} по времени, как сложную функцию, определяем истинную угловую скорость звена AB:

$$\omega_{AB} = \frac{d\theta_{AB}}{dt} = \frac{d\theta_{AB}}{dCB}\frac{dCB}{dt}. \quad (14)$$

Дифференцируя уравнение (14) по времени, как сложную функцию, определяем истинное угловое ускорение звена AB:

$$\varepsilon_{AB} = \frac{d^2\theta_{AB}}{dCB^2}\left(\frac{dCB}{dt}\right)^2 + \frac{d\theta_{AB}}{dCB}\frac{d^2CB}{dt^2}. \quad (15)$$

Дифференцируя уравнение (5) по времени, определяем линейные скорости точки B механизма по осям координат OXY:

$$\begin{cases} \dfrac{dx_B}{dt} = -AB\sin(\theta_{AB})\dfrac{d\theta_{AB}}{dt} = -AB\sin(\theta_{AB})\omega_{AB}; \\ \dfrac{dy_B}{dt} = AB\cos(\theta_{AB})\dfrac{d\theta_{AB}}{dt} = AB\cos(\theta_{AB})\omega_{AB}. \end{cases} \quad (16)$$

Дифференцируя уравнение (16) по времени, определяем линейные ускорения точки B механизма:

$$\begin{cases} \dfrac{d^2 x_B}{dt^2} = -AB\cos(\theta_{AB})\omega_{AB} - ab\sin(\theta_{AB})\varepsilon_{AB}; \\ \dfrac{d^2 y_B}{dt^2} = -AB\sin(\theta_{AB})\omega^2{}_{AB} + ab\cos(\theta_{AB})\varepsilon_{AB}. \end{cases} \quad (17)$$

Аналогично определяем истинные угловые скорости и ускорения для звена CB, линейные скорости и ускорения точек E и D механизма.

Для случая, когда захват валуна осуществляется одновременным поворотом ковша и гидроуправляемой челюсти также были определены координаты точек N, C, A, B, D и F относительно систем координат Oxy, когда ковш (система координат $O\overline{xyz}$) поворачивается относительно системы координат Oxy на угол θ. Для этого были использованы формулы преобразования систем координат.

Была разработана программа расчета геометрических, кинематических параметров механизма раскрытия гидрочелюсти ковша рабочего оборудования одноковшового экскаватора и получены численные результаты координат, линейные скорости и ускорения точек $B(x_B, y_B)$, $E(x_E, y_E)$ и $D(x_D, y_D)$, относительно локальной системы координат XOY, а также угловые скорости и ускорения звеньев механизма раскрытия гидроуправляемой челюсти ковша. Графическая зависимость раскрытия челюсти ковша от хода штока гидроцилиндра рабочего оборудования представлена на рисунке 3.

Анализ зависимости представленной на рисунке 3 показывает, что предложенная конструкция гидроуправляемой челюсти ковша рабочего оборудования одноковшового экскаватора позволяет захватывать крупнообломочные валуны размером до 1 метра при максимальном раскрытии челюсти, что обеспечивается при ходе штока гидроцилиндра 250 мм.

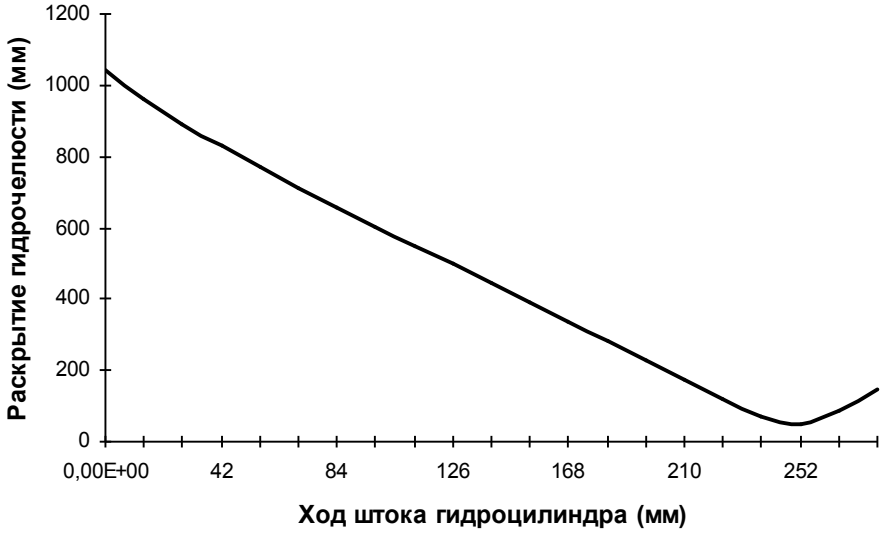


Рисунок 3–Зависимость раскрытия челюсти ковша от хода штока гидроцилиндра рабочего органа

Таким образом, на основе теоретических исследований и компьютерного эксперимента получены численные значения геометрических и кинематических параметров механизма выдвижения гидрочелюсти рабочего органа одноковшового экскаватора, которые позволили определить размеры звеньев механизма и установить истинные скорости и ускорения точек рассматриваемого механизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джолдасбеков У.А., Молдабеков М.М. Аналитические методы анализа и синтеза механизмов высоких классов. - Алматы, 1997. - 230 с.

УДК 330:002

Радок А.Н. – преподаватель специальных дисциплин (Алматинский колледж строительства и народных промыслов, г. Алматы)

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ОБЩЕСТВЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.

Цель: рассмотреть социальные аспекты развития автомобильного транспорта в обществе, проблемы и пути решения.

Задача: выделить сущность проблем и кратко представить пути их решения.

У автотранспорта, как и у других видов транспорта, много острых проблем. Но сами транспортники выделяют 3 проблемы: первая - это старение парка, вторая - масса льготников, третья - старение автомобильных дорог. В основном, они никак не связаны с работой транспортников, автотранспортники работают безупречно, а связаны с несовершенством законодательной системы, работой муниципалитетов и т.д.

Конечно, в этой статье нельзя рассмотреть все проблемы автотранспорта, так как их много и поэтому на рассмотрение я возьму, на мой взгляд, самые важные. Рассказав о сущности проблем, я коротко представлю пути их разрешения.

Первая проблема.

В последнее время возникло много вопросов, в связи с требующей решения проблемой по оплате проезда на пассажирском транспорте «льготных» категорий граждан. Все мы видим, что состояние пассажирского транспорта в Казахстане стремительно ухудшается. Ухудшается и обслуживание пассажиров. На маршрутах ездят автобусы, которые давно израсходовали свой ресурс и подлежат списанию. За последние года автобусный парк Казахстана сократился более чем на 30% , около 70% автобусов полностью самортизированы, на сегодняшний день более 50% автобусов имеют срок службы 10 лет. Основной причиной сокращения и старения парков транспортных средств является резкое снижение темпов замены и очень незначительное их обновление. Если до 1992 г. с помощью государства ежегодно закупалось 18-19 тыс. автобусов, то в 2001г. были 'приобретены всего лишь 4,8 тыс. автобусов. В то же время только для минимальной ежегодной замены подлежащего списанию парка потребность в обновлении составляет 13,5 тыс. автобусов.

Сохранение текущего уровня закупок за счет откладывания на неопределенный срок замены износившегося парка приведут в ближайшем будущем к массовому выходу его из строя и к другим последствиям, которые трудно преодолеть, поставив под вопрос в ряде городов само существование транспорта общего пользования.

Основной причиной всех этих проблем является недостаточное финансирование транспорта, что непосредственно вытекает из-за недостаточного финансирования, из-за неполной компенсации затрат, связанных с перевозкой 64 категорий граждан, которым предоставлены законодательством льготы по оплате проезда. В 1990 году было всего лишь 22 льготные категории граждан. За последующие 10 лет доля платных пассажиров в общем объеме перевозок сократилось с 80% до 40%. И, если 60% всех пассажиров не оплачивает проезд, а оплачивают только 40%, то транспортному предприятию кто-то должен возмещать эту разницу. В абсолютном большинстве регионов себестоимость перевозок стала существенно ниже доходной ставки (тарифа), то есть, когда пассажир,

купивший билет, возместил не только затраты по своему проезду, но и часть затрат по проезду пассажира, пользующегося правом бесплатного проезда. Путей выхода из сложившейся ситуации просто нет. Конечно, какие-то меры по возмещению принимаются, но не в полном объеме. Например, по этому полугодию расходы автотранспортных предприятий на работу городских и пригородных автобусов составляют 21 млрд, тенге. Они получили с населения 12 млрд, тенге. Получается 9 млрд, тенге. За счет государственного и местного бюджета удалось возместить 7.5 млрд, тенге. Казалось бы, 1.5 млрд, тенге, не так много, но эта недостающая сумма ведет к тому, что вовремя не обеспечится регламентное техническое содержание транспортных средств, увеличивается задолжность по оплате топлива и электроэнергии, сдерживается рост зарплаты персоналу. Положение достаточно сложное. Раз нет полного возмещения расходов, то встает вопрос, правильно ли в последние годы действует механизм оплаты льгот. Все мы приходим к одному выводу, что нынешняя система льгот никого не устраивает, не удовлетворяет. Правительство уже много раз приступало к решению этого вопроса 16 марта 2002 года было предусмотрено, что одним из основных направлений деятельности органов исполнительной власти 2002-2004 должна стать работа по переводу социальных льгот в денежные компенсационные выплаты.

Концептуальная основа этого плана понятна: отказ от всех видов натуральных льгот и переход к различным механизмам возмещения, которые еще ищут, но главное переход к адресной компенсационной выплате.

Проблема в том, что в нашей стране 1,6 млн. льготников и на выполнение этой программы государство должно ежегодно выделять около 60 млрд, тенге, в год.

Введение механизма адресных компенсационных выплат вместо ранее установленных натуральных льгот в виде бесплатного проезда может несколько уменьшить транспортную подвижность отдельных категорий граждан. Кроме того, выплата компенсаций позволит несколько повысить денежные доходы отдельных категорий граждан, в основном малоимущих, т.к. не все в силу возраста и жизненных обстоятельств совершают 26 поездок в месяц.

Проблема вторая

Особый вопрос-автомобилестроение. Он должен развиваться, прежде всего, в свете проблемы автомобилизации Казахстана, 20 лет назад у нас было 40 автомобилей на 1000 жителей.

Сегодня на тысячу казахстанцев приходится 130 автомобилей. Имеющиеся прогнозы носят устрашающий характер. В период до 2005 г. на казахстанских дорогах будет прибавляться по 2 млн. автомобилей в год. Число автомобилей на тысячу жителей превысит 200.

Вот почему нужно стимулировать создание безопасных, экологически чистых и экономичных автомобилей. Для этого надо задействовать все возможности сертификации, стандартизации, других систем установления и контроля требований к автомобилям. Одновременно необходимы экономические механизмы продвижения новых моделей на рынок, создание платежеспособного спроса на них.

Мы должны помнить, что проблема автомобилизации - это, конечно, не только проблема автомобиля. Это и развитие дорог, и повышение качества топлив, и переход на альтернативные энергоносители, и опережающее развитие общественного транспорта. Мы должны осознать проблему автомобилизации как общенациональную.

Эту проблему можно решить, только приобщая население к общественному транспорту. Но перед тем надо улучшить состояние последнего.

Проблема третья

Рост числа ДТП на пассажирском транспорте с человеческими жертвами, старение автобусного парка, состояние дорог, подготовка водительского состава и многое другое

стали предметом обсуждения на коллегии Минтранса РК на селекторном совещании по безопасности дорожного движения (БДД) в первом полугодии 2002 г.

Ситуация с безопасностью дорожного движения (БДД), особенно на пассажирском автотранспорте, настолько обострилась в последнее время, что появилась острая необходимость принимать срочные меры для исправления сложившегося положения. Безопасность дорожного движения - это комплексный вопрос, и его успешное решение во многом зависит от скоординированности действий федеральных и территориальных органов исполнительной власти, предприятий транспортно дорожного комплекса, образовательных, медицинских учреждений, общественных образований.

Сегодняшний уровень такого взаимодействия не позволяет кардинально изменить положение с аварийностью в стране.

Все большее распространение сознательное невыполнение требований основного закона автомобилисгов – Правил Дорожного Движения. На это указали 42% водителей, 78% пешеходов. Половина дорожно-транспортных происшествий совершена лицами без 'водительских прав или не имеющими соответствующей категории. Каждое пятое нарушение - водителями транспортных средств в состоянии алкогольного опьянения. В первом полугодии текущего года в 72000 ДТП погибли 12323 человека, 84000 получили ранения. Количество ДТП увеличилось на 16%, число раненых - на 13%, погибших - на 18%.Этот прирост составил 1500 погибших, 13000- раненых. Впервые за последние 5 лет увеличилось на 14% количество происшествий по вине водителей в нетрезвом состоянии, почти на 30% увеличилось количество ДТП с участием неустановленного транспорта. Так же наблюдается рост аварийности по вине водителей автобусов на протяжении последних трех лет. За 6 месяцев т.г. в 1659 таких происшествиях погибли и получили ранения 2475 человек.

Каждое второе происшествие совершается водителями автобусов, принадлежащих физическим лицам. Эти данные говорят об отсутствии системы государственного контроля над обеспечением безопасности пассажирских перевозок.

Принижено значение линейного контроля над работой водителей. Многочисленные факты превышения норм вместимости автобусов, несоблюдение графиков движения(отсюда переполнение автобусов и превышение скорости) и даже управление автобусами в нетрезвом состоянии.

Техническое состояние автобусов - неудовлетворительное. Сохраняется тенденция старения парка: почти каждый второй автобус эксплуатируется свыше 10 лет. По результатам государственного технического осмотра признаны неисправными более четверти автобусов.

Анализ ДТП на пассажирских перевозках показал необходимость дифференцированного подхода к профилактике аварийности.

Особенностью таких перевозок является большая протяженность маршрутов, длительная работа без отдыха водителей. Транспортные средства находятся в отрыве от АТП, и отсутствует линейный контроль.

Если следовать концептуальным направлениям развития мегаполиса как место жительства людей, то последовательными изменениями возможно ограничить засилье автотранспорта в центре города, улучшить экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку. Возможно, следует вновь использовать принципы градостроительства генерал-губернатора г.Верный Колпаковского.

Если условно принять что у всех автомобилей объем двигателя равен 2,0 литра, и при работе на холостых оборотах в 1000 об/минуту то оказывается, в минуту в атмосферу выбрасывается 2000 литров выхлопных газов, примем, что вояж одной машины длится около 2 часов (50 мин в центр, 50 мин обратно) что составит 100 мин х 2000 л = 200000 л выхлопных газов (200 тонн).

В Алматы на 13 октября 2015 по данным [3] зарегистрировано 850 тыс. автомобилей. Если добавить к этой цифре 150000 автомобилей близлежащих населенных пунктов области, то 1 млн автомобилей ежедневно по минимальному времени эксплуатации 100 минут производят 200.000.000 тонн выхлопных газов за это время эксплуатации (100 минут).

Естественно следует внести ограничения на интенсивность автомобильного движения.

Хотелось бы предложить ограничения, которые не требуют серьезных капиталовложений:

– по обоим сторонам проспектов разместить рекламные шиты с активной рекламой здорового образа жизни, решениями социальных проблем. Щиты создадут шумоизоляцию жилых домов, горячий выхлопной газ будет ограничен в распространении по сторонам и будет в основном подниматься вверх;

– проспекты с двухрядным и трехрядным движением должны будут иметь 1-2 полосы на въезд в центр и 3-4 полосы (за счет отторжения 1 полосы на противоположное движение) на движение от центра. Обязательное разделение полос движения энергопоглощающими ограждениями полос движения;

– поскольку центр города Алматы имеет четкую прямоугольную конфигурацию с разбиением на кварталы через равное расстояние между соседними параллельными улицами разрешить движение в центре только прямо и только направо. Причем все улицы центра сделать с односторонним движением с выделением одной из сторон для парковки;

– все парковки без исключения перевести на платные муниципальные, что серьезно ограничит желание лишний раз ехать на собственном автомобиле в центр;

– расширить и сделать бесплатными парковки на конечных станциях метро и муниципального транспорта, расширить количество улиц с выделенной полосой для общественного транспорта, заодно удлинить и углубить припарковочные к остановкам зоны, оборудовать их местами для посадки инвалидов и пассажиров преклонного возраста;

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксёнов И.Я. Транспорт: история, современность, перспективы, проблемы,- М.: Наука, 1985,- 176 с.

2. Тархов С.А. Транспорт и связь / С.А. Тархов. - М.: Просвещение, 2004 - 325 с. Туревский И.С. «Экономика отрасли. Автомобильный транспорт»: издательство “Форум», 2007.

3. В Алматы посчитали количество автомобилей. https://auto.mail.ru/article/57607-v_almaty_poschitali_kolichestvo_avtomobilei/

УДК 532.527.6

Чуркина Ольга Ивановна – к.ф.-м.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РОЛЬ УПОРЯДОЧЕННОГО МИКРОРЕЛЬЕФА АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБТЕКАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В ЗАДАЧЕ СНИЖЕНИЯ ЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРЕНИЯ

Снижение величины турбулентного сопротивления трения является существенным резервом повышения аэродинамического совершенства ряда транспортных средств, так как составляет почти основную часть их полного сопротивления

Данная работа посвящена исследованию роли упорядоченного микрорельефа на поверхности обтекания транспортного средства в виде продольных микроребер треугольной конфигурации в поперечнике, позволяющего эффективно управлять течением среды в пограничном слое.

В последнее время повышенный интерес как средству управления турбулентным пограничным слоем отводится так называемым риблетам – продольным микроребрам, расположенным вдоль местной скорости потока у стенки [1]. Будучи достаточно простыми по конструкции и не требуюшими дополнительных энергозатрат, эти устройства способны обеспечить снижение сопротивления трения в некоторых случаях до 10 % и более [2].

В результате эксперимента обнаружено, что действие микрориблетов на течение в пограничном слое сильно зависит от их геометрических характеристик и диапазона изменения числа Рейнольдса. Наибольший эффект обычно достигается при использовании риблетов V–или U-образной формы, причем, высота продольных микроребер и расстояние между ними не превышает порядка, характерного для толщины вязкого подслоя [3]. Однако, механизм влияния риблетов на аэродинамику течения до конца не выяснен, но очевиден тот факт, что риблеты модифицируют граничные условия на стенке и среднее течение [4].

Традиционными являются такие известные способы управления течением вблизи поверхности обтекания, как вдув и отсос среды в пограничном слое с помощью специальных устройств и поэтому требуют дополнительных затрат.

В связи с этим, значительный интерес к исследованиям по данной тематике проявляется к способам управления течением с помощью упорядоченного микрорельефа (в частности, в виде продольных микроребер-риблетов), заранее сформированного на поверхности обтекания транспортного средства.

Испытания проводились в малотурбулентной дозвуковой аэродинамической трубе (АТ) с закрытой рабочей частью поперечного сечения 300х300 мм и длиной 600 мм.

Скорость потока в рабочей части трубы изменялась в пределах от 11 до 30 м/с, степень турбулентности не превышала ε = 0,9%. Интервал изменения числа Рейнольдса – $Re = (2,4 \div 6,2) \times 10^5$ (в качестве характерной выбрана длина экспериментальной пластины). На нижней стенке рабочего участка АТ вырезан люк размером 401х199,6 мм, в котором помещался образец аэродинамической поверхности и однокомпонентные аэродинамические весы для измерения силы трения. Экспериментальная пластина устанавливалась на платформе аэродинамических весов на специальных регу-лировочных винтах, позволяющих устанавливать ее заподлицо с неподвижной стенкой рабочего участка АТ. Передняя кромка образца удалена на 130 мм от сечения сопряжения сопла АТ с ее рабочей частью. Зазоры между задней и боковыми кромками экспериментальной пластины и люка составляли 0,5 мм и 0,2 мм, соответственно. Погрешность установки образца заподлицо с поверхностью нижней стенки АТ не превышала ±0,01 мм. Применение специального гидрозатвора позволило полностью исклю-чить подсос среды через зазоры по краям образца во время проведения эксперимента.

В процессе испытания, на каждом режиме, при фиксированной скорости потока в АТ измерялись: сила трения, действующая на поверхность установленной на весах модели, скоростной напор в рабочей части АТ в зоне весов, температура потока, статическое давление в пяти контрольных сечениях исследуемого образца и двух сечениях на базовой пластине АТ спереди и сзади экспериментального образца.

Скорость набегающего потока измерялась на оси трубы за экспе-риментальной пластиной с помощью комбинированной трубки Пито-Прандтля. Диапазон изменения величины силы трения - 0÷30 г, точность ее измерения - ± 0,2 г. Диапазон изменения величины давления - 0÷800 Па, точность ее измерения - ± 1 Па.

С целью максимальной автоматизации эксперимента использовался специально созданный для этого универсальный измерительно-вычислительный комплекс «АТ-УИК-14К-ЭВМ», позволяющий вести опрос датчиков по четырнадцати каналам и обрабатывать полученную инфор-мацию в реальном масштабе времени на ЭВМ.

При определении силы трения для исследуемых моделей проводилось несколько серий испытаний, при каждой из которых экспериментальный образец заново устанавливался на аэродинамических весах.

В эксперименте были испытаны три модели аэродинамических поверхностей.

Модель №1 представляла собой плоскую стальную пластину с чистотой обработки поверхности ∇ 6÷7, ее размеры - 10x199,1x400,4 мм. Передняя, задняя и боковые кромки пластины имели скос под углом в 55°. По линии вдоль пластины имелось пять сквозных отверстий диаметром 0,35 мм, отстоящих друг от друга на расстоянии 80 мм (первое отверстие удалено от передней кромки на 40 мм) и предназначенных для измерения статического давления на поверхности. Модель №1 являлась эталоном для проводимых исследований.

Отличительной особенностью модели №2 от эталона являлось наличие на поверхности обтекания продольных микроребер треугольного попе-речного сечения (h = 0,15 мм; b = 0,5 мм; здесь h - высота ребра, b - расстояние между соседними ребрам). Модель №2 также имела по краю скос под углом 55° и отверстия для измерения статического давления в пяти контрольных сечениях.

Следует отметить, что у модели №3 ребро изготовлено с большим притуплением вершины, чем у модели №2 (рис.1).

Коэффициент сопротивления трения измерялся прямым весовым методом для обеих экспериментальных моделей. Относительная ошибка для совокупности проведенных экспериментов составила в среднем 2÷4%.

Результаты испытаний представлены на рис.2. Здесь приведены зависимости изменения коэффициента сопротивления c_x в функции от числа Рейнольдса Re. На фиг.2 хорошо видно, что снижение аэродинамического сопротивления трения для модели №2 имеет место во всем рассматриваемом диапазоне изменения числа Рейнольдса Re = $(2,4\div6,2)x10^5$.

Максимальное снижение сопротивления трения для модели №2 составило по сравнению с гладкой плоской пластиной №1 – 11 %, а в среднем – около 8 %.

Заключение. Представленные в работе результаты исследований механизма снижения сопротивления турбулентного трения за счет организации на поверхности обтекания самопроизвольного вдува и отсоса вещества пограничного слоя позволяют предположить, что основным фактором этого снижения является самовыравнивание на ней статического давления, приводящего к уменьшению толщины пограничного слоя, предупреждению явлений отрыва и стабилизации всего течения в целом.

Показано, что по сравнению с эталоном, уменьшение сопротивления трения для исследуемой модели составило в среднем 8 % в интервале изменения числа Рейнольдса Re = $(2,4\div6,2)x10^5$.

Требуются дальнейшие экспериментальные исследования, как для понимания механизма снижения сопротивления турбулентного трения за счет самопроизвольной циркуляции среды в пограничном слое, так и определения величины зависимости его от различных факторов (количества поперечных щелей, их взаимного расположения относительно друг друга, диапазона изменения скоростей набегающего потока и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Walsh M.J. Turbulent boundary layers drag reduction using riblets. AIAAPaperN 82-0169, 1982.

2. Енютин Г.В. Лашков Ю.А., Самойлова Н.В., Фадеев И.В., Шумилкина Е.А. Влияние продольного оребрения на сопротивление турбулентного трения. – Ученые записки ЦАГИ, 1988, т.19, №4.

3. Уолш М.Д. Сопротивление пластины с продольными пазами и ребрами. В кн.: Снижение вязкостного трения. - М., Машиностроение, 1984, с.189-20.

4. Бойко А.В., Козлов В.В., Сызранцев В.В., Щербаков В.А. Управление при помощи риблет ламинарно-турбулентным переходом в стационарном вихре на скользящем крыле. ПМТФ, 1996. т.37. №1. с. 82-94.

5. А.С. № 1672921 (СССР), Поверхность, обтекаемая жидкостью или газом./Сагов М.С., Чуркина О.И. Опубл.в бюлл. №31, 1991.

6. Предпатент № 16860 (РК), Поверхность, обтекаемая жидкостью или газом./Чуркина О.И. Опубл.в бюлл. №1, 2006.

УДК 532.527.6

Чуркина Ольга Ивановна – к.ф.-м.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОГО ВОЗДУХА

Охрана природной среды от отрицательных последствий хозяйственной деятельности человека по-прежнему остается важнейшей проблемой современности. Статистические данные свидетельствуют о том, что удвоение мощностей мировой индустрии происходит каждые 12-15 лет, что, в свою очередь, не может не сказываться на состоянии и качестве окружающей среды. Таким образом, подвижное равновесие в природе, которое сформировалось на протяжении значительного периода времени, может быть сохранено или нарушено в результате жизнедеятельности человека [1].

Атмосферный воздух, в силу присущих ему свойств, больше, чем другие природные объекты, связан с жизненными интересами людей. Его качество напрямую влияет на здоровье и самочувствие человека, на состояние биосферы в целом.

Особенного внимания требует к себе проблема загрязнения атмосферы крупных городов за счет выбросов промышленных предприятий и транспорта.

Не менее серьезна и проблема вентиляции огромных карьеров, где добываются полезные ископаемые. Загрязненность здесь достигает такой степени, что порой «задыхаются» двигатели могучих самосвалов.

В городах же основными источниками загрязнения воздуха являются, помимо промышленных предприятий и транспорта, работа тепловых электростанций, отопление домов, сжигание мусора. В результате, в атмосферу поступает большое количество твердых и жидких частиц (аэрозолей), окиси углерода, окислов азота, соединений свинца, железа, фтора, радиоактивных веществ и т.д.

Проблема загрязнения атмосферы крупных городов за счет выбросов промышленных предприятий, транспорта и т.д. стала в последние десятилетия одной из основных экологических проблем, требующих принятия безотлагательного решения.

К сожалению, в настоящее время решение этой проблемы осуществляется по «жесткой» схеме, т.е. путем организации очистки воздуха с помощью техники и технологий.

Существуют в основном два пути: отведение загрязнений в высокие слои атмосферы за счет сверхвысоких дымовых труб или уменьшение концентрации подобного рода вредных веществ в окружающем воздухе с помощью очистки выбросов фильтрацией, промыванием, адсорбцией, абсорбцией и т.п.

Современные способы очистки воздушной среды, как правило, связаны со значительными энергетическими и материальными затратами и с экономической точки зрения невыгодны.

Предлагаемое в настоящей работе решение, в отличие от существующих, реализует принцип так называемого «мягкого» управления природными процессами, с использованием существующих природных факторов, таких, как энергия солнца, имеющие место в природе перепады температуры и давления воздуха по высоте над землей и т.д.

Цель предлагаемого способа – эффективное улучшение вентиляции воздуха городов и карьеров по добыче полезных ископаемых [2].

Предлагаемое устройство для кондиционирования воздуха представляет собой конструкцию переменного сечения, например, в виде конуса [3] (рисунок 1).

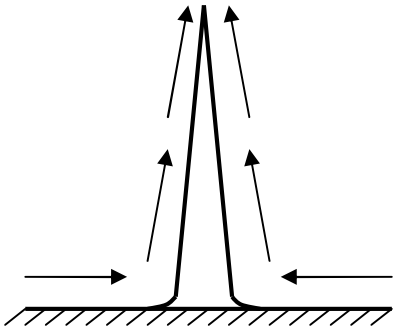


Рисунок 1 – Схема устройства для кондиционирования воздуха в виде конуса

Процесс вентиляции осуществляется следующим образом.

Известно, что воздух вблизи поверхности земли прогревается лучше, чем в верхних слоях атмосферы. Так, например, на высоте 2-5 км температура воздуха на 30-45° ниже, чем в нижних слоях атмосферы. Этого достаточно, чтобы при нагревании указанной конструкции солнцем, вверх, по образующей конуса, возникало свободное конвективное течение более теплого воздуха с поверхности земли за счет разности температур. В результате загрязненный воздух (выхлопные газы автомобилей, выбросы заводов, аэрозоли) выводится в верхние слои атмосферы, а на его место в город поступает более чистый воздух.

Объем прокачиваемого воздуха можно увеличить за счет выбора соответствующей формы конструкции. В частности, конвективное течение может осуществляться как по внешней, так и по внутренней поверхности конуса. В рассматриваемой конструкции можно предусмотреть наличие специальных окон, через которые будет осуществляться перетекание некоторого объема среды с внутренней поверхности устройства на внешнюю и наоборот, в зависимости от величины температурного градиента.

Таким образом, для эффективной работы рассматриваемого устройства необходимо и достаточно: энергии, получаемой от солнца, существующего в природе перепада температуры по высоте над землей и естественного перепада давления воздуха также по высоте. Высота конуса определяется высотой проветриваемого слоя и может достигать 500 м и более. Предполагается, что тепловые пограничные слои свободного конвективного течения, возникающие на конусе, сливаются при его вершине и образуют симметричный ламинарный конвективный факел.

Для нагревания стенки конструкции, помимо энергии солнца, может использоваться тепло всевозможных утильных газов (дыма, выбросов, имеющих более

высокую температуру по сравнению с температурой окружающей среды, а также тепло от холодильных установок).

Для получения визуальной картины процесса кондиционирования в рассмотренном выше способе проведен модельный эксперимент на стенде, схема которого приведена на рисунке 2 .

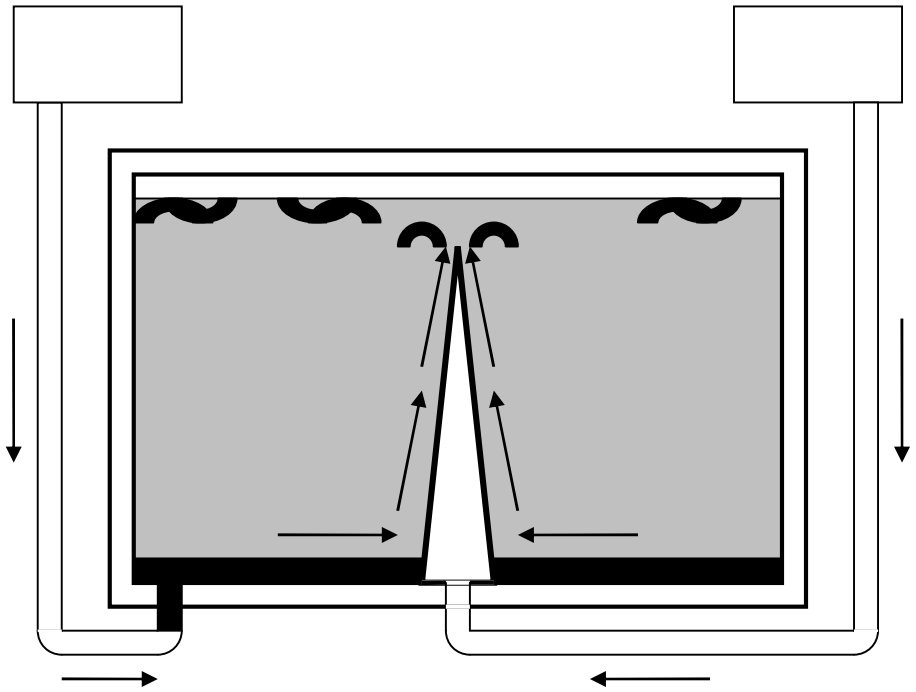


Рисунок 2 – Схема стенда для проведения модельного эксперимента:
1- лоток из органического стекла, наполненный прозрачной водой, 2 – модель кондиционера, 3 – емкость, наполненная водой, нагреваемой до определенной температуры, 4 - емкость, наполненная водой, подкрашенной черными чернилами

Испытания модели проводились в прозрачном лотке из органического стекла 1, наполненном чистой водой, с помощью которой моделировался чистый воздух. Сама модель кондиционера 2 выполнена в форме тетраэдра с основанием в виде прямоугольника размером 15х20см и высотой 100см.

Размеры лотка 1 - 120х150х15 $см^3$. Нагревание поверхности элемента 2 осуществлялось с помощью воды, поступающей из емкости 3 и нагретой до нужной температуры. Вблизи нижней стенки лотка, через трубку из емкости 4 подводилась вода, подкрашенная черными чернилами, которая моделировала загрязненный воздух вблизи земной поверхности.

В эксперименте четко прослеживалось конвективное течение подкрашенной жидкости вблизи модели вверх по ее образующей с последующим образованием вихрей и их дальнейшим размывом в области свободной поверхности воды в лотке. По высоте подкрашенная жидкость, моделирующая загрязнения, не перемешивалась с прозрачной водой лотка, моделирующей чистый воздух. В реальной ситуации, в условиях крупных городов и карьеров по добыче полезных ископаемых, отведение загрязнений будет осуществляться в более высокие слои атмосферы.

Таким образом, полученная визуальная картина конвективного течения подкрашенной жидкости вблизи модели кондиционера в экспериментальном лотке, хорошо и достаточно полно отражает механизм очистки воздуха в городах и карьерах в способе, предложенном в работах [2-4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Соковнин В.И. Воздушная среда городов и ее защита от загрязнения. - Ташкент, ФАН, 1989, 156 с.

2. Сагов М.С., Чуркина О.И. Устройство для кондиционирования воздуха. Положительное решение о выдаче авторского свидетельства по заявке 4908409/9 (011510) от 0.04.92 г.

3. Сагов М.С., Чуркина О.И. Устройство для кондиционирования воздуха. Новости науки Казахстана, серия Развитие современной науки, вып.3, Алматы, 1993, с.8.

4. Чуркина О.И. Об одном способе кондиционирования загрязненного воздуха в условиях крупных городов и карьеров по добыче полезных ископаемых. Сб.: Проектирование, строительство и эксплуатация транспортно-коммуникационных сооружений, вып.12, Алматы, 2003, с.328-330.

УДК 532.527.6

Чуркина Ольга Ивановна – к.ф.-м.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СНИЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПО НЕМУ ЖИДКОСТИ ИЛИ ГАЗА

На практике большое значение с точки зрения снижения энергозатрат транспортного средства имеет уменьшение его аэродинамического сопротивления трения. В свою очередь, снижение величины турбулентного сопротивления трения является существенным резервом повышения аэродинамического совершенства любого транспортного средства при его взаимодействии с набегающим потоком жидкости или газа.

В настоящее время выявлены два основных подхода к решению этой важной задачи: управление течением в пограничном слое с помощью так называемых активных или пассивных способов воздействия на поток.

В настоящее время широкое распространение получили активные способы управления (например, вдув и отсос среды в пограничном слое с помощью специальных устройств [1]). Однако наличие таких устройств, как известно, повышает энергозатратность указанных способов. В связи с этим, особый интерес по данной проблематике вызывают пассивные способы управления течением в пограничном слое (например, с помощью упорядоченного микрорельефа на обтекаемой поверхности [2] или переброски среды по каналам внутри обтекаемого тела [3]). В этом случае, обтекаемая поверхность транспортного средства как бы адаптируется к набегающему потоку среды (воздуха или воды) во время своего движения, за счет чего снижается ее сопротивление трения.

Данная работа посвящена исследованию процесса адаптации аэродинамической поверхности транспортного средства при помощи так называемого самопроизвольного вдува и отсоса вещества пограничного слоя через поперечные щели на ней по каналам, находящимся под поверхностью обтекания. В работе [4] испытана модель плоской пластины, на поверхности которой имеются поперечные щели, сообщающиеся между собой через продольные каналы прямоугольного сечения, находящиеся под поверхностью обтекания. Конструктивные особенности этой модели позволяют выравнивать статическое давление на поверхности обтекания за счет микроциркуляции среды в пограничном слое через эти каналы. В работах [5,6] показано, что варьирование количеством поперечных

щелей и их месторасположением на поверхности обтекания позволяет найти оптимальное соотношение указанных характеристик, позволяющих наиболее эффективно снижать аэродинамическое сопротивление трения поверхности. Здесь поверхность содержит три поперечные щели, которые сообщаются между собой через полость в виде прямоугольной выемки, расположенной внутри устройства под поверхностью обтекания. Испытания проводились в малотурбулентной дозвуковой аэродинамической трубе (АТ) с закрытой рабочей частью. Интервал изменения числа Рейнольдса – Re = (2,6-9,2)x10^5.В процессе испытания, на каждом режиме, при фиксированной скорости потока в АТ измерялись: сила трения, действующая на поверхность модели,скоростной напор в рабочей части АТ в зоне весов, температура потока, статическое давление в пяти контрольных сечениях исследуемого образца и двух сечениях на базовой пластине АТ спереди и сзади экспериментального образца. В эксперименте были испытаны две модели аэродинамических поверхностей. Гладкая пластина №1 - эталон для проводимых исследований Экспериментальная модель №2 (Рисунок 1) содержит на обтекаемой поверхности три поперечных канала 1, сообщающихся между собой через полость в виде прямоугольной выемки. Выемка расположена внутри модели, под поверхностью обтекания. Коэффициент c_x измерялся прямым весовым методом. Исследования проводились как при естественно развившемся на пластине пограничном слое, так и при искусственно сформированном с помощью набора турбулизаторов.Относительная ошибка для совокупности проведенных экспериментов в среднем - 2-4 %.

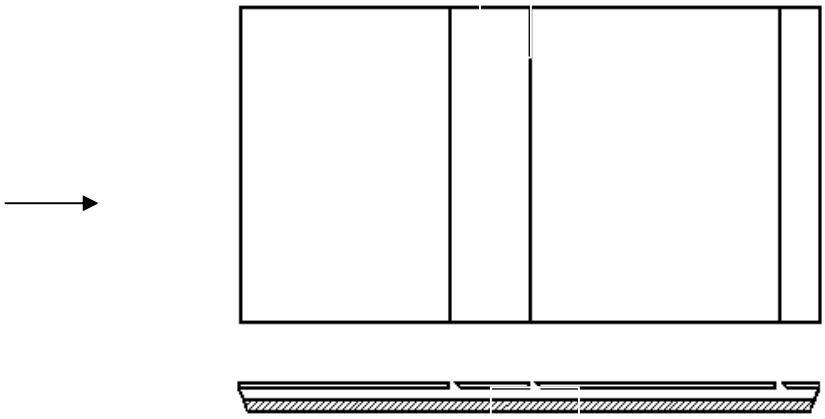


Рисунок 1 – Вид сверху и сбоку аэродинамической поверхности № 2.

При проведении испытаний выявлено, что величина коэффициента сопротивления турбулентного трения существенно зависит от высоты турбулизатора, особенно это имеет место для гладкой модели №1 в интервале изменения числа Рейнольдса Re = (2,6-6,3)x10^5. С увеличением высоты турбулизатора аэродинамическое сопротивление турбулентного трения гладкой модели возрастает. При увеличении значений скорости рассматриваемого интервала, т.е. при Re > 6,3x10^5, влияние размеров высоты указанных турбулизаторов на течение уменьшается.

Для гладкой модели №1 оптимальным турбулизатором с точки зрения совпадения полученных данных с классическими, в частности с известным соотношением Прандтля-Шлихтинга, является турбулизатор высотой h = 1,2 мм. Для турбулизатора высотой h = 3 мм снижение сопротивления трения имеет место только в диапазоне изменения числа РейнольдсаRe = (2,6÷6,3)x10^5 : максимальное – 18 %, а в среднем – 15 %. В случаях, когда высота турбулизатора достигала h = 1,2 мм, или турбулизатор отсутствовал, снижение сопротивления трения было в среднем 18 и 20 %, соответственно.

На рисунке 2 приведены результаты измерений относительного коэффициента сопро-тивления трения c_x/c_{x0} поверхности №2 в зависимости от числа Рейнольдса Re при использовании турбулизатора (кривая 1 - h = 3 мм, кривая 2 - h = 1,2 мм) и без него (кривая 1).Здесь c_{x0} - коэффициент сопротивления трения гладкой экспериментальной пластины №1. Следует отметить, что указанная модель имеет не только лучшие характеристики обтекания для случая течения без турбулизатора, но и в некоторых случаях турбулентного режима течения (например, при турбулизаторе высотой h = 1,2 мм).

Представленные в работе результаты экспериментальных исследований механизма снижения сопротивления турбулентного трения за счет организации на поверхности обтекания самопроизвольного вдува и отсоса вещества пограничного слоя позволяют предположить, что основным фактором пассивного воздействия на поток с целью улучшения аэродинамическихxарактеристик обтекаемой поверхности является само-выравнивание на ней статического давления. В этом случае уменьшается толщина пограничного слоя, сводится к минимуму вероятность его отрыва от поверхности и стабилизация всего течения в целом. В работе получено существенное снижение сопротивления трения, как с использованием турбулизатора, так и при его отсутствии. Показано, что по сравнению с эталоном уменьшение сопротивления трения для рассматриваемой модели составляет в среднем 18-20 % в определенном интервале чисел Рейнольдса. Это, в свою очередь, ведет к значительному сбережению энергозатрат для транспортного средства (экономии бензина, керосина и т. д.).

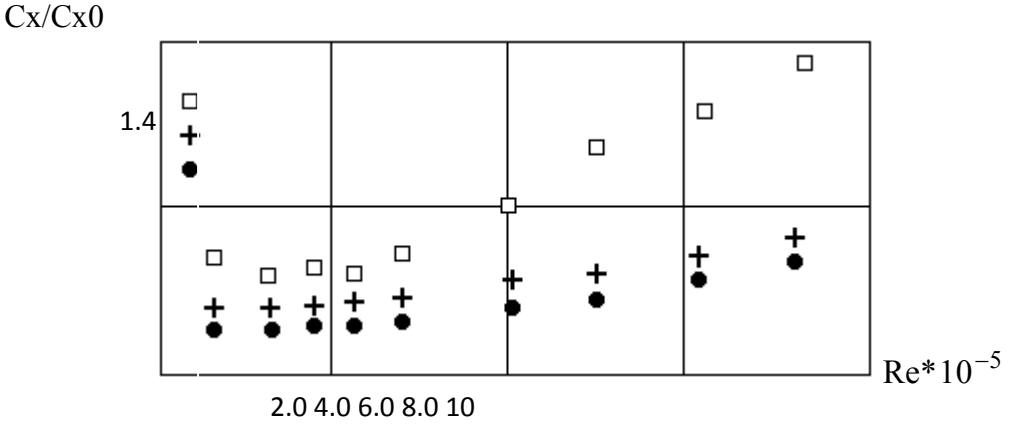


Рисунок 2 –Результаты измерений относительного коэффициента сопротивления c_x/c_{x0} поверхности №2 в зависимости от числа Рейнольдса Re

Указанный метод может быть также применен при конструировании трубопровода для транспортировки жидкости (например, нефти и нефтепродуктов) или газа. Такой трубопровод содержит совокупность одинаковых полых цилиндрических сегментов, которые закреплены между собой с образованием поперечных щелей. В свою очередь, сегменты концентрично закреплены внутри непроницаемой трубы с образованием кольцевого зазора так, что среда пограничного слоя имеет возможность перемещаться также и через поперечные щели и кольцевой зазор внутри устройства [7].

На рисунке 3 показан общий вид трубопровода, на рисунке 4 – его продольный разрез.На внутренней стороне трубопровода 1 выполнены продольные ребра прямо-угольного сечения 2, на которых закреплены одинаковые тонкостенные полые цилиндрические сегменты 3 так, что между ними имеются поперечные щели 4 с образованием кольцевого зазора 5.

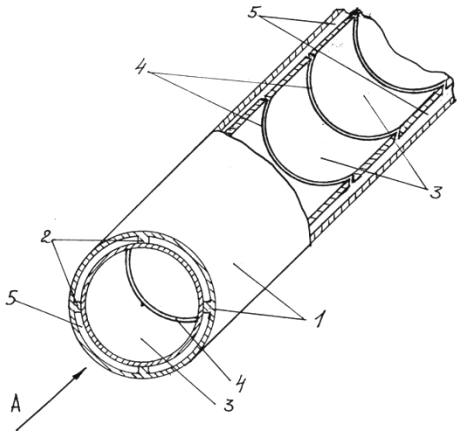


Рисунок 3 – Общий вид трубопровода: 1 – сам трубопровод; 2 – прямоугольные продольные ребра; 3 – тонкостенные полые цилиндрические цилиндры; 4 – поперечные щели; 5 – кольцевой зазор

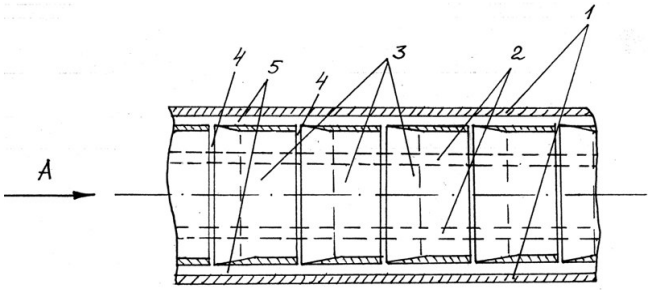


Рисунок 4 – Продольный разрез трубопровода: 1 – сам трубопровод; 2 – прямоугольные продольные ребра; 3 – тонкостенные полые цилиндрические цилиндры; 4 – поперечные щели; 5 – кольцевой зазор

При транспортировке жидкости или газа по трубопроводу в направлении, обозначенном стрелкой А среда в пограничном слое имеет возможность перетекать из области повышенного давления через кольцевые зазоры 5 внутри устройства, под поверхностью обтекания и поперечные щели 4 между сегментами 3. В результате самопроизвольного отсоса и вдува среды через сообщающиеся между собой поперечные щели 4 давление на внутренней поверхности трубы выравнивается, уменьшается толщина пограничного слоя, снижается аэродинамическое сопротивление трения. Выполнение передних кромок сегментов 3 острыми позволяет уменьшить их лобовое сопротивление при перетекании среды пограничного слоя через поперечные щели 4. Варьирование количеством поперечных щелей устройства и расстоянием между ними позволяет снижать аэрогидродинамическое сопротивление трения в определенном диапазоне чисел Рейнольдса на 18-20 %.

При производстве тепломассообменных аппаратов, проектировании и создании решеток компрессоров и турбин актуальной является задача снижения сопротивления трения цилиндрической поверхности.

Рассмотрим замкнутую цилиндрическую поверхность, обтекаемую жидкостью или газом, которая содержит перфорации в виде продольных, вдоль ее образующей, щелей. Продольные щели сообщаются между собой посредством кольцевого зазора,

образованного между этой поверхностью и закрепленным внутри нее цилиндрическим элементом (Рисунок 5).

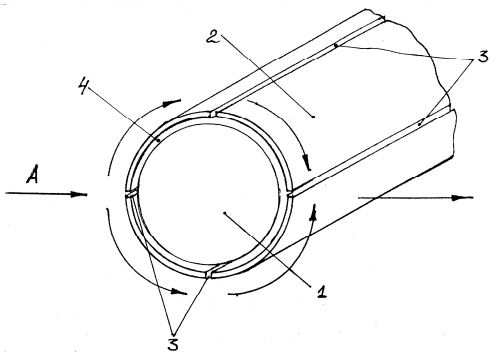


Рисунок 5 – Общий вид цилиндрической поверхности: 1 – цилиндрический элемент; 2 – перфорированный кожух; 3 – продольные щели; 4 – кольцевой зазор

Предлагаемое устройство имеет цилиндрический элемент 1 и закрепленный на нем перфорированный кожух 2. Перфорации выполнены в виде продольных, вдоль образующей, щелей 3. Между цилиндрическим элементом 1 и перфорированным кожухом 2 имеется кольцевой зазор 4.

При обтекании цилиндрической поверхности потоком жидкости или газа в направлении, обозначенном стрелкой А, среда пограничного слоя имеет возможность перетекать из области повышенного давления на поверхности обтекания в область пониженного давления через продольные щели 3 и кольцевой зазор 4.

Известно, что при обтекании непроницаемого круглого цилиндра в критических точках торможения потока В и Д имеет место максимальное давление, а в точках С и Е миделева сечения цилиндра – минимальное. Рассматриваемая конструкция позволяет частицам заторможенной жидкости в окрестностях точек В и Д перемещаться по кольцевому зазору 4 под воздействием возникающего перепада давления в окрестности точек С и Е, где жидкость вновь поступает в пограничный слой, увеличивая его количество движения. Таким образом, в точках В и Д указанного устройства осуществляется самопроизвольный отсос вещества пограничного слоя, а в точках С и Е – самопроизвольный вдув вещества в пограничный слой. В результате, имеет место плавное, безотрывное обтекание кругового цилиндра, приводящее к уменьшению сопротивления трения. В итоге суммарный технический эффект для указанной конструкции трубопровода составляет уменьшение сопротивления трения на 24-27 % [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. - М., Наука, 1974. - с.712.

2. Енютин Г.В, Лашков Ю.А., Самойлова Н.В., Фадеев И.В., Шумилкина Е.А. Экспериментальное исследование влияния продольного оребрения на сопротивление трения плоской пластины. //Изв. АН СССР, МЖГ, 1987, № 2. с.140-145.

3. Ковалъногов С.А. и др. Изучение пристеночных пульсаций давления при пассивном управлении взаимодействием скачка уплотнения с пограничным слоем./Ученые записки ЦАГИ. 1988. Т. 19. №4. С. 116-121.

4. А.С. № 1672921 (СССР), Поверхность, обтекаемая жидкостью или газом./Сагов М.С., Чуркина О.И. Опубл.в бюлл. №31, 1991.

5. Предпатент № 16860 (РК), Поверхность, обтекаемая жидкостью или газом./Чуркина О.И. Опубл.в бюлл. №1, 2006.

6. Чуркина О.И. Об одном способе управления течением в пограничном слое на аэродинамической поверхности./Мат.10-ой межвуз. конф. по мат. и мех., Алматы, 2005, Т.2,с.323-329.

7. Предпатент № 17915 (РК), Трубопровод для транспортировки жидкости или газа./Чуркина О.И. Опубл.в бюлл. №10, 2006.

8. Предпатент № 17916 (РК), Цилиндрическая поверхность, обтекаемая жидкостью или газом./Чуркина О.И. Опубл. в бюлл. №10, 2006.

УДК 577.4:628.515

Байкенжеева Айгуль Сапаровна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Имангалиева Айжан Киргизбаевна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ОБРАБОТКИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССОВ ФЛОКУЛЯЦИИ ИЗВЕСТКОВЫМ ГИДРАТОМ (ГИДРООКИСЬ КАЛЬЦИЯ) ДЛЯ ОЧИСТКИ РЕКИ ИЛЕК ОТ ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМА

На основе данных мониторинговых наблюдений грунтовые воды в аллювиальном водоносном пласте долины реки Илек были загрязнены хромом (VI) или Cr^{6+} в результате индустриальной деятельности в этом регионе. Загрязнение хромом продолжает распространяться вниз по течению в аллювиальном водоносном пласте и в реку Илек [1].

Моделирование разбавления выклинивающихся подземных вод показало, что в условиях сохранения существующих тенденций загрязнения не только в створе 2200 м(через 500 м ниже зоны выклинивания), но и в граничном с Россией створе концентрация Cr^{6+} превышает ПДК. Для решения этой проблемы необходимо проведение мероприятий, очистка подземных вод химическим путем. Центр охраны здоровья и экопроектирования (ЦОЗиЭП) в 2007 г. осуществил эксперимент, подтверждающий такую возможность. В грунтовых водах хром существует обычно в мобильной форме как Cr^{6+} (растворенная водная фаза). Представленный химический состав зависит от окислительно-восстановительного потенциала и pH воды. Тем не менее, Cr^{6+} в грунтовых водах обычно существует как анион хромата водорода ($HCrO_4^-$) или анион хромата (CrO_4^{2-}). Восстановление этих компонентов до Cr^{3+} при естественных нейтральных значениях pH приводит к выпадению осадка в виде твердой фазы гидрооксида хрома (или более типично гидрооксида хромистого железа). Процесс выпадения хрома в осадок в естественных условиях трудно обратить, поэтому этот процесс является эффективной технологией очистки. В условиях повышенной кислотности хром также может быть удален из водной фазы в результате адсорбции анионов хромата материалами водоносного пласта. Тем не менее, этот процесс является обратимым, поэтому эффективный in situ процесс удаления Cr^{6+} требует восстановления хрома с последующим выпадением его в осадок.

В прошлом большая часть очистки загрязнений грунтовых вод основывалась на удалении загрязненных вод посредством скважин и насосов, с последующей химической очисткой грунтовых вод в надземных аппаратах для удаления загрязнения. Эта технология называется Прокачка и Очистка (P&T). Опыт показал, что эта технология является дорого стоящей и требует длительного времени для достижения поставленной цели очистки в грунтовых водах. Поэтому, во многих случаях загрязнение грунтовых вод (включая хромовое) в настоящее время ликвидируется более рентабельным способом, использованием подземных in situ способов, где очищающие химикаты для удаления

загрязнения инжектируются в водоносный пласт с использованием скважин или точек инжекции. Восстановление Cr^{6+} в грунтовых водах может быть эффективно реализовано добавлением in situ химикатов, способных создать условия, которые приведут к восстановлению Cr^{6+} [2].

При любой очистке in situ должны быть рассмотрены два основных момента:

- Соответствующие очищающие химикаты должны быть отобраны и доказана их эффективность в удалении Cr^{6+} в лаборатории и в поле
- Очищающие химикаты должны быть доставлены равномерно во все части аллювиального водоносного пласта, где присутствует загрязнение Cr^{6+}

Как правило, может быть найдено несколько очищающих химикатов, которые будут эффективными в удалении Cr^{6+} в аллювиальном водоносном пласте. Тем не менее, эффективная и равномерная подача очищающих химикатов в водоносный пласт обычно является сложной проблемой. Даже в высоко проницаемых песчаных водоносных пластах, которые существуют на проектной местности, обычно трудно достичь равномерности подачи химикатов.

Предварительно был проведен обзор литературы, чтобы определить химикаты, которые были использованы для очистки in situ хрома прямым добавлением в водоносный слой. Список этих химикатов включает: полисульфид кальция (CaS_n), двухвалентное железо (FeO), лактат натрия ($NaH_5C_3O_3$), дитионит натрия ($Na_2S_2O_4$), метабисульфит натрия ($Na_2S_2O_5$), тиосульфат натрия ($Na_2S_2O_3$), наночастицы железа (нулевой валентности) [3-5]. Из литературных данных известны дополнительные органические восстанавливающие реагенты, включая сыр, сыворотку, кукурузный сироп, сахарозу, этанол, глицерин и ксилозу. Кроме того, были проведены тесты с использованием аскорбиновой кислоты. Ни один из этих химикатов не предоставляет существенных преимуществ по сравнению со списком восстанавливающих реагентов, приведенным выше, и не используются из-за дороговизны. Консультации в ЦОЗиЭП с исследователями из EPA's Robert S. Kerr Environmental Research Center подтвердили, что выше приведенный список химикатов, используемых отдельно или в комбинациях, является подходящим для лабораторных испытаний. Ни в одном из литературных источников и ни в одной из консультаций не было найдено случаев использования тиосульфата натрия в полномасштабных приложениях.

В окислительных условиях растворенный хром существует в форме водного (aq) Cr^{6+}. Реальным соединением является ион хромата водорода $HCrO_4^-$ (значение pH ниже 6,5), или ион хромата CrO_4^{2-} (значение pH выше 6,5). В более восстановительных условиях (например, при окислительно-восстановительном потенциале (Eh), меньшим 400 милливольт (мВ), хром существует в форме Cr^{3+}. В диапазоне обычных pH значений (pH-фактор варьирует от 6 до 11) Cr^{3+} выпадет в осадок как твердый (solid) $Cr(OH)_3$. При более низких значения pH Cr^{3+} может существовать в виде соединений $Cr(OH)^{2+}$.

ЦОЗиЭП в 2007 г. (Корчевский А.А., Бураков М.М. Яковлева М., Олсен Р., Шиланд П.,2007г) был успешно проведен полевой эксперимент, реализующий технологию очистки подземных вод от Cr^{6+}, разработанную американскими специалистами и основанную на использовании в качестве основного реагента двухвалентного железа. Большим достоинством разработанной технологии являлась ее реализация методом in situ в отличие от широко используемого метода Прокачка и Очистка (P&T). Опыт показал, что последний метод является весьма дорогим и требует длительного времени для очистки грунтовых вод. В методе in situ очищающие химикаты инжектируются в водоносный пласт. Большинство схем in situ очистки основываются на восстановлении подвижного аниона Cr^{6+} до Cr^{3+}, который выпадает в осадок в твердой фазе и удаляет хром из раствора. Полупревращение для этого процесса записывается как:

$HCrO_4^-(aq)+7H^++3e^-\rightarrow Cr^{3+}(aq)+4H_2O$ Стандартный потенциал=1,195В

Ключом к удалению или очистке Cr^{6+} является естественное возникновение или выбор подходящего восстанавливающего реагента, что может привести к спонтанной (энергетически выгодной, т.к. стандартный потенциал выше 0) реакции. Соединения, возникающие в естественных условиях, и которые могут послужить восстанавливающими реагентами, представляют собой железистые минералы, органические углеродные соединения и соединения восстановленного азота (например: мышьяк/аммоний).

Используемые реагенты могут напрямую восстановить водную фазу Cr^{6+} до Cr^{3+}, которая впоследствии выпадает в виде твердого осадка. Тем не менее, это требует адекватной доставки и равномерного перемешивания восстанавливающих реагентов с грунтовыми водами. Во многих in situ приложениях трудно добиться равномерного перемешивания, и оно может быть ограничено.

Реакции восстанавливающих химикатов в подземном водоносном слое могут быть охарактеризованы или как строго абиотические реакции, или парные биотическо-абиотические реакции. Абиотическими реакциями являются химические реакции без вовлечения биологических или микробных компонентов. Для биотической очистки водной фазы Cr^{6+}, химические реакции являются электрохимическими реакциями между донорами электронов (восстанавливающими реагентами) и акцепторами электронов (водный Cr^{6+}). Такие реакции быстро возникают под землей.

Существуют связанные биотическо-абиотические реакции. Для очистки Cr^{6+} в таких реакциях вовлечены два процесса: абиотический и биотический.

Биотическая реакция создает восстановительные условия за счет деятельности микробов. Восстановительные условия приводят к абиотическому восстановлению шестивалентного хрома Cr^{6+} до трехвалентного хрома Cr^{3+}. Для биотического компонента результирующие восстановительные условия должны лишь создать окислительно-восстановительный потенциал порядка 400 мВ (при pH, равном 7), для восстановления Cr^{6+} до Cr^{3+}. Поэтому биотическая реакция должна содержать кислород, но в производстве больших восстановительных условий, использующихся в типичных реакциях биоочистки, нет необходимости. На создание восстановительных условий может потребоваться несколько недель в зависимости от подземных условий и колоний микробов.

Если биотическим компонентом созданы восстановительные условия с избытком кислорода, то могут возникнуть другие реакции. Если в результате создаются восстановительные условия для железа, то в реакции может быть произведено двухвалентное железо (Fe^{2+}) из железосодержащих минералов водоносного пласта. Двухвалентное железо может быть использовано как прямой донор электронов реакции восстановления водной фазы Cr^{6+} до Cr^{3+}. Результирующая реакция записывается, как:

$3\ Fe^{2+}(aq)+ HCrO_4^-(aq)+5OH^-\rightarrow Fe(OH)_3\,(solid)+Cr(OH)_3\,(solid)+6H_2O$

Стандартный потенциал=0,425В

Более точно железно-хромовые осадки формируются, возможно, как:

$0{,}25\ CrO_4^{2-}(aq)+0{,}75Fe^{2+}(aq)+2H_2O\rightarrow Cr_{0,25}Fe_{0,75}(OH)_3(solid)+H^+$

Если созданы восстановительные условия для сульфата, то существующая водная фаза сульфата может быть восстановлена до сульфида, который может также послужить донором электронов для восстановления водной фазы Cr^{6+} до Cr^{3+} или может привести к выпадению сульфида хрома в осадок. Кроме того, было продемонстрировано прямое микробное восстановление водной фазы Cr^{6+} до Cr^{3+} дисиммиляционными металло-

восстанавливающими бактериями, а также ферментативными или другими анаэробными бактериями.

Восстанавливающие химикаты, которые характеризуются, как производящие абиотические реакции включают: полисульфид натрия, двухвалентное железо, дитионит натрия ($Na_2S_2O_4$),метабисульфит натрия ($Na_2S_2O_5$), тиосульфат натрия ($Na_2S_2O_3$)

Восстанавливающие химикаты, которые характеризуются, как производящие связанные биотико-абиотические реакции включают: мелассу и лактат калия ($KH_5C_3O_3$)

Добавление извести для повышения pH фактора до значений в диапазоне от 8,5 до 9

Органические соединения, такие как лактат (и соответствующие колонии микробов), могут произвести водород, который может быть использован в качестве восстанавливающего реагента:

$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

Микробные реакции могут длиться несколько недель для производства восстановительных условий, необходимых для восстановления водной фазы Cr^{6+} до Cr^{3+}. Тем не менее, преимуществом использования лактата, по сравнению с другими реагентам, является отсутствие серосодержащих соединений.

Во время теста естественного дрейфа на полигоне 1 наблюдалось несколько фаз реакций. Кроме того, не было достигнуто полное удаление Cr^{6+} во всех вертикальных зонах и итоговые концентрации Cr^{6+} варьировали. Эти наблюдения показывают на неполный контакт, неравномерную доставку химикатов и некоторые выбранные направления токов, существующих в водоносном слое, даже если водоносный слой состоит из гравия и песков с высоким коэффициентом фильтрации. Тем не менее, на полигоне 2 во время теста Откачка-Нагнетание была достигнута более равномерная доставка из-за перемешивания во время прокачки.

Выводы. Результаты проведенного анализа указывают на то, что во время процесса полномасштабной очистки должен достигаться всесторонний и полный контакт между инжектируемыми очищающими химикатами и грунтовыми водами, содержащими Cr^{6+}. Это может быть достигнуто методом откачки и инжекции, в процессе которого выкачиваются грунтовые воды и в них добавляются очищающие химикаты, затем грунтовые воды закачиваются обратно в водоносный слой.

ЛИТЕРАТУРА

1 Создание полигона мониторинга техногенного загрязнения бассейна трансграничной реки Илек (шестивалентным хромом) в 2004-2006 гг.. Отчет о результатах работ по объекту./ТОО АКПАН – Актобе, 2006. – 401 с.

2 Корчевский А., Бураков М., Яковлева М., Олсен Р., Шиланд П. Результаты опытно-экспериментальных работ по очистке подземных вод в долине реки Илек от загрязнения шестивалентным хромом // Вода и устойчивое развитие: Вестник Евразийского центра воды. – Астана, 2007 – №2 (2) – С. 31-38.

3 Очистка сточных вод от шестивалентного хрома www.zavkom.com.

4 com.ua/content/view/599. Современные технологии очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов. www.c-o-k.

5 5ka.ru. Химия.Очистка хромосодержащих сточных вод.

УДК 541.128

Мельдешов Амангельды Абдихалыкович – д.х.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ВЕРОЯТНЫЕ МАРШРУТЫ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА МОДИФИЦИРОВАННОМ БЕНТОНИТЕ

Алюмосиликаты встречающихся в природе в виде различных минералов и пород глин давно применяются для очистки и осветления нефтяных фракций, а также в качестве носителей и катализаторов нефтепереработки и химической технологии [1-6]

В настоящее время прогресс в области разработки эффективных адсорбентов и катализаторов связан, с одной стороны, с модернизацией существующих, а с другой - с созданием новых типов пористых тел, обладающих хорошей адсорбционной и каталитической активностью. В связи с этим, весьма перспективными являются адсорбенты и катализаторы сложного состава, например, модифицированные природные алюмосиликатные системы, которые по своим структурно-сорбционным свойствам значительно отличаются от индивидуальных компонентов и их смесей. Перспективность их применения связана с тем, что для таких систем имеется возможность, изменяя соотношения отдельных компонентов, в широких пределах варьировать химический и фазовый состав, размер частиц, химическую природу поверхности и, таким образом, адсорбционные и каталитические свойства. Особую актуальность приобретают вопросы механизма формирования пористой структуры таких адсорбентов и носителей каталитически активных фаз, а также разработки относительно дешевых методов их синтеза.

В этом плане, особый интерес в качестве объектов исследования представляют слоистые алюмосиликаты, в частности, монтмориллонит. Отличительной особенностью монтмориллонита по сравнению с другими слоистыми минералами является ярко выраженная способность набухать в воде и термическая нестабильность.

Одним из эффективных методов придания термостабильности и дополнительной пористости слоистым минералам является модифицирования структуры глин неорганическими соединениями, такими как полигидроксокомплексы металлов. Внедрение олигомерных катионов в слоистые минералы протекает путем обмена межслоевых катионов на комплексные гидроксокатионы с последующей их фиксацией в межслоевом пространстве. При этом, сорбция олигомерных катионов в структуре глин сопровождается образованием равномерных слоев гидроксокатионов, расположение которых позволяет получать при термической обработке слоисто-столбчатые алюмосиликаты с регулярной пористой структурой, размеры которых могут быть значительно больше, чем в исходных глинах. В качестве модифицирующего объекта был выбран гидроксокомплексы хлориды алюминия. Гидрокоскомплексы хлорида алюминия получали постепенном приливанием раствора гидроксида алюминия при температуре 363К, при постоянном перемешивании при pH ~ 3 [7,8]. Суспензию глинистого минерала получали путем его интенсивного перемешивания в воде в течение ~120 мин, где массовая доля глины 9,5- 9,8. Во избежание коагуляции кислых растворов гидроксохлоридных комплексов при вливании щелочную глинистую суспензию был выбран порядок сливания, при котором к раствору комплекса медленно добавлялся суспензия глины. При этом, для обеспечения надежности позволяющий предотвращение коагуляции комплексов соотношения Al^{3+}:OH^- составляло $1:3 \div 1 \div 2$. Концентрацию ионов алюминия в пересчете на грамм глины изменяли в пределах 1,0 – 24,0 ммоль.

После выдержки суспензии глины, обработанной растворами комплекса гидроксохлоридов алюминия в течение 2 часов, осадки отмывали водой и сгущали

центрифугированием. Осадок сушили вначале при комнатной температуре, а затем при 393-413 К в течение 4,0 час.

Изотермы адсорбции паров бензола на полученных образцах проводили в вакуумной установке с кварцевыми весами. Удельную поверхность определяли методом низкотемпературной адсорбции азота. Рентгенограммы снимались на дифрактометре ДРОН-3, pH растворов контролировали с помощью прецизионного цифрового pH-метра ОР-20811. ГЖХ – анализы органических соединений проводили на Chrom -4.

На основании данных рентгенового анализа можно заключить о том, что при введений в состав бентонита Южно-Казахстанской области полигидрооксокатиона алюминия происходит раздвижение пакетов глины, о чем свидетельствует изменения первого базального отражения (d_{001}) с $\overset{0}{A}$ (табл. 1).

При изменении концентрации полигидроксокомплекса с 1,0 до 18,0 ммоль/г базальное отражения изменяется от 13,0 до 19,0 $\overset{0}{A}$. При этом, зависимость степени раздвижении пакетов от количества введенного гидроксокомплекса имеет экстремальный характер. Так, для образцов модифицированных введением полигидроксокомплексами (ПГК) алюминия в количестве ~ 12-18,0 ммоль/г наблюдается максимальное значение межслоевого расстояния равный 19,0 $\overset{0}{A}$. При сравнении форм пиков прослеживается снижение интенсивных пиков после достижения максимального значения d_{001}, а также их уширение.

Видимо, это происходит из-за разупорядоченности структуры образцов, свзанного с процессом внедрения гидроксокомплексов не только между слоями, но и частично внутрь их.

Таблица 1 – Некоторые физико-химические характеристики глины после модифицирования полигидроксокомплексами алюминия.
Условие: Время адсорбции 120 мин, Т = 363 К.

№ образца	$C_{ПГК}$ моль/г	pH системы	d_{001}, $\overset{0}{A}$	$S_{уд.}$, $м^2/г$
1	-	9,5	9,0	70
2	1,0	3,0	13,0	200
3	2,0	2,9	14,0	210
4	4,0	2,8	15,0	220
5	6,0	2,7	15,0	240
6	8,0	2,7	16,0	250
7	10,0	2,6	16,0	260
8	12,0	2,6	18,0	280
9	14,0	2,5	18,0	300
10	16,0	2,4	19,0	310
11	18,0	2,3	19,0	310
12	20,0	2,3	17,0	310
13	22,0	2,2	15,0	300
14	24,0	2,2	14,0	300

Из таблицы 1. следует, что с увеличением концентрации ПГК Al (III) вызывает понижение pH системы, которое означает уменьшении концентрации гидроксил ионов. В свою очередь по [9,10], уменьшение концентрации гидроксил ионов в растворе приводит к снижению степени полимеризации фрагментов ПГК, с их переходом в моноядерные гидроксокомплексы, а затем в негидролизованные ионы. Вследствие этого, при концентрации ПГК выше 18,0 ммоль/г, наряду с процессом обмена основных

полигидроксокатионов алюминия, все большую очередь начинает играть обмен на моноядерные и негидролизованные формы соединения алюминия.

Общеизвестно, что бентонит Южно-Казахстанской области на проявляет термической устойчивости выше 473 К. При термической обработке этого бентонита обработанной 2М HCl кислотой (БОК) от 373 до 473 К удельная поверхность уменьшается от 180 $м^2/г$ до 70 $м^2/г$, а общий объем пор от 0,20 $см^3/г$ до 0,10 $см^3/г$. При 673 К удельная поверхность имеет значения 10 $м^2/г$, а общий удельный объем пор 0,02 $см^3/г$, которое дает основание о протекании глубоких структурных изменений. Видимо, нестабильное проявление каталитической активности в реакции изомеризации легких углеводородов при относительно повышенных температурах, в основном связано со структурными изменениями БОК. В свою очередь БОК, модифицированные гидроксокомплексами алюминия проявляют достаточную термическую стабильность, при этом у глин содержащий гидроксокомплексы, удельная поверхность возрастает от 180 до 280-310 $м^2/г$.

Полученные образцы столбчатых глин пропитывался водным раствором гидроксохлорида рутения в перерасчете на рутений ~ 1,0 % масс. и активировался водородом при 473 К. При изучении превращения н-бутана в присутствии 1,0 % Ru/КБОК (со столбчатой структурой) при 423-453 К образуется смесь продуктов алканов и алкенов. Основываясь данным ГЖХ-анализа и используя метод Хориути-Темкина можно предположить 16-элементарных стадии процесса реализующегося на поверхности катализатора:

№ п/п	Элементарные стадий процесса	Набор стехиометрических чисел стадий по маршрутам					
		σ_S^I	σ_S^{II}	σ_S^{III}	σ_S^{IV}	σ_S^{V}	σ_S^{VI}
1	$C_4H_{10} + Z \rightarrow C_4H_{10}Z$	1	1	1	1	1	1
2	$C_4H_{10}Z + Z \rightarrow C_4H_8Z + H_2Z$	1	1	0	1	1	1
3	$C_4H_8Z \rightarrow i - C_4H_{10}Z$	0	1	0	1	1	0
4	$i - C_4H_8Z + H_2Z \rightarrow i - C_4H_{10}Z + Z$	0	1	0	1	1	0
5	$i - C_4H_{10}Z \leftrightarrow i - C_4H_{10} + Z$	0	1	0	0	0	0
6	$i - C_4H_{10}Z + C_4H_8Z \rightarrow i\text{-}C_4H_8Z + Z$	0	0	0	1	0	0
7	$i – C_8H_{18}Z \rightarrow i – C_8H_{18}Z + Z$	0	0	0	1	0	0
8	$C_4H_{10}Z + Z \rightarrow C_2H_6Z + C_2H_4Z$	0	0	1	0	1	0
9	$i - C_4H_{10}Z + C_2H_4Z \rightarrow i\text{-}C_6H_{14}Z + Z$	0	0	0	0	1	0
10	$i – C_6H_{14}Z \rightarrow i – C_6H_{14} + Z$	0	0	0	0	1	0
11	$C_2H_6Z \rightarrow C_2H_6 + Z$	0	0	1	0	0	0
12	$C_2H_4Z \rightarrow C_2H_4 + Z$	0	0	1	0	-1	-1
13	$C_2H_8Z \rightarrow C_4H_8 + Z$	1	0	0	0	0	-1
14	$i – C_2H_4Z + C_4H_8Z \rightarrow C_6H_{12}Z + Z$	0	0	0	0	0	1
15	$C_6H_{12}Z \rightarrow C_6H_{12} + Z$	0	0	0	0	0	1
16	$H_2Z \rightarrow H_2 + Z$	1	0	0	0	0	0

Число элементарных стадий -16, число промежуточных частиц -10, следовательно, реакция протекает по шести направлениям:

1. $C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 + H_2$
2. $C_4H_{10} \rightarrow i - C_4H_{10}$
3. $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$
4. $i - C_4H_{10} + C_4H_8 \rightarrow i - C_8H_{18}$
5. $i - C_4H_{10} + C_2H_4 \rightarrow i - C_6H_{14}$
6. $C_4H_8 + C_2H_4 \rightarrow i - C_6H_{12}$

Важно отметить, что с понижением температуры и повышением кислотности каталитической системы преобладают реакции 4-6 алкилирования, а с повышением температуры и понижением кислотности реакции 1-3-крекинг, дегидрирования и изомеризации. Полученные результаты расширяют круг данных в области использования сопутствующих газов в переработке и нефтехимии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова Ш.Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов.//Алма-Ата: Наука, 1986. -168 с.
2. Надиров Н.К. Теоретические основы активации и механизма действия природных сорбентов в процессе осветления растительных масел. М.: Пищевая промышленность. 1973. -352 с.
3. Розенгарт М.И., Вьюнова Т.М., Исагулянц Г.В. Слолистые силикаты как катализаторы .// Успехи химии. 1983. т.57. вып.2. с. 205-227.
4. Крылов О.В. Гетерогенный катализ. - М.:ИКЦ «Академкнига», 2004.-679 с.
5. Тагиев Д.Б., Стариков Р.В., Иманова А.А., Агаева С.Б., Рустамов М.М. /Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2005. 2(21). с. 103-108.
6. Тагиев Д.Б., Стариков Р.В., Иманова А.А. и др. /Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2004. №4. с.92.
7. Тарасевич Ю.И., Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минералах. Киев.:Наук. думка, 1975, -352 с.
8. Akitt S.W.. Farthing A. // J. Chem. Soc. Dation Trans. 1981, p. 1617.
9. Poncelet G., Schutz // Chemical Reactions in Organic and Inorganic Constrained Systems. Proc. NATO Adv. Rec. Workshop. Les Bezards, June 24-28. 1985. Dordrechte.a. 1986. p. 165-178.
10. Пилипенко А.Т., Фалендыш Н.Ф., Пархоменко Е.П. // Химия и технология воды. 1982. т.4. №2. с. 136-150.

УДК 658.345.625.17

Дюсембин Ербол Ануарбекович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Абдрешов Шамиль Аскарович – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ НА ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ И СООРУЖЕНИИ

При содержании и ремонте пути и сооружений на электрифицированных участках железных дорог должны соблюдаться Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях магистральной сети.

Все работы на электрифицированных участках руководитель должен организовать так, чтобы исключалась возможность приближения людей и используемых ими ручных инструментов к находящимся под напряжением и неогражденным проводам или частям контактной сети и воздушных линий (ВЛ) на расстояние ближе2 м, а также прикосновение к электрооборудованию как непосредственно, так и через какие-либо предметы. Руководитель работ обязан обеспечить соблюдение безопасных приемов, особенно при работах с длинными предметами.

При необходимости приближения по условиям производства работ (выполнение путевых работ, ремонт, окраска и осмотр искусственных сооружений, проверка габарита приближения строений, вырубка деревьев и т.п.) к находящимся под напряжением и не огражденным частям контактной сети, волноводов и ВЛ на расстояние менее 2 м, с контактной сети, ВЛ и связанных с ними устройств должно быть снято напряжение и установлено заземление на весь период работ. Для этого руководитель работ должен дать письменную заявку в адрес руководителя дистанции электроснабжения, начальников соответствующих районов контактной сети и районов электроснабжения о необходимости обеспечения безопасности производства работ вблизи устройств контактной сети и ВЛ с указанием точного места, даты и времени начала, продолжительности и содержания работ.

Работа грузоподъемных машин и механизмов в охранной зоне контактной сети и линий электропередачи и без снятия напряжения допускается с разрешения предприятия-владельца линий при соблюдении расстояния от подъемной и выдвижной части крана в любом ее положении до вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода, находящегося под напряжением, не менее указанного ниже:

Напряжение воздушной линии, в кВ	Наименьшее расстояние, м
До 1кВ	1,5
1-20 кВ	2
35-110 кВ	4
150 кВ	5
220 кВ	6
350-550кВ переменного тока и 800 кВ постоянного ока	9

Заявка подается не менее чем за 3 суток до начала работ.

Все работы в части обеспечения электробезопасности работающих, кроме надзора за электроустановками путевых машин и механизмов, производятся под наблюдением представителя района контактной сети (электроснабжения), указания которого по вопросам электробезопасности являются обязательными для руководителя работ.

По окончании работ руководитель работ обязан лично или по докладам подчиненных ему работников убедиться в том, что работники выведены в безопасную зону и отведены от частей контактной сети на расстоянии более 2 м, механизмы сняты, рельсовый путь исправен, путевые машины приведены в транспортное положение.

Запрещается прикасаться к оборванным проводам контактной сети, волноводам, ВЛ и находящимся на них посторонним предметам независимо от того, касаются они или не касаются земли или заземленных конструкций, и подходить к ним на расстояние менее чем 8 м. Участок должен быть огражден и находиться под надзором работника, выделенного руководителем работ, для исключения попадания в опасную зону людей. Об обнаружении оборванного провода необходимо сообщить на ближайший дежурный пункт района контактной сети или района электроснабжения, дежурному по станции, энергодиспетчеру или поездному диспетчеру.При производстве путевых работ на

электрифицированных участках запрещается нарушать цепь протекания по рельсам тягового тока.

При разгонке зазоров и других работах с разрывом рельсовой колеи в местах разрывов должны быть предварительно поставлены и надежно закреплены струбцинами или двумя крюковыми болтами к подошве рельсов временные перемычки из медного провода сечением не менее 50 мм кв. при переменном токе и не менее 120 мм кв. при постоянном токе, позволяющие раздвинуть рельсы в стыке на величину до 200мм.

Заменять рельсы, от которых требуется отсоединить отсасывающие фидеры, разрешается только в присутствии и под наблюдением представителя дистанции электроснабжения. При этом отсоединение от рельса отсасывающего фидера запрещается производить до полного соединения его с уже закрепленным обходным проводом или другим путевым рельсом той же рельсовой нитки.

Запрещается отключать от рельса хотя бы одну перемычку дроссель трансформатора без предварительного соединения обоих рельсов, со средней точкой дроссель трансформатора соседней рельсовой цепи, а также отключать среднюю точку путевого дросселя.

Отключение и присоединение к рельсу перемычек дроссель трансформаторов во всех случаях осуществляются электромехаником сигнализации, централизации, блокировки (далее – СЦБ), а дроссель трансформаторов, установленных для подключения отсасывающих фидеров– работниками дистанции электроснабжения.

Смена рельсов, к которым подсоединены устройства СЦБ (дроссель трансформаторы, путевые коробки, кабельные вставки, рельсовые педали) производится в присутствии электромеханика СЦБ.

Перед сменой рельса в изолирующем стыке должна быть уложена и закреплена поперечная перемычка на остающихся в пути рельсах с той стороны изолирующего стыка, с которой расположен заменяемый рельс и с той же стороны средний вывод путевого дросселя необходимо соединить временной перемычкой с рельсом, не подлежащим замене. При одиночной смене рельсов на электрифицированных участках одновременная смена рельсов на обеих рельсовых нитях запрещается.Перед сменой рельса на звеньях, соседних заменяемому, должны укладываться и плотно закрепляться к подошве рельсов с помощью струбцин две поперечные перемычки из медного провода сечением не менее 50 мм^2 На электрифицированных участках отсоединение от рельсов, а также восстановление ранее снятого или случайно нарушенного заземления опор контактной сети или других сооружений, заземленных на рельс, при наличии напряжения в контактной сети запрещается.

При обнаружении и необходимости замены остро дефектного рельса, к которому подключена отсасывающая линия или другое рабочее заземление, руководитель путевых работ должен сообщить об этом дежурному по станции или поездному диспетчеру, энергодиспетчеру или в район контактной сети с целью вызова на место работ представителя дистанции электроснабжения, а если к этому рельсу подключен дроссельный трансформатор или косой тяговый джемпер и отсутствует подключение рабочего заземления, то следует вызвать на место работ электромеханика СЦБ.

Если при смене одиночного рельса необходимо снять закрепленное на нем заземление опоры контактной сети или других сооружений, заземленных на рельс, то необходимо предварительно надежно соединить дублирующей перемычкой из медного провода сечением не менее50 мм кв. или сталемедного, сталеалюминевого провода сечением не менее70 мм кв. заземление опоры с остающимся в пути рельсом той же нити.

Снятие дублирующей перемычки разрешается только после смены рельса, установки и закрепления накладок в стыках, установки электротяговых соединителей и закрепления заземления на замененном рельсе.

Отсоединение и подключение к рельсам рабочих заземлений (заземлений постов секционирования, трансформаторов) в связи с производством путевых работ должны производиться только работником дистанции электроснабжения. Провода рабочих заземлений в местах их присоединения к рельсу должны обозначаться предупреждающим знаком «Опасность поражения электрическим током» или предупреждающим знаком – зигзагообразная стрела красного цвета.

На электрифицированных участках находящиеся внутри рельсовой колеи длинномерные рельсовые плети или рельсы, сболченные в плети длиной400 м и более, должны быть заземлены, для чего обе накоротко замкнутые в средней точке рельсовые плети присоединяются к одному из путевых рельсов поперечной перемычкой из медного провода сечением не менее50 мм кв. Следующая пара плетей заземляется таким же порядком, но уже к рельсу другой нити.

Если рельсовые плети расположены на концах шпал или в междупутье, то они заземляются присоединением их в средней точке к близлежащему путевому рельсу.

Концы соседних плетей должны располагаться так, чтобы исключалась возможность их соприкосновения.

Работы по заземлению рельсовых плетей, выгружаемых со специального железнодорожного подвижного состава для перевозки рельсовых плетей необходимо выполнять под руководством руководителя работ.

При сплошной смене рельсов на электрифицированных участках постоянного и переменного тока, в том числе на путях станции, напряжение с контактной сети в пределах фронта путевых работ должно быть снято и контактная сеть заземлена установленным порядком.

Путевые рельсы в местах установки заземляющих штанг замыкаются между собой поперечными перемычками из медного провода, устанавливаемыми и снимаемыми работниками пути под руководством представителя дистанции электроснабжения.

При производстве работ на пути с применением путеукладчиков, рельсоукладчиков, выправочно-подбивочно-отделочных машин ВПО-3000, выправочно-подбивочно-рихтовочных машин (ВПР-02, ВПРС, UNIMAT), машин по выправке пути и стрелочных переводов «DUOMATIC» и «UNIMAT», щебнеочистительных машин (RM-80, RM-2002, ЩОМ), стреловых кранов (УК25/9-18),электробалластеров(при подъеме пути) (ЭЛБ-1, ЭЛБ-2) на электрифицированных участках постоянного и переменного тока напряжение с контактной сети должно быть снято на весь период работ и контактная сеть на месте работ заземлена.При работе с кранами, имеющими перемещение стрелы только в горизонтальной плоскости (краны ДГКу, АГМ, МПТ) напряжение с контактной сети снимать не требуется. Для кранов имеющих перемещение стрелы с вертикальной плоскости (АГД, КДЭ, автомашины с кран-манипуляторами, автокраны) требует снятие напряжения с контактной сети.

Запрещается работникам путевого хозяйства снимать заземляющую штангу с контактного провода или отключать башмак от рельса у завешенной заземляющей штанги.

Путеукладчики должны быть оборудованы изолированными полозами-отбойниками, обеспечивающими защиту от полного рабочего напряжения контактной сети.

В транспортном положений общая высота путеукладчика по продольной оси (от головки рельса до верхней поверхности полозов-отбойников) электрифицированных участков постоянного тока должны быть не более 5474 мм и на электрифицированных участках переменного тока не более 5615 мм.В рабочем положении касание контактного провода полозами-отбойниками с отжатием его на величину не более 300 мм при обязательном условии оборудование полозов угольниками или металлическими вставками для предохранения контактного провода от снятия графитизированного слоя и от задира.

Перед началом работы укладочного крана, руководитель путевых работ обязан получить от представителя дистанции электроснабжения (района контактной сети) выписку о фактической высоте подвески контактного провода над уровнем головки рельса и справку о возможности подъема контактного провода на величину до 300 мм и передать эти документы машинистам укладочного и разборочного кранов для руководства при определении высоты подъема фермы.Допускаемая высота подъема фермы укладочного крана в зависимости от фактической высоты подвески контактного провода и условия его дополнительного подъема полозами-отбойниками крана на 300 мм в соответствии с Инструкцией по эксплуатации путеукладочного крана УК25/9.Если по условиям подвески допускается подъем контактного провода на величину менее 300 мм, тогда высота подъема фермы укладочного крана должна быть не более суммы фактической высоты подвески и допускаемой величины дополнительного подъема контактного провода.

По окончании работ укладочный кран должен быть приведен в транспортное положение и работники удалены на расстояние не менее 2 м от контактного провода.

Руководитель работ должен проверить правильность приведения укладочного крана в транспортное положение и убедиться в том, что люди находятся на безопасном расстоянии от контактного провода. После этого он делает отметку на копии письменного разрешения, выданной ему работником дистанции электроснабжения (района контактной сети), о времени окончания работ. После указанной отметки приближение к контактному проводу и другим частям контактной сети, которые могут оказаться под напряжением, на расстояние менее 2 м категорически запрещается.

При работе машин тяжелого типа на электрифицированных участках без снятия напряжения с контактной сети необходимо заземления опор контактной сети и других устройств отвести за пределы габарита машин в рабочем положении без нарушения их целости. Отвод заземлений производится исполнителем работ под наблюдением представителя района контактной сети.

При выполнении работ с применением машин тяжелого типа на путях, смежных с электрифицированными, руководитель работ обязан следить, чтобы ни одна часть машины (стрела, трос и т.д.) или груз не приближались на расстояние менее 2 м к находящимся под напряжением проводам или частям контактной сети.

Для пропуска обратного тягового тока и обеспечения безопасности при смене одного из крайних (входного или выходного, пути примыкания) стрелочных переводов на станциях однопутного или двухпутного электрифицированного участка перед разборкой стрелочного перевода работниками пути должна быть установленавременная продольная перемычка параллельно разрыву рельсовогопути из медного провода сечением не менее 100 мм.

Перемычки надежно закрепляются к подошвам рельсов ремонтируемого пути струбцинами или крюковыми болтами.

Заземляющие проводники опор контактной сети вначале присоединяются к временной продольной перемычке (рельсу), а затем отсоединяются от сменяемых рельсов. После сболчивания всех рельсовых стыков стрелочного перевода заземляющие проводники присоединяются к вновь уложенным рельсам и только после этого отсоединяются от временной перемычки и снимаются. Работа выполняется работниками пути под наблюдением представителя участка электроснабжения.

При смене стрелочных переводов на тупиковых электрифицированных путях (к пассажирским платформам, погрузочно-разгрузочных) следует снять напряжение или установить продольную перемычку и выполнять работы без снятия напряжения. При этом заземлять контактную сеть не требуется. При смене остальных стрелочных переводов (кроме крайних и тупиковых) без снятия напряжения установка временной продольной перемычки не требуется.

В целях предупреждения работников, обслуживающих машины тяжелого типа, об опасности приближения к находящимся под напряжением проводам контактной сети на всех машинах на высоте 3,5 м над уровнем головки рельсов, должны быть нанесены горизонтальные полосы и надписи красного цвета: «Опасно для жизни! До контактного провода 2м».

Указанные полосы с надписью наносят на боковые стойки или будки управления.

Порядок производства работ по подъемке пути и рихтовки со сдвижкой пути и другие работы, вызывающие изменения положения пути в плане более 2 см или в профиле более 6 см, нужно предварительно согласовывать с директором дистанции электроснабжения или директором сигнализации и связи.

При смене шпал в изолирующих стыках соединения дроссель-трансформаторов с рельсами, а также других проводов, присоединенных к рельсам, не должно нарушаться.

Допускается отсоединять перемычки дроссель-трансформаторов от сменяемых шпал к последующим прикреплениям их к вновь уложенным шпалам.

При одиночной смене шпал и других путевых работах заземляющие и соединительные провода, перемычки дроссель-трансформаторов, путевых коробок, рельсовых цепей и других устройств электрификации и автоблокировки разрешается только отводить несколько в сторону, не отсоединяя и не повреждая их.

Производство работ стреловыми самоходными кранами на расстоянии ближе 30 метров от подъемной выдвижной части крана в любом ее положении, а также от груза до вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода воздушной линии электропередачи, находящейся под напряжением 42 В и более, производится по наряду-допуску.

Машинисту крана запрещается самовольная установка крана для работы вблизи линии электропередачи, о чем делается запись в путевом листе. Работа крана вблизи линии электропередачи производится под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, которое указывает машинисту место установки крана, обеспечивает выполнение предусмотренных нарядом-допуском условий работы и производит в вахтенном журнале машиниста крана запись, разрешающую производство работ.

При производстве работ в охранной зоне линии электропередачи или в пределах разрывов наряд-допуск выдается только при наличии разрешения организации, эксплуатирующей линию электропередачи.

Работа стреловых самоходных кранов под неотключенными контактными проводами городского транспорта может производиться при соблюдении расстояния между стрелой крана и контактными проводами не менее 1000 мм при установке ограничителя (упора), не позволяющего уменьшить указанное расстояние при подъеме стрелы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельдешов А.А., Дюсембин Е.А., Абдрешов Ш.А. Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений– Астана. 2015. – 304 с.

2. Список работ, на которых запрещается применение труда работников, не достигших восемнадцатилетнего возраста, предельные нормы переноски и передвижения тяжести работниками, не достигшими восемнадцатилетнего возраста, утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 октября 2011 года №1220.

3. Правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 апреля 2015 года №544.

4. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года №222.

5. Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях магистральной сети, утвержденные Вице-президентом акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» от 25 августа 2004 года № ЦЭ-48/207-04.

УДК 621.316.99:621.331

Авдеева К.В. – Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)
Уткина А.В. – Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)
Якунчихина Н.К. – Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)

К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАЩИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Подземные транспортные сооружения, такие как заземляющие устройства (ЗУ), трубопроводы различного назначения, силовые электрические кабели, кабели связи, фундаменты и т.д., находясь в грунте, подвержены влиянию большого количества факторов (из-за наличия влаги в почве и растворенных в ней солей), и без защиты быстро выходят из строя по причине коррозии.

Одним из видов коррозии подземных сооружений является коррозия блуждающими токами. Блуждающие токи обусловлены утечкой тягового тока с рельсов электротранспорта, особенно работающего на постоянном токе. Интенсивность блуждающих токов и их влияние на подземные сооружения зависят от следующих факторов: переходное сопротивление рельс – земля, продольное сопротивление рельсов, удельное электрическое сопротивление грунта, расстояние между тяговыми подстанциями, потребляемый электровозом ток, количество железнодорожных путей, расстояние и расположение подземного сооружения относительно пути. В месте натекания тока на подземное сооружение образуется катодная зона, в месте стекания – анодная, что сопровождается разрушением металла.

Основными видами разрушения металла в результате коррозии являются равномерное, язвенное и локальное [1]. Два последних вида разрушения представляют наибольшую опасность для подземных транспортных сооружений, по их причине происходит наибольшее число повреждений.

Ток, стекающий с рельсов электрифицированного железнодорожного транспорта, замыкается на ЗУ (рисунок 1). Как правило, ЗУ эксплуатируются в грунтах с неоднородными параметрами, кроме того, тяговые токи, протекающие через ЗУ, изменяются в широких пределах. Все это способствует возникновению разности потенциалов между отдельными элементами ЗУ, появлению выравнивающих токов и коррозионному разрушению элементов заземлителя.

Коррозионные повреждения могут приводить к опасным авариям, порче оборудования и к крупным экономическим потерям в результате простоя и задержки поездов.

Для обеспечения защиты ЗУ от коррозии, необходимо поддерживать на сооружении защитный потенциал.

Согласно [2] на вновь построенных и реконструируемых подземных стальных сооружениях величина защитного потенциала находится в пределах от минус 0,85 В до минус 1,15 В относительно медно-сульфатного электрода сравнения. Для действующих

сооружений до их реконструкции допускается осуществлять катодную поляризацию таким образом, чтобы величина защитного потенциала находились в пределах от минус 0,9 В до минус 3,5 В. Так как естественный потенциал стали в грунте примерно равен минус 0,7 В, то для осуществления защиты необходимо сместить потенциал коррозии на 0,15 – 0,2 В в отрицательную область.

Катодная защита внешними источниками тока требует больших затрат энергии, поэтому используют дренажную защиту, т.к. данный способ защиты более дешев и прост в эксплуатации.

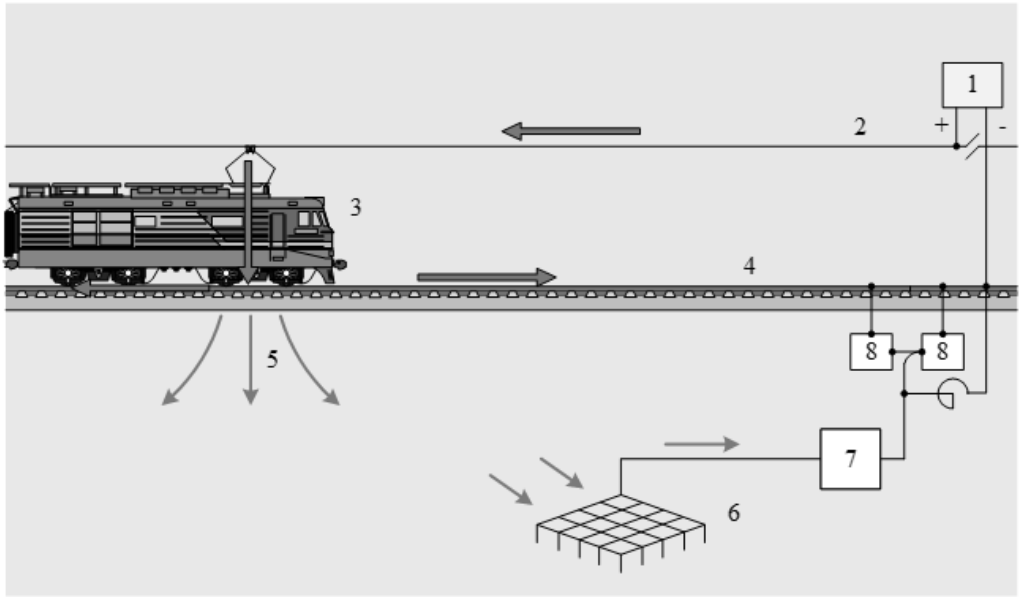


Рисунок 1 – Распределение тягового тока: 1 – тяговая подстанция; 2 – контактный провод; 3 – электровоз; 4 – рельсы; 5 – блуждающий ток; 6 – ЗУ; 7 – дренажная установка (ДУ); 8 – дроссель-трансформатор

В [3] описана методика определения параметров и настройки электродренажной защиты. Настройка электрического дренажа сводится к определению величины добавочного сопротивления на основании экспериментальных данных. На опытном электрическом дренаже производится измерение потенциала ЗУ относительно медно-сульфатного электрода сравнения. По измеренным величинам строится потенциальная характеристика, по которой определяется необходимая величина добавочного сопротивления электродренажа для принятого значения защитного потенциала (минус 0,85 В). Однако, в данной работе не указано место установки медно-сульфатного электрода.

Согласно [2] для проведения измерений стационарный медно-сульфатный электрод сравнения устанавливают так, чтобы корпус электрода находился на уровне подземного сооружения и на расстоянии 100 мм от его боковой поверхности.

Так как ЗУ обычно представляет собой горизонтальную сетку с приваренными по периметру вертикальными элементами, возникает вопрос, в каком месте следует устанавливать медно-сульфатный электрод сравнения.

Для решения данной задачи определим распределение потенциалов на глубине залегания элементов для эквипотенциального ЗУ, представленного на рисунке 2. ЗУ состоит из 12 горизонтальных и 4 вертикальных элементов, расположенных в 1, 3, 7 и 9 узлах. Римскими цифрами показаны места установки электрода сравнения.

Применим теорему взаимности для данной системы, которая позволяет изменить направление токов от источника к нагрузке на обратное, при условии, если система

является линейной [4]. Таким образом, ток, натекающий на элементы заземляющего устройства, станет током, стекающим с его элементов.

Потенциал точки земли от тока, стекающего с горизонтального элемента ЗУ можно найти по формуле [5]:

$$\varphi_г(M)=\frac{I_з\rho}{4\pi l}\ln\frac{(l-x+\sqrt{(l-x)^2+a^2})(l-x+\sqrt{(l-x)^2+b^2})}{(-x+\sqrt{x^2+a^2})(-x+\sqrt{x^2+b^2})}, \quad (1)$$

где $a^2=y^2+(z-t)^2$, $b^2=y^2+(z+t)^2$;

$I_з$ – ток, стекающий с элемента ЗУ, А;

ρ – удельное сопротивление земли, Ом·м;

l – длина элемента, м;

t – глубина залегания элемента, м;

x, y, z – координаты точки земли, м.

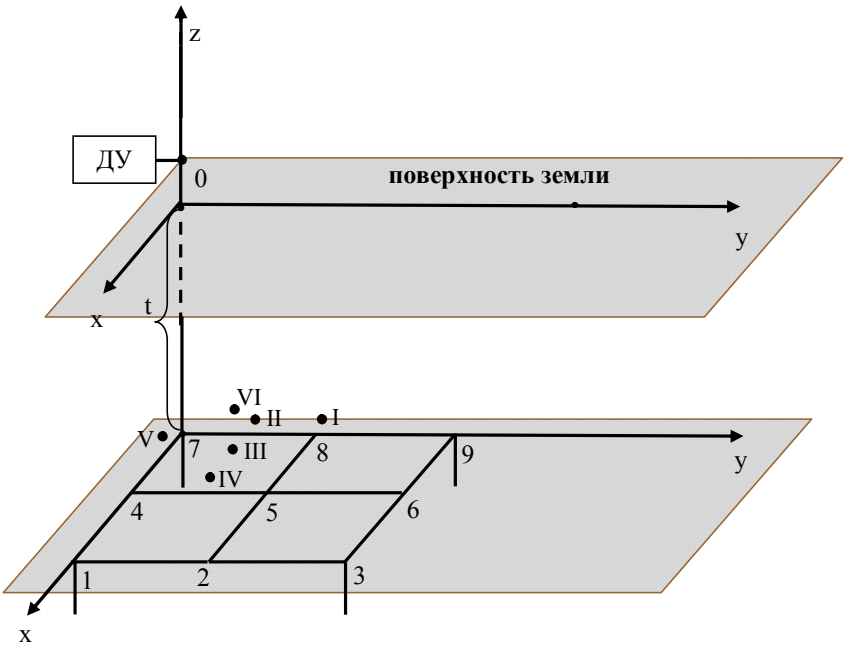


Рисунок 2 – Схема расположения элементов заземляющего устройства

Потенциал точки земли от тока, стекающего с вертикального элемента ЗУ

$$\varphi_в(M)=\frac{I_з\rho}{4\pi l}\ln\frac{(z-t+\sqrt{x^2+a^2})(z+t+l+\sqrt{x^2+y^2+(z+t+l)^2})}{(z+t+\sqrt{x^2+b^2})(z-t-l+\sqrt{x^2+y^2+(z-t-l)^2})}. \quad (2)$$

Результирующий потенциал в точке М с координатами (x; y; z) определяется как суперпозиция потенциалов, создаваемых стекающими токами отдельных элементов:

$$\varphi(M)=\sum_{i=1}^{n}\varphi(M)_i, \quad 3)$$

где φ(M) – потенциал в точке М, В;

$\varphi(M)_i$ – потенциал в точке М, создаваемый i-м элементом, В;

n – количество элементов заземляющего устройства.

На рисунке 3 показана кривая распределения потенциала для случая, когда $I_з$ = 0,1 А, ρ = 20 Ом·м, длина горизонтальных элементов l = 5 м, длина вертикальных элементов l = 2,5 м, t = 0,8 м, радиус элементов 0,01 м.

Результаты расчета потенциала от тока, натекающего на элементы заземляющего устройства на глубине их залегания при установке медно-сульфатного электрода сравнения в точках, показанных на рисунке 2, приведены в таблице 1.

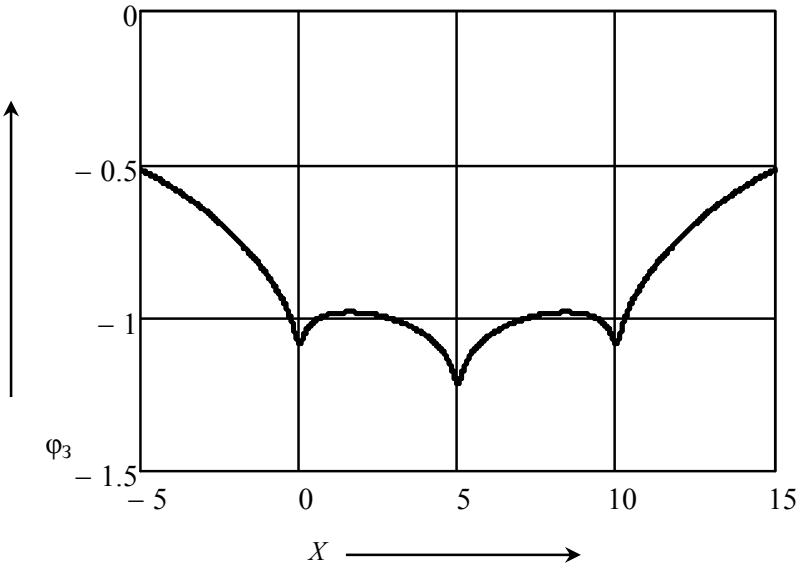


Рисунок 3 – Распределение потенциала вдоль оси x в точке y = 2,5, z = –0,8

Таблица 1 – Потенциал ЗУ относительно медно-сульфатного электрода сравнения

Номер точки	Координаты (x; y; z)	Потенциал $\varphi_{зу}$, В
I	(–0,1; 5; –0,8)	–0,92
II	(–0,1; 2,5; –0,8)	–0,85
III	(0,1; 2,5; –0,8)	–0,84
IV	(4,9; 2,5; –0,8)	–0,85
V	(0; –0,1; –0,8)	–1,02
VI	(0; 2,5; –0,7)	–0,84

Из таблицы видно, что при установке медно-сульфатного электрода в разных точках получаем различные значения потенциала ЗУ. Значения потенциала в точках I, II, IV, V находятся в пределах защитного диапазона, а в точках III и VI – выше верхней границы защитного диапазона, что свидетельствует о неполной защите заземляющего устройства.

Для обеспечения защиты ЗУ имеет смысл настраивать добавочное сопротивление по наименьшему по модулю измеренному потенциалу, поскольку обеспечив защиту по наименьшему потенциалу, можно защитить и все заземляющее устройство. Наименьшее по модулю значение наблюдается в точках III и VI.

Таким образом, медно-сульфатный электрод сравнения необходимо устанавливать либо с внутренней стороны крайнего горизонтального элемента (точка III), либо на расстоянии на 0,1 м над элементом ЗУ (точка VI).

ЛИТЕРАТУРА

1. Котельников А.В. Блуждающие токи и эксплуатационный контроль коррозионного состояния подземных сооружений систем электроснабжения железнодорожного транспорта: монография / А. В. Котельников, В. А. Кандаев. – М.: УМЦ ЖДТ РФ, 2013. – 552 с.

2. ГОСТ 9.602 – 2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные // Общие требования к защите от коррозии. Дата ввода 01.01.2007.

3. Демин Ю.В. Обеспечение долговечности электросетевых материалов и конструкций в агрессивных средах / Ю. В. Демин, Р. Ю. Демина, В. П. Горелов. – Н-ск: НГАВТ, 1998. – 190 с.

4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. – 7-е изд., перераб. и доп. / Л. А. Бессонов. – М.: Высшая школа, 1996. – 638 с.

5. Бургсдорф В.В. Заземляющие устройства электроустановок / В. В. Бургсдорф, А. И. Якобс. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.

УДК 625.143.7

Аймурзаева Жазира Кенесовна – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Шолпанов А.А. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ВЫБОР ВАРИАНТА ТРАССЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ СТАНЦИЯ ЖЕТЫГЕН – СТАНЦИЯ КУРКУДУК

В социальном плане строительство новой железнодорожной линии окажет положительное влияние на экономическую и демографическую ситуацию в Алматинской области. Это развитие производительных сил и создание дополнительных рабочих мест.

ТЭО отвечает стратегическим задачам государства по развитию национальной сети железных дорог Казахстана и имеет социальное, экономическое и экологическое значение.

ТЭО разработано в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами.

Строительство железнодорожной линии ст.Жетыген – ст.Куркудук определяется необходимостью совершенствования международных связей с Китаем, Россией, республиками СНГ и Балтии, межрегиональных транспортных связей. [1]

Выбор варианта трассы

Прокладка вариантов трасс произведена на карте Масштаба 1:100000 нанесением на карту военных полигонов, проектируемых городов – спутников и других препятствий.

Рассмотрены три основных варианта трассы обхода Алматинского узла.

Для всех этих вариантов обязательным условием является, особенно с Западной стороны, формирование транзитных поездов на крупных сортировочных станциях Кандагач, Арысь и Шу, а с Северо-Восточной стороны на станциях Достык, Актогай и Коргас.

В районе станций Жетыген предусмотреть смену локомотивов (локомотивное хозяйство) и локомотивных бригад, а также вагонное хозяйство и другие необходимые обустройства для вариантов I, II,III.

Вариант 1. Этот вариант напрямую соединяет станцию Жетыген со станцией Казыбек-Бек (Узунагаш), обходя с юга город –спутник №3 и проходит через барханные пески (14км) и пахотные земли (28км.). Рельеф – спокойный. Длина участка (строительная и эксплуатационная) – 74 км. Ориентировочная стоимость строительства в базовых ценах на 2001 г без отводов земельных участков 12,6 млрд. тг.

Крупными недостатками являются высокая стоимость строительства и проход трассы через барханные пески, можно сказать зыбучие, которые когда-то были местом сбора городских сточных вод и однажды они ушли под землю и выйдя на поверхность земли за станцией Жетыген смыли железнодорожный мост. Строительная длина 55,0 км , эксплуатационная длина 81,0 км. Ориентировочная стоимость строительства в базовых ценах на 2001 г без отводов земельных участков 9,4 млрд.тг.

Поэтому считаем, что этот вариант нецелесообразен.

Вариант 2. Трасса начинается от ст. Жетиген и пересекает автотрассу Алматы-Капчагай по путепроводу, проходит южнее барханных песков, военных полигонов и примыкает к БП 4008 км. Строительная длина участка составляет 55 км. Треть участка - холмистая. Длина трассы 55 км.

Вариант 3. Трасса начинается со станции Кайрат, проходит севернее городов – спутников №1,2, пересекает автотрассу Алматы-Капчагай, примыкает к БП 4030 около ст. Шамалган, проходя через многочисленные реки и речки, а также разного рода пруды и населенные пункты.

В последнее время в районе прохождения данной трассы наблюдается интенсивная застройка разного рода предприятиями и складами, а также ИЖС. Строительная длина 45,0 км., эксплуатационная длина 96,8 км.Ориентировочная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г без отводов земельных участков 7,7 млрд. тг.

На основании вышеизложенного, строительство обхода по 3 варианту становится очень проблематичным. Ниже в таблице приводятся технико-экономические показатели вариантов трасс.

Таблица 1 – Основные технические показатели вариантов обхода Алматинского узла. Участок сравнения ст. Жетыген – ст. Казыбек - Бек (Узынагаш)

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Сущ. Линия Жетыген – Алматы – I – Казыбек – Бек	Варианты обхода		
				1 Жетыген – Казыбек – Бек	2 Жетыген-БП 4008	3 Кайрат – БП 4030
1	Эксплутационная дл.	км	106,7	74,0	81,0	96,8
2	Строительная дл.	км	-	74,0	55,0	45,0
3	Раздельные пункты: существующие проектируемые	шт. шт.	10 -	- 3	- 3	- 2
4	Неблагоприятные участки (пески барханные)	км	-	14,0	-	-
5	Водотоки	шт	3	3	5	4
6	Путепроводы	шт	-	2	4	3
7	Ориентировочная стоимость строительства в базовых ценах 2001г без отводов земельных участков	млрд. тенге	-	12,6	9,4	7,7

Для обхода территорий, отведенных под ИЖС рассмотрен улучшающий подвариант 2-А до 19км.

Вариант 2-А. Трасса начинается со станции Куркудук и проходит южнее территории ИЖС и примыкает к 19 км основной трассы. Длина трассы с улучшающим подвариантом составляет 53.6 км.

Таблица 2 – Основные технические и объемные характеристики подвариантов основной трассы.

№ п/п	Наименование	Един. измер.	Варианты	
			2 Жетыген-БП 4008	2-А Жетыген-Куркудук
1.	Длина трассы	км	55,0	53,6
2.	Руководящие уклоны -Туда -Обратно	 % %	 12 11	 8 9
3.	Сумма преодолеваемых высот: -Туда -Обратно	 м м	 64 71	 32 48
4.	Объем земляных работ: -насыпь -выемка	 $м^3$ $м^3$	 1260 1032	 730 956

Как видно из таблицы сравнения наилучшим является подвариант 2-А с примыканием к ст. Куркудук. При этом варианте отпадает открытие нового раздельного пункта с путевым развитием на БП 4008 и перелома веса поездов, а также наименьшим объемом земляных работ и верхнего строения пути.

На основании вышеизложенного для детальной разработки принят 2 вариант трассы новой железнодорожной линии с улучшающим подвариантом 2-А с примыканием к ст. Куркудук. [2]

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности строительства новой железнодорожной линии ст.Жетыген – ст.Куркудук.

2. ТЭО строительства новой железнодорожной линии ст.Жетыген – ст.Куркудук.

УДК 625.143.7

Бекежанов Бауржан Кажимуратович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

БЕССТЫКОВОЙ ПУТЬ НА МОСТАХ В КАЗАХСТАНЕ

Основной особенностью работы бесстыкового пути на мостах является подвижность подрельсового основания, связанная с изменением длины пролетных строений при изменениях температуры и под воздействием подвижного состава.

При наличии связей «рельсовая плеть – пролетное строение» в рельсах бесстыкового пути возникают дополнительные продольные силы, передающиеся как на пролетные строения моста, так и на опорные части и подходы к мосту. Поэтому до

укладки на мостах бесстыкового пути их обследуют и в необходимых случаях ремонтируют.[1]

На мостах применяется два типа мостового полотна: балластное (с ездой на балласте) и безбалластное. Конструкция мостового полотна должна соответствовать техническим нормам и требованиям, изложенным в «Указаниях по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах». Мостовое полотно с ездой на балласте применяется с железобетонными пролетными строениями длиной до 33 м и сталежелезобетонными длиной более 33 м (рисунок 1.1). [2]

На железобетонных мостах с пролетными строениями до 33 м и ездой на балласте применяется бесстыковой путь той же конструкции, что и на земляном полотне. Как правило, рельсовые плети перекрывают весь мост, а их концы располагаются не ближе 50-100 м от шкафных стенок устоев моста.

На мостах с ездой на балласте длиной более 50 м, а также на путепроводах с ездой на балласте при полной их длине более 25 м укладывают контруголки. Применяются специальные мостовые железобетонные шпалы, к которым можно прикреплять контруголки. Контруголки образуют своеобразный челнок, острия которого должны быть не ближе 10 м к задней стенке устоя моста (рисунок 1.2). [1,3]

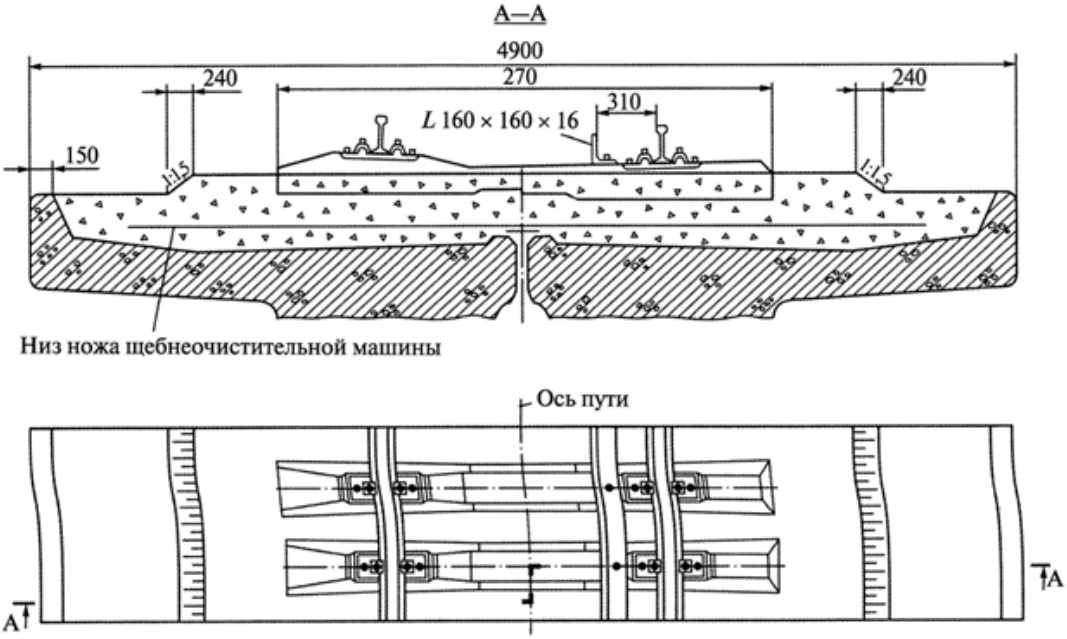


Рисунок 1 – Мостовое полотно с ездой на щебеночном балласте и железобетонных шпалах при балластном корыте, предусматривающем пропуск щебнеочистительных машин
слева – без охранных приспособлений; справа – с охранными приспособлениями

Применяются специальные мостовые железобетонные шпалы, к которым можно прикреплять контруголки. Контруголки образуют своеобразный челнок, острия которого должны быть не ближе 10 м к задней стенке устоя моста (рисунок 1.2). [1,2]

На железобетонных мостах с ездой на балласте с балочными пролетными строениями длиной до 33,6 м и арочными строениями бесстыковой путь укладывается без ограничения суммарных длин пролетных строений. В качестве промежуточных скреплений применяют подкладочные скрепления с упругими или жесткими клеммами. В качестве балласта на мостах и подходах к ним применяется щебень из твердых пород с прочностью И1 и ПМ-У75. Ширина плеча балластной призмы должна быть не менее 35 см, а толщина балластного слоя под шпалой – не менее 25 см.

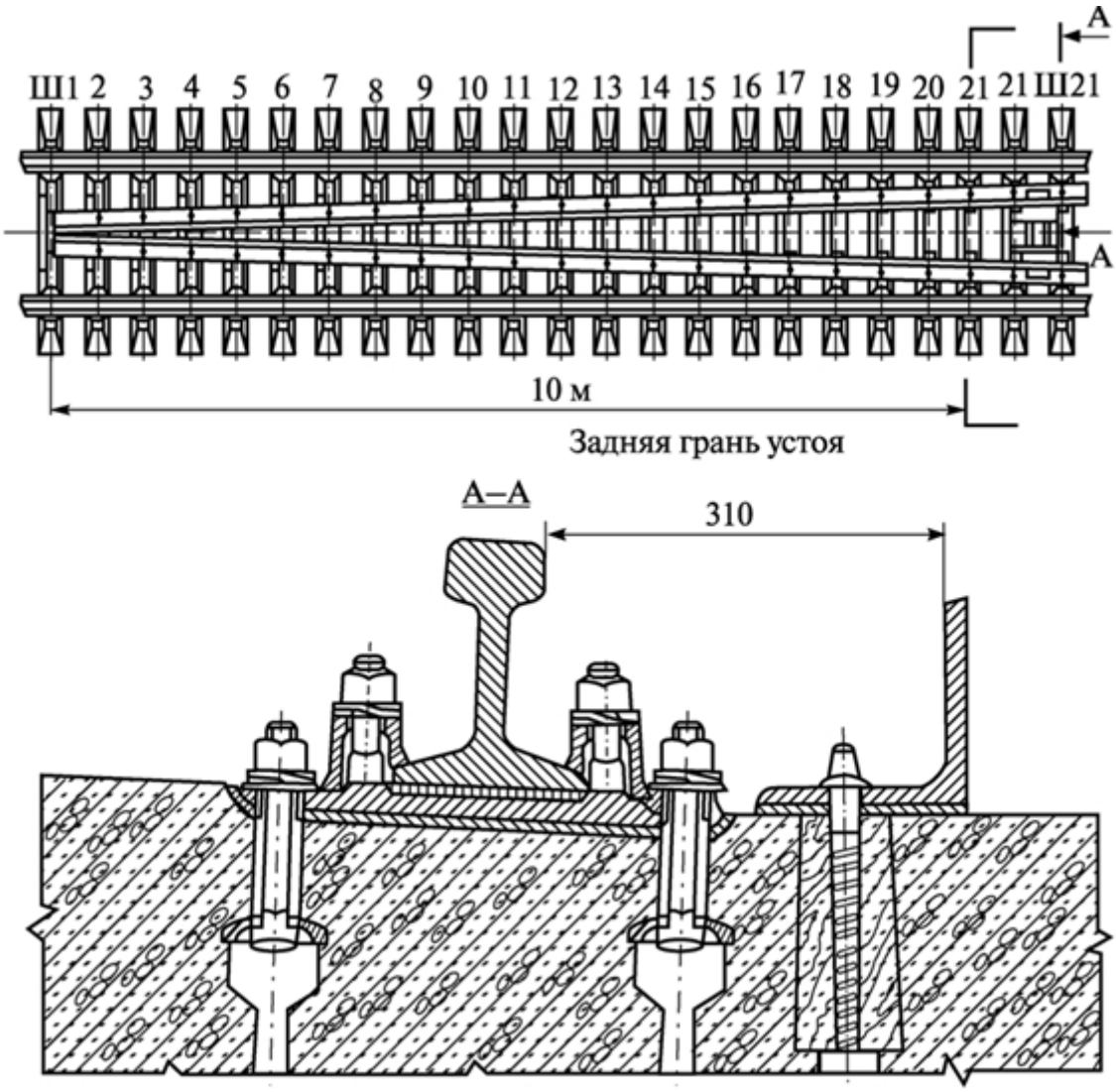


Рисунок 2 – Схема укладки железобетонных шпал в пределах «челноков»

Безбалластное мостовое полотно может быть сооружено на деревянных или металлических поперечинах, либо на железобетонных плитах. На безбалластных мостах с деревянными мостовыми брусьями, металлическими поперечинами и железобетонными плитами БМП бесстыковой путь укладывается: на однопролетных – при длине пролетных строений до 55 м и многопролетных – при суммарной длине пролетных строений до 66 м с соблюдением следующих условий:

- на мостах с суммарной длиной пролетных строений до 33 м рельсовые плети прикрепляются к мостовым брусьям скреплениями КД-65, к металлическим поперечинам и железобетонным плитам БМП – скреплениями КБ-65 без защемления подошвы рельса клеммами (рисунок 1.3), которые опираются на реборды подкладок;

- на мостах с суммарной длиной пролетных строений 33 м и более рельсовые плети прикрепляются к мостовым брусьям, металлическим поперечинам и железобетонным плитам БМП у неподвижных опорных частей каждого пролетного строения на расстоянии в четверть длины такого строения клеммными скреплениями с нормативным затягиванием клеммных болтов, т.е. с защемлением подошвы рельса клеммами, а на остальном протяжении пролетных строений, как и на мостах длиной до 33 м, т.е. без подобного защемления. [3]

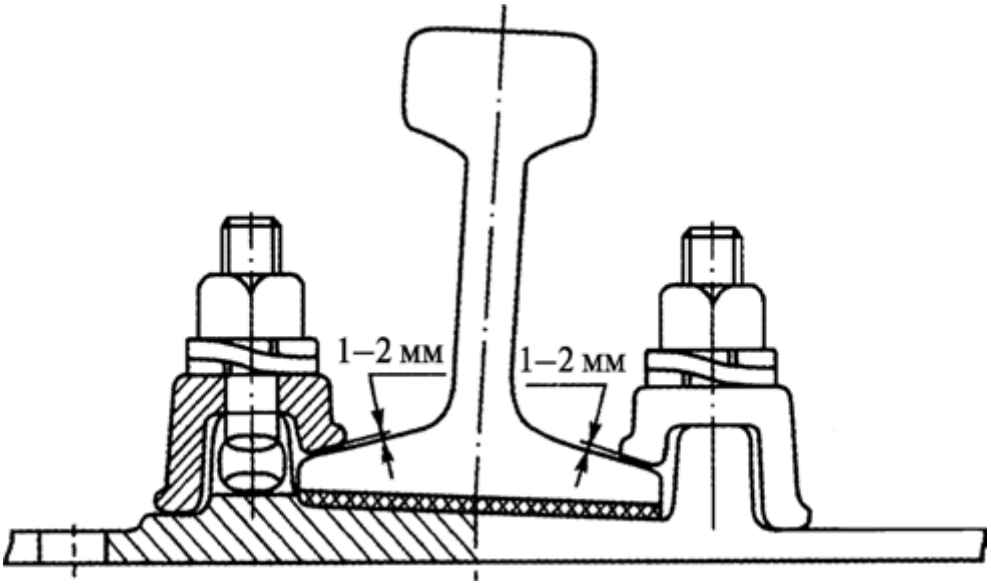


Рисунок 3 – Рельсовое скрепление КБ с подрезанными лапками клемм

На металлических многопролетных мостах при суммарной длине пролетных строений более 66 м и на однопролетных мостах длиной более 55 м бесстыковой путь укладывается по специальным проектам с разрешения Департамента пути и сооружений АО «НК «КТЖ».

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесстыковой путь / Под ред. В.Г. Альбрехта, А.Я. Когана. М.:Транспорт, 2000.
2. Крейнис З.Л., Федоров И.В. Железнодорожный путь: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. - М.: «Вариант», 2000.
3. Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. М.: УМК МПС России, 2001.

УДК 625.143.6

Бекежанов Бауржан Кажимуратович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ИСЛЕДОВАНИЕ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ

На железных дорогах все шире применяется бесстыковой путь двух конструкций:

- температурно-напряженный без разрядки;
- температурно-напряженный с периодической разрядкой температурных напряжений.

Годовая амплитуда колебаний температуры в той или иной местности и условиях эксплуатации определяет выбор конструкции пути. Обе конструкции состоят из сварных рельсовых плетей длиной от 250 до 800м и двух, трех или четырех пар уравнительных рельсов между ними.

Периодическая разрядка температурных напряжений состоит в смене уравнительных рельсов между плетями одной длины на рельсы другой длины в зависимости от времени года. [1]

Бесстыковой путь обычно укладывают на щебеночном балласте железобетонных шпалах с раздельным скреплением, но могут быть применены также деревянные шпалы.

Рельсовые плети бесстыкового пути почти всегда испытывают температурные напряжения. Эти напряжения бывают тем выше, чем больше отличается фактическая температура рельсов от той, при которой рельсовые плети были закреплены на шпалах. Когда фактическая температура плетей превышает температуру их закрепления на 15 градусов и более, тогда работы на пути прекращаются. При температуре рельсов, близкой к максимальной расчетной и ниже 30 градусов, назначается дополнительное наблюдение за рельсовыми плетями, так как при высоких температурах возможен выброс пути, при низких – разрыв плети. [2]

Бесстыковой путь – наиболее прогрессивная конструкция железнодорожного пути, при нем значительно сокращаются расходы на содержание пути, снижаются сопротивления движению поезда. [1]

Восстановление целостности рельсовой плети [1,2]

Излом рельса в бесстыковом пути вызывает изменения в распределении величины продольных сил на участках смежных с изломом. Целью окончательного ремонта является восстановление непрерывности рельсовых ниток и регулировка величины продольных сил в рельсах.

Общие принципы устранения повреждения излома рельса. [1,3,4]

В бесстыковом пути после выявления излома или повреждения рельса необходимо:

1) измерить ширину зазора и температуру рельсов при замере зазора;

2) затянуть клеммные и закладные болты на смежных с изломом участках пути длиной по 100 м с каждой стороны от места излома, а при упругих скреплениях проверить их состояние и дополнить недостающие;

3) в зависимости от температуры окружающей среды и возможностей приступить к краткосрочному, временному или окончательному восстановлению.

При обнаружении в рельсовой плети опасного дефекта должны быть приняты меры по его устранению и восстановлению рельсовой плети для безопасного пропуска поездов.

Восстановление плетей производится в два или три этапа: краткосрочное, временное и окончательное.

При внутренней поперечной трещине, если ее границы выходят за середину головки рельса или она вышла на поверхность рельса, а также при сквозном поперечном изломе и образовавшемся зазоре менее 40 мм, проводится краткосрочное восстановление плети для пропуска нескольких поездов. Для этого в месте повреждения устанавливают шестидырные накладки, сжатые струбцинами утвержденной конструкции по схеме, показанной на рисунке 17 приложения 5 к настоящей Инструкции. Поезда в течение не более 3 ч пропускаются по этому месту со скоростью до 25 км/ч. При этом стык должен находиться под непрерывным наблюдением специально выделенного работника. В течение указанного времени должно быть организовано временное или окончательное восстановление рельсовой плети.

Трещина или излом произошли по дефектам 24, 25, 26.3, 30В.2, 30Г.2, 50.2, 52.2, 55, 56.3, 60.2, или были обнаружены два и более дефекта 21.2 между двумя сварными стыками, т.е. на одном рельсе, или при сквозном изломе образовался зазор более 40 мм, ставить на дефектное место накладки, сжатые струбцинами, запрещается. В этих случаях должно сразу же производиться временное или окончательное восстановление рельсовой плети.

Внутренняя трещина (дефект 21.2) не выходит на поверхность, а границы ее - за середину головки, допускается установка на поврежденное место шестидырных накладок с четырьмя болтами так, чтобы середина накладки совмещалась с дефектом. При этом отверстия для двух средних болтов не сверлятся во избежание развития дефекта в их сторону. После постановки накладок поезда пропускаются с установленной скоростью.

Чтобы повысить усилие затяжки стыковых болтов и обеспечить стабильность стыка, рекомендуется использовать высокопрочные болты.

Для предотвращения растяжения зазора и среза болтов в случае сквозного излома рельса под накладками повышенное внимание должно быть уделено закреплению клеммных и закладных болтов на протяжении 50 м в каждую сторону от дефектного места. Место с дефектом, взятым в накладки, необходимо осматривать при всех проверках пути, стыковые, клеммные и закладные болты, шурупы при этом следует простукивать молоточком, а рельсы тщательно проверять дефектоскопными средствами.

При выходе трещины, обнаруженной визуальным осмотром, на поверхность рельса или распространении трещины, выявленной дефектоскопированием, за середину головки рельсовая плеть должна быть временно или окончательно восстановлена.

При временном восстановлении из рельсовой плети должна быть вырезана часть рельса с дефектом и вместо нее уложен рельс длиной 8 - 11 м. Наименьшее расстояние от края дефекта или от конца трещины до ближайшего пропила и до ближайшего сварного стыка должно быть не менее 3 м. Концы вставляемого рельса соединяют с образовавшимися концами рельсовой плети шестидырными накладками. Сведения о местах временного восстановления заносятся в Журнал или Паспорт-карту и хранятся до окончательного восстановления.

Окончательное восстановление заключается в вваривании в рельсовую плеть заранее подготовленного рельса без болтовых отверстий взамен временного. Вваривают рельс электроконтактным способом при помощи машины ПРСМ. Сварка первого стыка осуществляется способом подтягивания, второго - способом предварительного изгиба.

Восстановление плетей сваркой необходимо производить при температуре закрепления плети ±5 °С.

Восстановление целостности рельсовой плети сваркой выполняется ниже температуры закрепления более чем на 5 °С, то необходимо после сварки привести плети к температуре закрепления в соответствии требований раздела 23 настоящей Инструкции.

Постановка накладок на дефектное место и временное восстановление плети должны выполняться под руководством дорожного мастера, а окончательное восстановление сваркой - под руководством старшего дорожного мастера при работе на перегоне или дорожного мастера - при работе на станциях.

Годовые планы работ по восстановлению рельсовых плетей сваркой с указанием мест, сроков выполнения работ и интервалов температур, при которых должна производиться сварка разрабатывает, утверждает и доводит до дистанций пути и рельсосварочных предприятий департамент пути и сооружений.

При восстановлении пути после выброса или сдвига участки

рельсовых плетей в месте наибольшего остаточного искривления на длине 25 м должны быть вырезаны и заменены рельсами с соответствующим износом, соединенными с плетями накладками или сваренными с ними.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях

Содержание бесстыкового пути должно предусматриваться без сезонной разрядки напряжений. Разрядка напряжений должна рассматриваться как исключительная работа и выполняться в следующих случаях:

1) при перезакреплении плетей на постоянный режим эксплуатации после их закрепления во время укладки при температуре, отличающейся от оптимальной, или, в необходимых случаях, перед сваркой в длинные плети эксплуатируемых плетей;

2) при неотложной необходимости ремонтных работ на пути при температуре выше допускаемой, в том числе при исправлении образовавшегося в пути резкого угла в плане;

3) после окончательного восстановления целостности рельсовой плети, если ее сваривали за пределами расчетного температурного интервала и т.д. [1]

Для полного снятия напряжений плети после освобождения от закрепления на шпалах и в стыках должны быть поставлены на катучие роликовые опоры или на скользящие пары пластин, отмеченные в разделе 21 настоящей Инструкции, устанавливаемые на каждой 15-й шпале.

Ролики должны быть диаметром 20 - 22 мм. В местах их установки подрельсовые прокладки должны быть временно сняты. Конструкция роликов должна обеспечивать безопасность и быстроту их установки и снятия, а также перпендикулярность положения к оси рельса.

Инвентарные парные пластины с малым коэффициентом трения общей толщиной 8 - 1 0 мм не требуют удаления основных подрельсовых прокладок. [4]

При установке плетей на ролики работы по разрядке напряжений выполняются в «окно». При установке плетей на пары пластин разрядка выполняется без перерыва движения поездов с ограничением их скорости до 25 км/ч.

Для лучшего выравнивания напряжений, остающихся в рельсах после вывешивания на ролики или установки на скользящие пары, необходимо дополнительно встряхнуть плети ударными приборами.

Качество разрядки проверяют по продольным перемещениям концов и контрольных сечений плети относительно "маячных" шпал и нанесенных между ними через 50 м дополнительных рисок. Качественная разрядка обеспечивается при совпадении расчетных рисок на рельсах с боковыми гранями подкладок.

Перед началом освобождения рельсовой плети должна быть обеспечена возможность свободного перемещения ее концов, для чего необходимо при ожидаемом удлинении плетей снять или сдвинуть примыкающие к концам плети уравнительные рельсы, а при ожидаемом укорочении рельсовых плетей снять накладки. Освобождают плети от закрепления на шпалах, начиная от концов к середине.

Изменения длины плетей после полного удлинения или укорочения компенсируют соответствующей заменой уравнительных рельсов так, чтобы после закрепления рельсовых плетей на постоянный режим эксплуатации в уравнительных пролетах оставались рельсы длиной по 12,50 м. [4]

При ожидаемом удлинении плетей разрядка начинается с замены уравнительных рельсов на рельсы необходимой, заранее рассчитанной длины. Концы вновь уложенных уравнительных рельсов соединяют типовыми накладками, а уравнительные рельсы с плетями - типовыми инвентарными накладками с удлиненными болтовыми отверстиями. (Для пропуска поезда в зазор стыка плети с уравнительным рельсом вставляют вкладыш, инвентарные накладки стягивают на конце одного рельса двумя болтами, в месте расположения вкладыша - одним болтом и на конце другого рельса - одним болтом.)

После замены уравнительных рельсов плети освобождают от закрепления. Гайки нужно отвинчивать на всей длине плети или участка, требующих разрядки, так, чтобы обеспечить возможность укладки под рельсы роликов или скользящих пар и в то же время не допустить выхода подошвы рельса из реборд подкладок.

При ожидаемом укорочении плетей разрядка температурных напряжений начинается с освобождения плетей от закрепления. Замена уравнительных рельсов производится после полного укорочения плетей.

Если при выполнении неотложной разрядки напряжений или при смене дефектного уравнительного рельса в стыках отсутствуют зазоры, то необходимо создать зазор искусственно в соответствии с технологией, приведенной в разделе 23 Инструкции.

Во время разрядки напряжений в рельсовых плетях необходимо попутно выполнять профилактические работы, относящиеся к текущему содержанию пути: до ослабления гаек смазывать резьбу болтов, перед завинчиванием гаек заменять изношенные и выправлять сместившиеся подрельсовые и нашпальные прокладки, заменять дефектные гайки, болты, шайбы, подкладки. [1,4]

Сразу же после окончания разрядки напряжений рельсовая плеть должна быть снова закреплена. Для более точного фиксирования температуры необходимо закреплять рельсовую плеть как можно быстрее. Для этого плеть сначала закрепляют на каждой пятой шпале, затем на остальных шпалах подряд.

На время разрядки температурных напряжений в зависимости от организации работ участок должен быть огражден сигналами в соответствии с локальными актами АО «НК «ҚТЖ».

Для уменьшения сил трения плети по подкладкам применяют либо подвесные ролики, конструкция которых не препятствует пропуску поездов, либо устанавливают на подкладки скользящие пары или катучие опоры (установка кату чих опор производится в «окно»), На время разрядки без помощи скользящих пар на поезда должны выдаваться предупреждения о снижении скорости движения до 25 км/ч, на мостах и в тоннелях - до 15 км/ч. При этом клеммы не снимаются. [4]

Работами по разрядке напряжений должен руководить работник по должности не ниже дорожного.

В длинных плетях возможна лишь регулировка напряжений. В исключительных случаях, при необходимости выполнения работы, требующей полного снятия напряжений, длинные плети следует разрезать на короткие и разрядить их. После проведения необходимой работы надо восстановить оптимальную температуру закрепления плетей и сварить их в длинные плети в соответствии с пунктом 12 настоящей Инструкции.

О результатах разрядки температурных напряжений в рельсовых плетях делается запись в Журнале или Паспорте-карте. [2,4]

ЛИТЕРАТУРА

1. Бесстыковой путь /Альбрехт В. Г., Виногоров Н. П., Зверев Н. Б. и др. под редакцией В.Г. Альбрехта, А.Я. Когана, - М.: Транспорт, 2000. - 408 с.

2. Бромберг Е. М. Устойчивость бесстыкового пути. М.: Транспорт, 1964.66 с.

3.Бесстыковой путь / Под ред. В.Г. Альбрехта, А.Я. Когана. М.:Транспорт, 2000.

4.Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. М.: УМК МПС России, 2001

УДК 621.762.04

Кенжетай Е. – магистрант (Казахский национальный университет имени К.И.Сатпаева, г. Алматы)

ПРОКАТКА ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ПОРОШКОВ

В настоящее время основной проблемой, стоящей перед мировыми заводами, является освоение выпуска высококачественных листов, не имеющих дефектов на своей поверхности, а также листов с регламентированной величиной зерна, фестонистостью, различной степенью нагартовки и листов с зеркальной поверхностью.

Крупный сляб не всегда может повысить эффективность всего цикла производства и качество готовых листов. Большое увеличение массы жидкого металла при литье крупных слитков приводит к значительному замедлению кристаллизации, в результате чего ухудшаются структура и свойства литого металла [1].

Несмотря на большое количество работ, проводимых по улучшению качества крупных слябов, свойства их остаются относительно низкими и проблема крупного высококачественного сляба находится в центре внимания металлургов.

Укрупнение сляба вызывает необходимость дополнительной деформации металла, а, следовательно, добавочные потери металла; увеличенный расход энергии и установление более мощного дополнительного основного и вспомогательного оборудования [1].

Максимальный эффект сможет быть обеспечен в том случае, если удастся получать листы высокого качества с минимальной степенью деформации и при минимальном количестве применяемого для этого уникального дорогостоящего основного оборудования.

Имеется несколько направлений решения этой проблемы. Одним из ранних направлений является метод получения непосредственно из жидкого металла длинной, тонкой и широкой высококачественной заготовки, пригодной для дальнейшей прокатки с относительно малой степенью деформации на готовый размер.

В последнее время получило развитие весьма оригинальное и перспективное направление усовершенствования технологического процесса производства полуфабрикатов из металлов при улучшении их свойств − бесслитковая прокатка порошковых металлов и сплавов.

Интерес к получению компактных полуфабрикатов из порошковых сплавов возник главным образом в связи с непрерывностью процесса, легкостью автоматизации и другими технологическими преимуществами по сравнению с общепринятым методом получения полуфабрикатов из слитка [2, 3].

Заготовки из порошковых материалов получают прессованием (холодным, горячим), изостатическим формованием, прокаткой и другими способами.

Наиболее производительным и перспективным способом переработки порошковых материалов является прокатка. Характерной особенностью является высокая степень автоматизации и непрерывность прокатки.

Порошок непрерывно поступает из бункера в зазор между валками. При вращении валков происходит обжатие и вытяжка порошка в ленту или полосу определенной толщины. Прокатка может быть совмещена со спеканием и окончательной обработкой получаемых заготовок. В этом случае лента проходит через печь спекания, а затем снова подвергается прокатке для получения листов заданных размеров [2].

Прокатку порошков применяют для изготовления заготовок из конструкционных, электротехнических, фрикционных и антифрикционных, пористых (фильтрующих) материалов (рисунок−1).

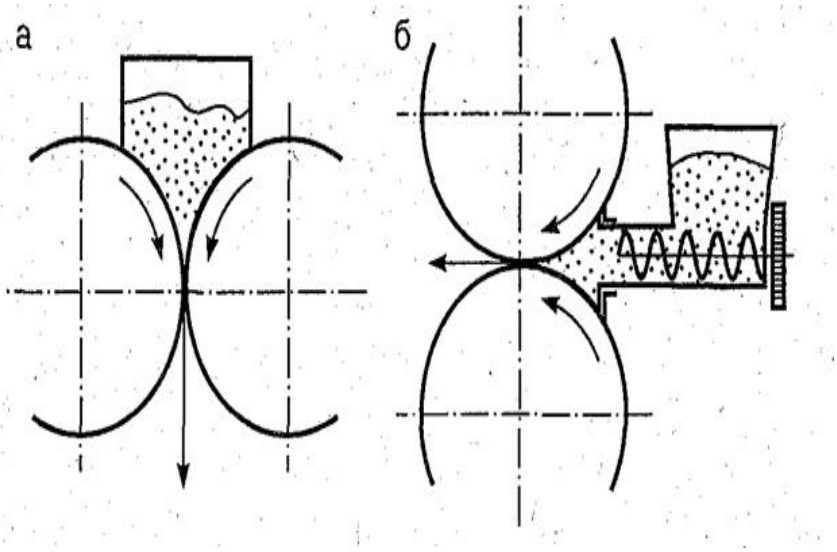


Рисунок 1 − Схема прокатки с вертикальной (а) и горизонтальной шнековой (б) подачей порошка

Прокатка позволяет получать беспористые и пористые полосы, ленты, листы, имеющие большое применение в химической, авиационной и атомной промышленности. Изучая процесс прокатки, необходимо уяснить схему и сущность процесса, как происходит захват металла валками, деформация металла в валках, какие коэффициенты деформации различают при прокатке. Ниже приведен принцип работы прокатного стана (рисунок−2) формообразующих порошков [3].

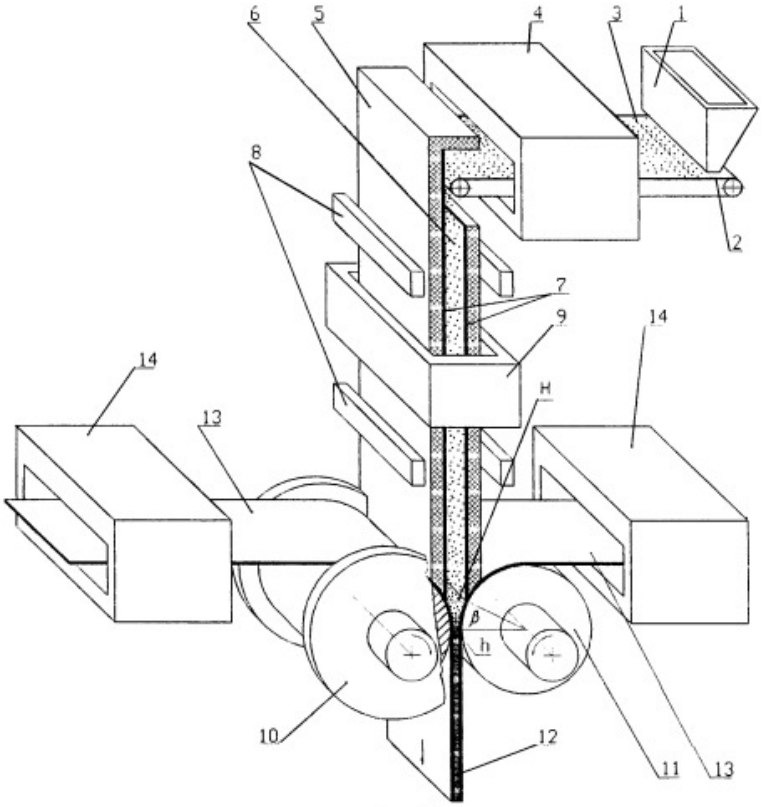


Рисунок 2 − Прокатный стан для прокатки формообразующих порошков

Рассматриваемый прокатный стан обеспечивает прямое непрерывное прессование алюминиевых порошков, заключающийся в том, что порошковую алюминиевую смесь с гидридом титана TiH_2 засыпают в вертикальный бункер 12 на вращающееся колесо 3 с корытообразным желобом U-формы с переменным уменьшающимся сечением по длине. Колесо 3 вращается в цилиндрическом внутреннем пространстве массивного и прочного каркаса 7 так, чтобы поверхности вращающегося колеса, которые имеют внутренний корытообразный желоб 5, касались внутренней неподвижной поверхности 2 вставки 9, которая фиксирует или закрывает U-формы желоба 5, уплотняется за счет движения, уменьшения его сечения или давления, а в объеме предкомпактируемого порошка начинает быстро возрастать температура за счет резко увеличивающегося трения уплотненного порошка о неподвижную поверхность ставки 9. Скорость вращения колеса 3 с корытообразным желобом 5 является также важным фактором генерации температуры в порошковой смеси в течение вращения колеса [3].

Главной деталью в любом прокатном стане является валок. Ведь именно за счет них производится деформация металлов и порошков. Валок состоит из нескольких элементов (рис. III.2): бочки (диаметром *D* и длиной L), которая при прокатке непосредственно соприкасается с прокатываемым металлом; шеек (цапф диаметром *d* и длиной l), расположенных с обеих сторон бочки и опирающихся на подшипники, и концевых частей. Основные размеры валков – их диаметр и длину бочки выбирают на

основании практических данных (в зависимости от типа и назначения прокатного стана) и уточняют соответствующим теоретическим анализом с учетом прочности валков на изгиб и допустимого прогиба при прокатке [2].

Конструктивной особенностью приведенного выше левого вращающегося валка 10 является то, что он жестко закреплен в станине прокатного стана и является неподвижным. Между ребордами левого корытообразного валка 10 входит гладкий, правый валок 11 с шириной, гладкой бочкой с конструкционными допусками гладкой бочки по ширине для обеспечения свободного входа подвижного валка вглубь зазора левого корытообразного валка. Правый валок способен перемещаться строго в горизонтальной плоскости, определяя конечную толщину горячекомпактированного прекурсора h. Эта конструктивная особенность приведенного выше прокатного стана позволяет в случае необходимости быстро изменить минимальное расстояние между валками h, которое определяет конечную толщину прокатного листа из тяжелых порошков и вспенивающегося прекурсора из алюминиевых смесей. Поскольку конечная толщина h связана соответственной математической зависимостью с внутренним пространством вертикального желоба H и с расстоянием между валками H по дуге захвата порошков β, то полученные и проанализированные экспериментальный результаты дают определенные гарантии безопасности выполнения технологических операций. При установленных взаимосвязанных конструктивных элементах прокатного стана, таких как h, H и β, а также ширине зазора вертикального прямоугольного желоба H, появляется технологическая возможность осуществления непрерывной прямой прокатки как тяжелых порошков, так и легких в виде алюминиевой порошковой смеси как основного преимуществ линии непрерывной прямой прокатки на выше приведенном прокатном стане [3].

Прокатка порошка обеспечивает высокую производительность при сравнительно низкой энергоемкости процесса, возможность получения тонких с большой поверхностью заготовок, отличающихся изотропностью свойств и равномерностью плотности. Затраты энергии на прокатку существенно меньше затрат на получение заготовок той же площади, холодным прессованием.

Процесс прокатки порошков существенно отличается от процесса прокатки компактных металлов, хотя и имеет с ним ряд аналогий. Коренным отличием прокатки порошков является изменение свойств прокатанного материала по сравнению со свойствами исходного (переход от сыпучего к жесткому пористому телу).

Себестоимость тонкой ленты, прокатанной из порошка, в 2 раза ниже, чем при прокатке слитков. Это объясняется резким сокращением числа операций технологического цикла: исключаются плавка металла, отливка слитков, нагрев их и горячая прокатка. Число проходов при прокатке сокращается в 8-10 раз.

За последние десятилетия прокатное производство достигло значительного прогресса благодаря развитию в области электропривода, управления и регулирования. Увеличение скорости прокатки и установка непрерывных сортовых, проволочных и полосовых станов привели к значительному росту производительности. Механизация станов, автоматическое регулирование скорости прокатки, более точная настройка клетей и улучшение технологии нагрева заготовки способствовали получению качественно лучшей, более точной но размерам прокатной продукции [3].

Успехи прокатного производства были возможны благодаря развитию таких наук, как физика металлов, химия, металловедение, теория упругости и пластичности, теория обработки металлов давлением, в том числе теория прокатки. Задачей теории прокатки наряду с другими является изучение процессов, протекающих в очаге деформации при нахождении в нем обрабатываемой полосы. Знание процессов, протекающих в очаге деформации, является основанием для создания более совершенных конструкций прокатных станов и построения прогрессивных технологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громов Н.П. Теория обработки металлов давлением. - М.: Металлургия, 1978. - 360с.

2. Королев А.А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Атлас. Изд..2-е, - М.: Металлургия, 1981. - 200с

3. Полухин П.И., Федосов Н.М. Прокатное производство. - М.: Металлургия. 1982. - 696 с.

УДК 621.771.014.2

Расулов М. – магистрант (*Казахский национальный университет имени К.И.Сатпаева,* г. Алматы)

ОБЖАТИЕ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В экспериментальных исследованиях при прокатке образцов из сплавов АД1 и АВ достигалось обжатие в 80% за пропуск без трещинообразования. Однако на практике обжатие сверх 60% приводит к шероховатости боковых кромок вследствие интенсивного уширения. Скорость прокатки не оказывает влияния на трещинообразование.

Величина обжатия при прокатке высокопрочных алюминиевых сплавов марок Д1, Д16 и В95 определяется двумя факторами: трещинообразованием и усилиями прокатки, ограниченными прочностью прокатной клети и моментом, развиваемым приводным двигателем стана.[1]

Существенные усовершенствования, внесенные за последние годы в методы литья, настолько улучшили качество слитка, что по металлургическим условиям величина обжатия ограничивается лишь в первых 3−5 пропусках, в которых производится приварка планшет (при прокатке плакированных слябов), и приходится опасаться растрескивания граней. Кроме того, применение очень больших обжатий в начале прокатки ограничивается углом захвата и налипанием металла на валки.

В отношении скорости прокатки следует отметить, что в первых пропусках не рекомендуется применять скорость прокатки больше 1,0−1,2 м/сек, особенно при больших обжатиях, так как вследствие интенсивного налипания значительная часть наружной поверхности полосы может покрыться трещинами.

При дальнейшей прокатке величина обжатия лимитируется только углом захвата и величиной усилий, возникающих при прокатке. Поэтому обжатия по пропускам обычно распределяются таким образом, что в начале прокатки они равны 8−10%, а затем по мере дробления литой структуры и возрастания пластичности сляба увеличиваются, достигая в последних пропусках 45% и более.

Прокатка широкой заготовки из прочных алюминиевых сплавов с применением высоких обжатий за пропуск сопровождается очень большими давлениями металла на валок, достигающими 9,8 Мн (1000 Т) и более на 1 м ширины прокатываемой полосы. Это требует применения особо прочных клетей с большим крутящим моментом приводного двигателя.[3]

При горячей прокатке получаются заготовки для дальнейшей холодной прокатки или для непрерывной горячей прокатки. В первом случае обычной технологией является прокатка на горячем стане до толщины полос 6 мм, обрезка кромок и концов и свертывание в рулон. Во втором случае, когда заготовку прокатывают на непрерывном стане, горячую прокатку на обжимном стане заканчивают при толщине полос 15−25 мм (в зависимости от числа клетей непрерывной группы). После непрерывного стана получается заготовка толщиной около 3 мм.

Масса сляба определяется наибольшей шириной, наименьшей толщиной и максимальной длиной горячекатаной полосы. Современному машиностроению необходимы листы шириной 2000−2500 мм, что и определяет ширину горячекатаной полосы.

Толщина полосы при прокатке на реверсивных четырех валковых клетях установлена практикой в 6 мм. Длина горячекатаной полосы равна примерно 50 м (таблица 1).

Таблица 1 − Масса сляба из алюминиевых сплавов, необходимая для получения широкой горячекатаной полосы

Ширина готового листа м м	Ширина горячекатаной заготовки (до обрезки кромок) м м	Размер полосы		Масса сляба m
		Толщина м м	Длина м	
2000	2150	6	50	1,9
2500	2650	6	50	2,2

Для прокатки тяжелых слябов необходимо иметь реверсивные клети, способные выдерживать большие давления прокатки [в среднем 9,8 Мн (1000 Т) на 1 м ширины прокатываемой полосы] с диаметром валков, обеспечивающим надежный захват и высокое абсолютное обжатие. Общий вид стана, применяемого для прокатки алюминиевых сплавов, показан на рисунке−1 [2].

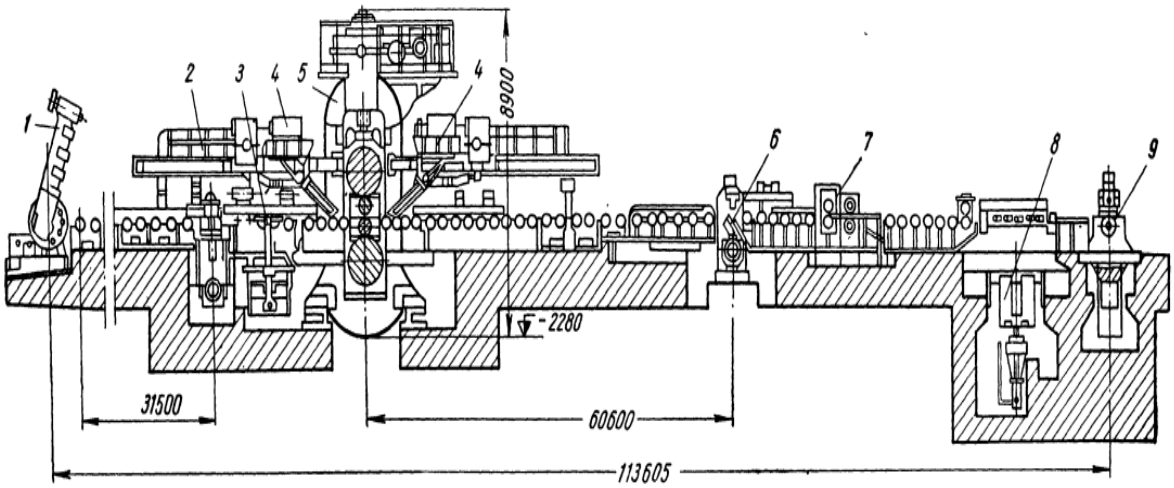


Рисунок 1 − Реверсивный четырехвалковый стан горячей прокатки 700/1200х2000
1−контователь для слябов, 2−эджерная клеть, 3−подъемно−поворотный стол, 4−толкатель для слябов, 5−рабочая клеть, 6−гильотинные ножницы, 7−дисковые ножницы с кромкокрошителем, 8−листоукладчик, 9−барабанный смыватель полосы.

На основании исследования реверсивного стана горячей прокатки с валками размером 700/1200х2000 мм Е. С. Рокотян [43] рекомендует вести прокатку слябов из сплава марки Д16 по примерной схеме, приведенной в таблице−2.

Таблица 2 − Обжатие при прокатке слябов из сплава марки Д16

Номер пропуска	Ширина листа	
	2150 мм	1330 и 1650 мм
	Обжатие	
1−4	8−10	10
5−9	15−22	28−25
10−12	23−35	30−40
13	25−30	30−45
14	25	−
15	20	−

Увеличение производительности реверсивных станов достигается разделением процесса горячей прокатки между двумя клетями, установленными последовательно в одну линию. Помимо того, что растет производительность, разделение клетей позволяет осуществить их специализацию как черновой и чистовой, что должно способствовать улучшению качества выкатки листов. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

− время прокатки должно распределяться между клетями таким образом, чтобы продолжительность прокатки в чистовой клети была на 15–20% меньше, чем в черновой;

− диаметр рабочих валков в черновой клети, в которой даются большие обжатия, надо брать большим, чем в чистовой.

Например, если в чистовой клети установлены рабочие валки диаметром 650–700 мм, то в черновой клети следует применять валки диаметром 850–900 мм.

Лучшим вариантом двухклетевого стана является установка двух четырехвалковых клетей.

Производительность двухклетевой установки определится временем прокатки сляба в обжимной клети и составит в час при массе сляба 1,8 т 31 т. Из сопоставления с производительностью одноклетевого стана можно увидеть, что при установке второй клети производительность возрастает в 1,7 раза.

Расчет мощности прокатных двигателей *реверсивного стана горячей прокатки* является поверочным. Исходными данными при расчете служат программы прокатки и проектная производительность стана. В программе прокатки указываются число пропусков, размеры слитков до и после каждого пропуска, порядок кантовки слитков, марка и температура стали, диаметр валков в каждом калибре. [1]

Для ДПТ главных приводов *реверсивных станов горячей прокатки* (блюмингов, слябингов, толстолистовых станов) характерен режим с очень малой продолжительностью включения. Для достижения оптимальной производительности стремятся вести прокатку во время первых проходов с максимально возможными обжатиями. Когда сечение прокатываемого металла становится меньше, обжатие следует уменьшить, в связи с этим для сокращения длительности проходов повышают скорость прокатки, поэтому ДПТ должен обладать большой перегрузочной способностью во всем диапазоне частот вращения, способностью быстрого регулирования частоты вращения в большом диапазоне с малыми потерями в обоих направлениях. [2]

Технологический процесс прокатки на *реверсивном стане* состоит из следующих основных операций. Рулоны устанавливают на головки разматывателя. Передний конец рулона отгибают и задают в валки рабочей клети, где происходит обжатие полосы между рабочими валками. После обжатия полосу заправляют в барабан моталки, расположенный за станом. Затем происходит прокатка полосы до выхода заднего конца рулона к валкам рабочей клети, стан реверсируется, валки устанавливают на величину обжатия для второго пропуска, конец полосы заправляют в барабан моталки перед станом и проводят

прокатку всей полосы. В зависимости от величины общего обжатия и возможностей стана проводится нужное количество пропусков. [3]

Ниже приведен расчет среднего давления металла на валки и полное усилие прокатки при горячей прокатке толстого широкого листа в четырехвалковой клети стана.

Дано: диаметр рабочих валков стана D = 800 мм; h_0=40 мм; h_1 = 30 мм; $h_{ср}$ =35 мм; Δh =10 мм; ε = 0,25; $l=\sqrt{R\Delta h}$= 63 мм; $l/h_{ср}$ = 1,8; μ = 0,4; $\psi_П$ = 0,28; α=Δh/l=0.16 (9°10').

1. Проверяем наличие зоны прилипания на дуге захвата α:

а) согласно формуле

$l/h_{ср}$= 1,8 > $2\psi_п$ = 0,56,

значит, зона прилипания имеется и протяженность ее при $h_{ср}/l$= 1/1,8 = 0,555

$l_п/l$ = 1– $2\psi_п h_{ср}/l$= 1 – 2·0,8·0,555= 0,689; $l_П$ = 0,689l = 43,4 мм.

б) участки скольжения на дуге захвата, согласно формуле

l_0 = 0,28·40 = 11,2 мм; 1_1 = 0,28·30 = 8,4 мм.

2. Определяем отношение ($p_{ср}/k$) по длине контакта l; не проводя расчетов по кривой для μ = 0,4 и $l/h_{ср}$ = 1,8 находим $p_{ср}/k$=1,4.

3. Определяем скорость деформации металла по формуле при скорости прокатки v=3 м/с

$$u_{ср} = \varepsilon\frac{v}{l} = 0,25\frac{3}{0.063}=12\ 1/с$$

4. При температуре прокатки 1050°С и скорости деформации 12 1/с по кривым, находим предел текучести алюминиевого сплава Д16 $\sigma_д$ = = 300 МПа. Согласно формуле удвоенная константа пластичности

$2\tau_{max}=k=1,15\sigma_д$ = 345 МПа.

5. Определяем среднее давление металла на валки и полное усилие прокатки:

а) $p_{ср}$ = 1,4 (k) = 483МПа;

б) усилие на 1 мм ширины прокатываемого толстого листа

$q = p_{ср}l$= 483·63 = 30,43кН/мм;

в) при максимальной ширине листа b = 2600 мм, полное усилие прокатки P=qb=29 000 кН=29 МН.

ЛИТЕРАТУРА

1) Алюминиевые сплавы. Структура и свойства полуфабрикатовиз алюминиевых сплавов [Текст]: справочник / под ред. В.А. Ливанова. – М.: Металлургия, 1974. – 432с.

2) Башлыков, В.А. Валки станов листовой продукции прокаткиавиационных материалов [Текст]: учеб. пособие / В.А. Башлыков, Н.П. Морозов. – Куйбышев: КуАИ, 1979. – 58с.

3) Целиков А.И. и др. Прокатные станы. - Металлургиздат, 1965.

УДК 656.225

Исмагулова Жулдыз Сейлхановна – к.т.н, доцент (Казахская академия траспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Кунгратбаев Нурсултан Кумекбаевич – магистрант (Казахская академия траспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СТРУКТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В СФЕРЕ БАГАЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В наше время грузовые перевозки являются необходимостью для перемещения товара/груза, и особым спросом пользуются такие транспортные услуги, как багажные перевозки на железнодорожном транспорте Это один из наиболее привлекательных способов для того, чтобы быстро и безопасно перевезти свой груз в любой город республики, странам СНГ и т.д. Однако, в современном мире имеется необходимость внедрения новых услуг по повышению сервиса и комфортности в грузовых перевозках. При этом, для создания комфортных условий и облегчения работы грузоотправителям и грузополучателям, необходимо внедрить в сфере багажных перевозок дополнительную услугу «От двери - до двери».

Концепция статьи предусматривает предоставление дополнительной услуги «От двери - до двери» в сфере багажных перевозок на железнодорожном транспорте Республики Казахстан. Данная услуга включает себе приемку отправляемого груза «От двери» отправителя с доставкой до багажного отделения, а также, по прибытии отправленного груза на станцию назначения, доставка «До двери» получателя.

Целью услуги «От двери - до двери» является повышение доходности багажных перевозок. Для достижения данной цели, необходимо увеличение грузопотока в сфере багажных перевозок путем повышения сервисного обслуживания и привлечения клиентов.

Багажные перевозки – это перевозка грузов на железнодорожном транспорте. Багажные перевозки на железнодорожном транспорте являются одним из наиболее популярных видов доставки грузов. По сравнению с другими видами грузоперевозок, данный вид обладает большим преимуществом и "плюсами".

К преимуществам можно отнести большую мобильность и скорость доставки в кротчайшие сроки за счет отсутствия промежуточных операций в пути следования груза как при частных грузовых перевозках крытыми вагонами.

Рассматриваемая предприятия АО «Пассажирские перевозки» Багажное отделение ст. Алматы-2 (далее компания) оказывает услугу по перевозке багажа, грузобагажа и грузов на территории РК. В деятельность компании входит транспортировка груза, но не доставка до конечного адреса. Именно в этом аспекте компания несет убытки. С каждым днем показатель грузапотока уменьшается и оно влечёт за собой отрицательные финансовые показатели.

Структура дополнительной услуги «От двери – до двери» для будущей компании:

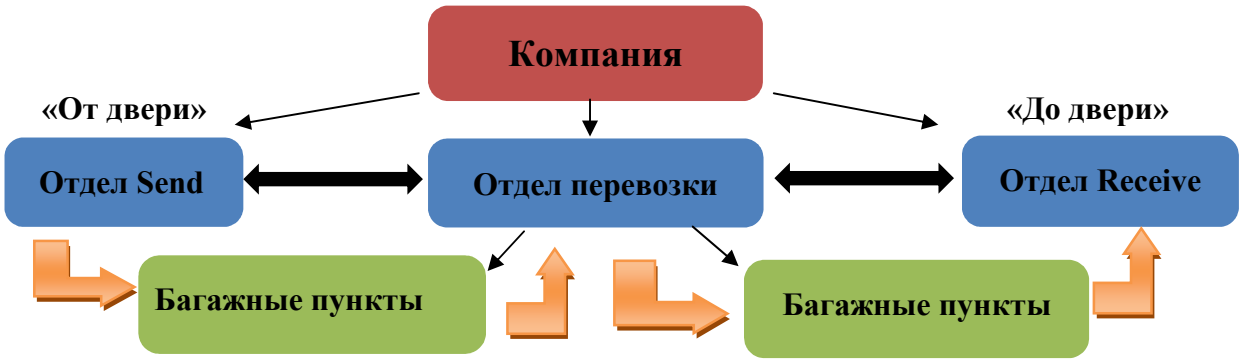


Схема 1 – Структура дополнительной услуги «От двери – до двери»

Компания осуществляет контроль над четкой работой услуги «От двери до двери». Полностью контролирует прием, отправку и доставку груза по назначению, согласно услуге «От двери - до двери», ведет соответствующий анализ и ежемесячно предоставляет руководству Филиала полную достоверную информацию в виде отчета.

Отдел Send–это самая важная часть работы компании. Принимает заказы от отправителей груза и багажа на городской телефон и регистрирует в журнале. Далее, в составе мобильной группы выезжает по адресу Отправителя для приемки и оформления груза. По приезду на соответствующий адрес, производит визуальный осмотр отправляемого груза на соответствие к «незапрещённости» для перевозки на ЖД транспорте (согласно Правил перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа). Далее, после удостоверив пригодность к перевозке, принимает груз у Отправителя и производит взвешивание отправляемого груза, согласно утвержденному тарифному руководству высчитывает сумму необходимых денег для перевозки данного груза с учетом дополнительной услуги «От двери - до двери». После чего, принимает у Отправителя заявление и денежные средства, заполняет ручным способом Дорожную ведомость и вручает 2-й экземпляр бланка Отправителю. После погрузки грузчиком принятого к отправке груза в служебную машину, Мобильная группа отправляется по адресам следующих заявок по услуге «От двери - до двери», при отсутствии прочих заказов, направляются в багажное отдаление.

Отдел перевозки – по приезду в багажное отделение осуществляет выгрузку груза из служебной машины в склад багажного отделения. Далее, в багажной кассе производит дальнейшее оформление перевозочных документов с проставлением печати «От двери - до двери». После, оформленные документы сдает приемосдатчику груза и багажа на станции. Далее приемосдатчик отправляется вместе с грузом и багажом до станции назначения.

Отдел Receive – по прибытии груза в багажное отделение на станциях назначения, загружает прибывший груз и багаж в служебную машину. У приемосдатчика груза на станции принимает соответствующие перевозочные документы с печатью «От двери - до двери» и Мобильная группа направляется по адресам Получателей для доставки прибывшего груза. После доставки «До двери» Получателя, предъявляет специальный документ, где Получатель расписывается о получении и в удостоверении в сохранности прибывшего груза.

Программа увеличения клиентов по данной Услуге будет осуществляться путем внедрения ИС, соответствующую нескольким критериям:

– доступ к системе может быть получен из любой геолокации, входящей в географию работы компании.

– ИС работает по схеме «клиент-сервер».

– безналичный расчет и проверка информации должна производиться исключительно на сервере,а также проведения маркетинговых исследований и посредством рекламы.

Реклама данной Услуги формируется в различных направлениях:

– размещение на сайте АО «Пассажирские перевозки» - temirzholy.kz;

– использованиепечатной, транспортной, радиотелевизионной, видеороликовый рекламы;

– использование баннеров, листовок.

Программа увеличения грузопотока по услуге «От двери-додвери»для примера была взята отправка груза от ст. Алмагы-2 дост. Мангышлак г. Актау.Планируемый повышающий коэффициент составляет 1,7 % за Услугу (Таблица №1).

Таблица 1 – Планируемая программа увеличения грузопотока по услуге «От двери-до двери»

Показатель	**2015(5мес)**	**2016**	**2017**	**2018**
Тариф за 10 кг, тенге (на 04.2015г.)	826			
Повышающий коэффициент, %	1,7			
Отправка груза в день, кг	100	200	300	300
Отправка груза в месяц, кг	3000	6000	9000	9000
Сумма выручки за Услугу, тенге	**867 300**	**4 160 040**	**6 244 560**	**6 244 560**

При формировании ежедневной отправки груза была учтена особенность потребителей, а именно:

- средне-минимальная отправка грузов 1-ым отправителем через багажные перевозки.

При расчете программы предоставления Услуги «От двери - до двери», инфляция во внимание не принималась, поскольку связанное с инфляцией повышение цен пропорционально отразится на увеличении тарифной ставки.

Результаты:

Для расчета грузопотока между станциями были выбраны Алматы 2,1-Актобе, расстояние 2267 км, Алматы 2,1 – Атырау, расстояние 2680 км, Алматы 2,1 – Актау, расстояние 3263 км. Перевозка груза в этих направлениях востребовано народом(Таблица №2).

Таблица 2 – Расписание востребованных маршрутов отправки груза на ЖД транспорте

Станция отправления	**Станция назначения**	**Расстояние, км**	**Продолжительность курсирования багажных вагонов**	**Кол-во рейсов в 1 месяц**	**Минимальная отправка груза за 1 раз по Услуге, кг**	**Перевозка в месяц по Услуге, кг**
Алматы-2,1	Актобе	2267	по нечетным	15	200	3000
	Атырау	2680	1 раз в 2 дня	15	200	3000
	Актау	3263	ежедневно	30	100	3000
Итого:						**9000**

В итоге при расчете ежемесячных грузоперевозок по Услуге вышеуказанным направлениям, мы получаем полный весь груза отправляемого через ЖД транспорта за месяц.

Приводя таблицу грузоперевозок в разных весовых категориях по дополнительной услуге «От двери до двери» и при расчете тарифа грузоперевозки по указанным станциям, мы получаем ежемесячную и годовую динамику доходов с увеличением грузопотока (Таблица №3).

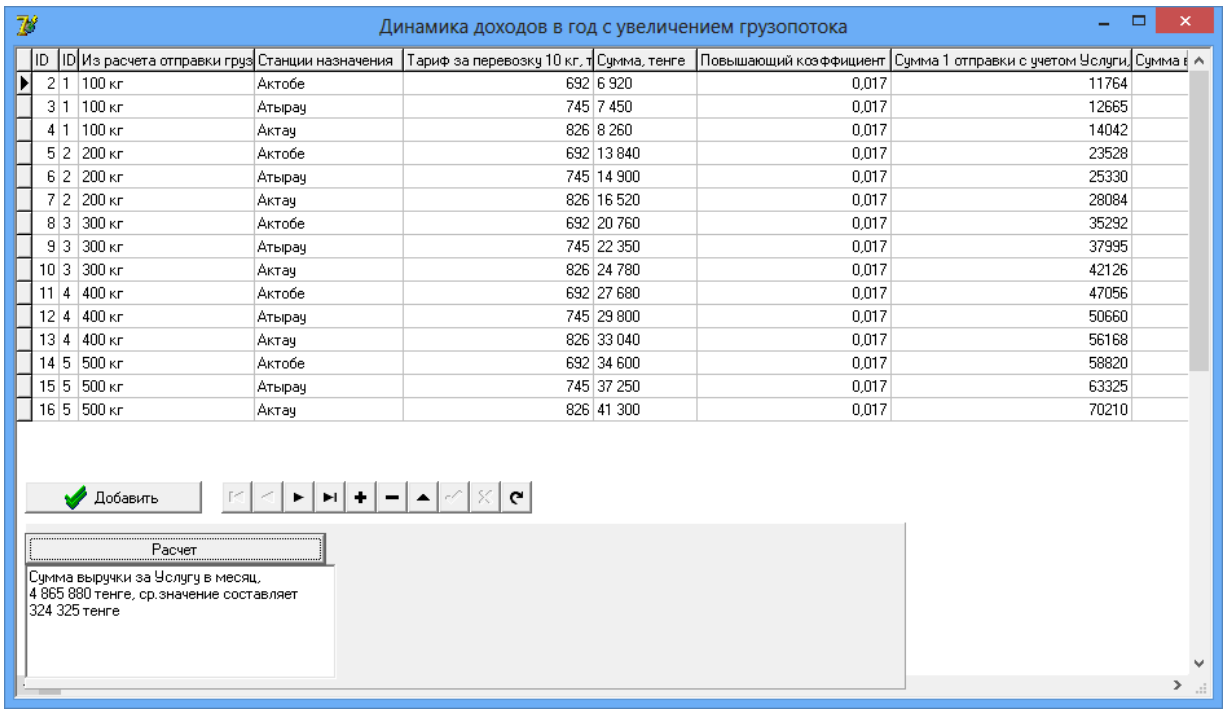
Таблица 3 – Динамика доходов в год с увеличением грузопотока

Услуга «От двери - до двери»									
№ п / п	Из расчета отправки груза со ст. Алматы -2,1	Станции назначения	Тариф за перевозку 10 кг, тенге	Сумма, тенге	Повышающий коэффициент услуги	Сумма 1 отправки с учетом услуги, тенге	Сумма выручки за Услугу при 1 отправке, тенге	Сумма выручки за услугу в месяц, тенге	Сумма выручки за услугу в год, тенге
1	100 кг	Актобе	692	6 920	1,7%	11 764	4 844	72 660	871 920
		Атырау	745	7450		12 665	5 215	78 225	938 700
		Актау	826	8260		14 042	5 782	173 460	2 081 520
2	200 кг	Актобе	692	13840		23 528	9688	145 320	1 743 840
		Атырау	745	14900		25330	10 430	156 450	1 877 400
		Актау	826	16520		28084	11564	346 920	4 163 040
3	300 кг	Актобе	692	20760		35292	14532	217 980	2 615 760
		Атырау	745	22350		37995	15645	234 380	2 816 100
		Актау	826	24780		42126	17 346	520 380	6 244 560
4	400 кг	Актобе	692	27680		47056	19376	290 640	3 487 680
		Атырау	745	29800		50 660	20 860	312 900	3 754 800
		Актау	826	33040		56168	23128	693 840	8 326 080
5	500 кг	Актобе	692	34600		58820	24220	363 300	4 359 600
		Атырау	745	37250		63325	26075	391 125	4 693 500
		Актау	826	41300		70210	28910	867 300	1040760 0

Примечание: Стоимость тарифа на перевозку грузобагажа указана за апрель месяц 2015 года (при курсе швед. франка -192,62 тенге)

Исходя из таблицы №3, с увелечением грузопатока а также весь груза при перевозке по услуге «От двери до двери» используя программу Delphi 7 мы видими анализируем результаты динамики ежемесячных и годовых доходов по команде компиляция(Таблица №4).

Таблица 4 – Динамика доходов в год с увеличением грузопотока по программе Delphi 7



ID	ID	Из расчета отправки груз	Станции назначения	Тариф за перевозку 10 кг, т	Сумма, тенге	Повышающий коэффициент	Сумма 1 отправки с учетом Услуги,	Сумма в
2	1	100 кг	Актобе	692	6 920	0,017	11764	
3	1	100 кг	Атырау	745	7 450	0,017	12665	
4	1	100 кг	Актау	826	8 260	0,017	14042	
5	2	200 кг	Актобе	692	13 840	0,017	23528	
6	2	200 кг	Атырау	745	14 900	0,017	25330	
7	2	200 кг	Актау	826	16 520	0,017	28084	
8	3	300 кг	Актобе	692	20 760	0,017	35292	
9	3	300 кг	Атырау	745	22 350	0,017	37995	
10	3	300 кг	Актау	826	24 780	0,017	42126	
11	4	400 кг	Актобе	692	27 680	0,017	47056	
12	4	400 кг	Атырау	745	29 800	0,017	50660	
13	4	400 кг	Актау	826	33 040	0,017	56168	
14	5	500 кг	Актобе	692	34 600	0,017	58820	
15	5	500 кг	Атырау	745	37 250	0,017	63325	
16	5	500 кг	Актау	826	41 300	0,017	70210	

Вывод. «От двери до двери» – самая удобная схема доставки груза. Исходя из наших исследовании, допольнительная услуга «От двери до двери» является одиним из наиболее привлекательных способов для того, чтобы быстро и безопасно перевезти свой груз на железнодорожном транспорте в любой город Республики Казахстан. Сопровождение каждого этапа доставки позволяет не только повысить качество грузоперевозок, но и значительно сократить возможные риски.

Эффективность выбора данного вида транпортировки для клиентов это:

– надежность;
– время доставки;
– стоимость доставки;
– полный спектр услуг.

С внедрением ИС, в том числе программы по увеличению грузопотока на ЖД, всё это влияет с положительной стороны на компанию.

Для достижения цели услуги «От двери - до двери» мы привели таблицу программы увеличения грузопотока и динамики доходов в сфере багажных перевозок путем повышения сервисного обслуживания и привлечения клиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алесинская Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления - Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010.

2. Бенсон Д., Уайтхед Дж. Транспорт и доставка грузов. Пер. с англ. - М.: Транспорт, 1990.

3. Иванов Ф. Ф. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь : (формирование и развитие) 2011. – 159 с.

4. Саркисов С. В. Управление логистикой: Учеб. пособие. - М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2001.

5. Дьяченко А. Бизнес план «От двери до двери» АО «Пасажирские перевозки» РФ «Южный». 2015.
6. http://www.railways.kz
7. http://www.temirzholy.kz

УДК 625.855.3

Махметова Нарзанкул Мусаевна – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТАНЦИИ «ЖИБЕК-ЖОЛЫ» г. АЛМАТЫ

Строительство сети метрополитена на линиях глубокого заложения тесно связано с инженерно-геологическими и градостроительными условиями. Район строительства первой очереди метрополитена города Алматы располагается на северных склонах Заилийского Алатау, в пределах конусов выноса рек Большая и Малая Алматинка. В условиях плотной городской застройки необходимость свести к минимуму осадки земной поверхности становится главной задачей [1,2].

Расчеты на прочность включают в себя большое количество сложных процедур при выборе материала и его математической модели, определении расчетных нагрузок и составлении расчетной схемы, установлении и анализе напряженно–деформированного состояния рассчитываемого элемента, оптимизации его размеров и геометрии сопоставлением интенсивности внутренних усилий в конструкции с мерой прочности материала по принятому критерию работоспособности [3,4].

Создание высокопрочной крепи, обеспечивающей надежность конструкций обделок станционных тоннелей, на основе моделирования напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «обделка-грунт» является одним из сложных задач динамики подземных сооружений.

На основе геомеханической модели экспериментальным методом исследуется напряженно-деформированное состояние обделок станционных тоннелей типового участка.

Модель грунтового массива принята адекватной инженерно-геологическим условиям заложения пилонной станции «Жибек-Жолы» строящегося метрополитена г.Алматы. Учитывая однородность инженерно-геологических условий по длине станционного комплекса, а также значительную его протяженность, относительно размеров поперечного сечения, интегральная модель грунтового массива вдоль оси станции ограничена типовым (повторяющимся) участком длиной L=10м.

Для представленной геомеханической модели, подбор эквивалентного материала производился с учетом масштаба моделирования 1:40, исходя из соблюдения механического подобия величин, характеризующих эти грунты: модуля упругости E, удельного сцепления - C, угла внутреннего трения φ, коэффициента Пуассона ν [5]. Подбор этих характеристик эквивалентного материала осуществлялся в соответствии с теорией механического подобия по формулам:

$$E_M^{\Gamma} = \frac{l\gamma_M}{L\gamma_H} E_H^{\Gamma}, \quad E_M^0 = \frac{l\gamma_M}{L\gamma_H} E_H^0, \quad \nu_M^0 = \nu_H^0, \tag{1}$$

$$C_M^{\Gamma} = \frac{l\gamma_M}{L\gamma_H} C_H^{\Gamma}, \quad \varphi_M^{\Gamma} = \varphi_H^{\Gamma}, \tag{2}$$

где $E_M^Г$ и - модули упругости материала грунтового массива, соответственно, модели и натуры; E_M^0 и E_H^0 - модули упругости материала обделки, соответственно, модели и натуры; ν_M и ν_H - коэффициенты Пуассона обделки в модели и натуре; $C_M^Г$ и $C_H^Г$ - удельное сцепление грунта модели и натуры; $\varphi_M^Г$ и $\varphi_H^Г$ - угол внутреннего трения грунта материала модели и натуры; $1/L$ -линейный масштаб моделирования модели; γ_M и γ_H - плотность грунта в модели и натуре. Значения параметров, в соответствии с формулами (1 и 2) для принятой объемной массы эквивалентного материала и масштаба моделирования 1:40, получились равными: модуль упругости $E_м=1,4МПа$; угол внутреннего трения $□_м=40°$; сцепление в модели $C_м=0,00057МПа$.

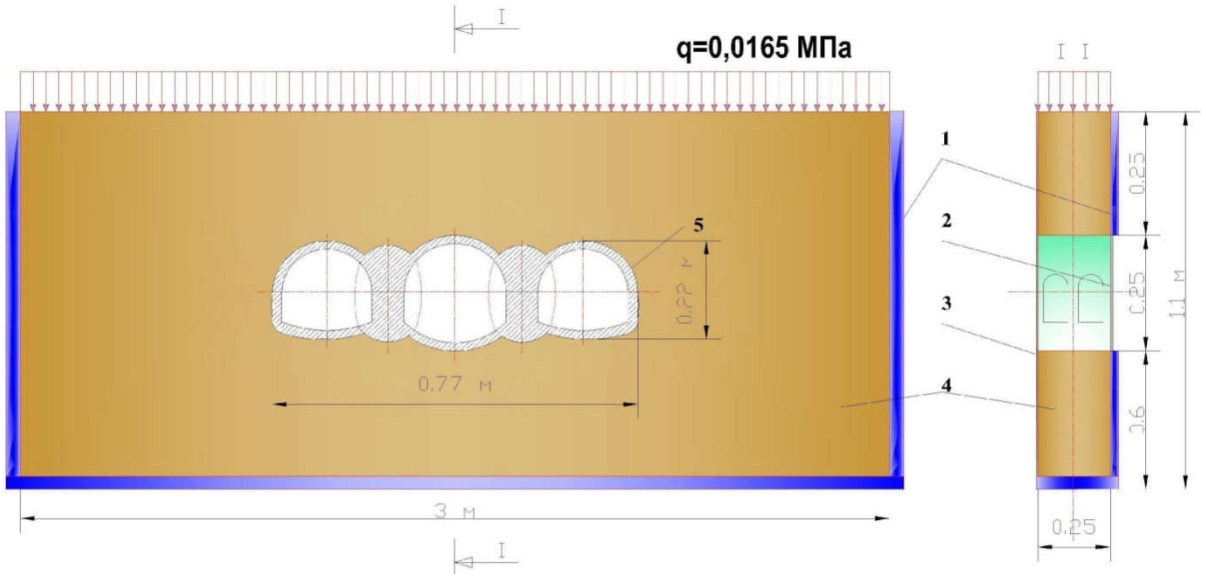
В качестве *материала–эквивалента галечниковых* грунтов осадочного происхождения, был принят грунт, состоящий из смеси кварцевого песка (модуль крупности-2,85мм), гранитного щебня (фракция 0,5-10мм), фактиса (резиновой крошки) и технического вазелина в качестве связующего материала. Расчетные и подобранные значения физико-механических характеристик материала представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические характеристики материала

№ слоя	Наименование грунтов	Натура	В модели	
			Расчетные	Подобранные
1	галечниковые	E = 72 МПа □= 2,2 г/см^3 □□□□40^0	E = 1,4 МПа □= 1,64 г/см^3 □□□□40^0	E = 1.6 МПа □= 1,75 г/см^3 □□□□32^0

Модель обделки станционных тоннелей выполнена в масштабе 1:40. Выбор масштаба модели станции продиктован, с одной стороны, удобством изготовления элементов конструкции, а с другой - возможностью фиксации ее напряженно-деформированного состояния в процессе проведения эксперимента. При этом было учтено, что габариты стенда должны ограничивать моделируемый массив грунта за пределами зоны влияния выработки. Поэтому боковые стенки стенда располагались от оси тоннеля на расстоянии в полтора раза больше ее поперечного сечения. В продольном направлении вдоль оси станции модель ограничивается длинной типового участка станции. В рекомендованном варианте эта длина составила L=0,25м. С выбранным масштабом моделирования 1:40 были приняты следующие размеры поперечного сечения модели станции (рисунок 1): ширина– $D_н$=770мм; высота– $D_в$=250 мм.

К материалу модели обделки предъявляются следующие требования: удовлетворение условиям подобия модели и обделки тоннеля в натуре; возможность многократного использования конструктивных элементов модели в экспериментах; хорошая обрабатываемость материала механическим способом.



1- металлоконструкции испытательного стенда, 2 - вставка из оргстекла, 3 - стенка из закаленного стекла, 4 - эквивалентный материал грунта, 5 - модель типового участка обделки станции

Рисунок 1 - Схема испытательного стенда

В качестве материала, удовлетворяющего поставленным требованиям, использовался состав на основе гипса и песка. Подбор осуществлялся путем изменения содержания в материале его компонентов. Предварительно, в соответствии с законом подобия было определено значение модуля упругости материала $E^{0}_{м}$, из которого должна быть изготовлена модель обделки. Расчет указанного параметра для бетона класса В20 (с учетом армирования Е=27000МПа) производился по формуле (2.12) $E_{м}{}^{o} = \frac{1}{40} * \frac{1,9}{2,5} * 27000 = 513\,МПа.$

До проходки выработки модель грунтового массива выдерживалась под равномерно распределенной нагрузкой, равной весу вышележащей толщи грунта, с целью ее предварительного уплотнения, после чего, в толще грунтового массива осуществлялась проходка, в соответствии с принятой схемой организации работ по предлагаемому варианту.

В соответствии с принятой технологией производства работ, сооружение станционного комплекса в модели начиналось с создания замкнутой набрызгбетонной оболочки из пенополиуретана и осуществлялась проходка пилонных тоннелей. После раскрытия забоя на полное сечение и выемки грунта (из пилонных тоннелей), в готовые выработки вставлялись, заранее подготовленные, пилоны, выполненные в виде единой конструкции из гипса. Длина пилонов составила 250мм, что соответствовало длине типового участка станционного комплекса. Второй этап включал поочередную проходку двух боковых станционных тоннелей. Временная крепь сооружалась по отработанной технологии принятой при сооружении пилонных тоннелей. После чего, возводилась постоянная обделка боковых станционных тоннелей. На заключительном этапе, после сооружения двух боковых станционных тоннелей, осуществлялась проходка среднего станционного тоннеля и возводилась постоянная обделка. Окончательный вид типового участка модели пилонной станции представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 - Сооруженный типовой участок модели станции

Результаты экспериментальных исследований. Приводим ниже данные, характеризующие деформированное состояние конструкций станции, полученные в результате проведенного эксперимента. При проходке левого пилонного тоннеля проводились наблюдения за изменением деформированного состояния временной крепи из набрызгбетона с помощью деформометров специальной конструкции. Показания деформометров позволили определить, что смещение точек в сечении 1-2 (рисунок 3) по вертикальному диаметру достигло 45мм (в пересчете на натуру), а смещение по горизонтальному диаметру (сечение 3-4) составило 36мм. После установки пилона в проектное положение, рост деформаций практически прекратился. В дальнейшем по результатам фотофиксации, горизонтальных и вертикальных смещений в конструкции пилона не зафиксировано [6-8].

При проходке правого пилонного тоннеля изменение вертикального диаметра в сечении 5-6 по показаниям деформометров составило 43мм, а изменение горизонтального диаметра 34мм. Так же как и в предыдущем случае, смещений пилона не зафиксировано. В левом пилонном тоннеле в процессе проходки правого дополнительных деформаций не выявлено.

При проходке левого станционного тоннеля было зафиксировано общее изменение вертикального диаметра, которое составило 36мм. Из них смещение свода -20мм, а обратного свода-16мм. Смещение стены тоннеля в уровне горизонтального диаметра (сечение 9-10) составило 16мм. После возведения постоянной обделки деформации стабилизировались. Близкие значения получились и при проходке правого станционного тоннеля. Изменение вертикального диаметра составило 34мм. Из них смещение свода-18мм, а обратного свода-16мм Смещение стены тоннеля в уровне горизонтального диаметра (сечение 15-16) составило 17мм. При проходке боковых тоннелей смещений массивных пилонов не зафиксировано. Окончательным этапом сооружения станционного комплекса являлось сооружение среднего станционного тоннеля. При разработке грунта среднего станционного тоннеля, деформации временной крепи в шелыге свода (сечение 17-18) составили 14мм. После возведения верхнего свода обделки деформации стабилизировались [9].

Окончательный вид деформированного состояния постоянной обделки показан на рисунке 3. Из рисунка видно, что наибольшие деформации выявлены в сводах боковых станционных тоннелей, которое достигают 20мм. Наибольшее значение смещений стены тоннеля в уровне горизонтального диаметра зафиксировано в стене станционного тоннеля - 17мм, а наибольшее значение деформаций обратного свода составило 16мм. В среднем

станционном тоннеле деформации в шелыге верхнего свода обделки составили 18мм. В обратном своде обделки деформации составили 6мм.

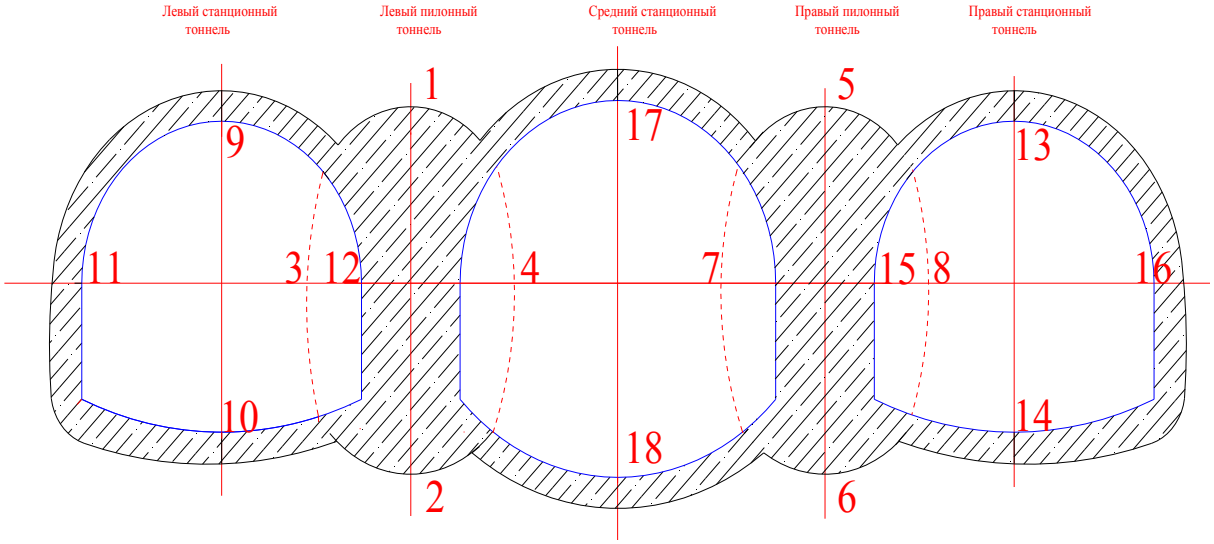


Рисунок 3 - Схема расположения точек фиксации деформаций поперечного сечения обделки станции

Картина распределения напряжений по внутренней поверхности модели типового участка станции представлена на рисунке 4.

Из рисунка видно, что наибольшие значения растягивающих напряжений зафиксированы в сводовой части обделки боковых станционных тоннелей. Значения этих напряжений достигают 13 МПа. Наибольшие сжимающие напряжения, выявленные в зоне сопряжения обратных сводов со стенами боковых станционных тоннелей, составили 5 МПа.

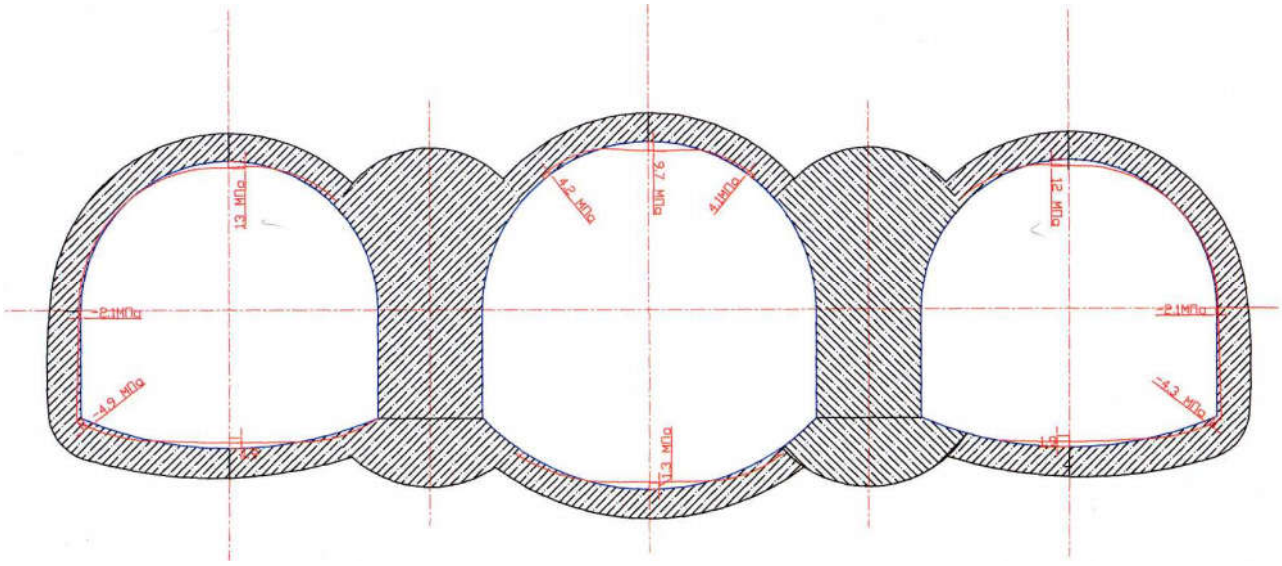


Рисунок 4 - Распределение нормальных тангенциальных напряжений на внутренней поверхности обделки под действием нагрузки γH=0,0165МПа

Выводы. Экспериментальное исследование деформированного состояния обделки станционных тоннелей позволило установить, что наибольшие деформации зафиксированы в сводах боковых станционных тоннелей. Экспериментальное исследование напряженного состояния обделки станционных тоннелей позволило установить, что наибольшие значения растягивающих напряжений зафиксированы в сводовой части обделки боковых станционных тоннелей. Наибольшие сжимающие напряжения зафиксированы в зоне примыкания обратных сводов боковых станционных тоннелей. Экспериментально установленные закономерности изменения величины напряжений в крепи на различных стадиях сооружения станции «Жибек-Жолы» позволили определить прочностные характеристики материала опережающей крепи.

ЛИТЕРАТУРА

1 Саламахин П.М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. - М.: Академия, 2007, 264с.

2 Гибшман М.Е., Попов В.И. Проектирование транспортных сооружений. - М.: Транспорт, 1988, 198с.

3 Маковский Л.В., Поляков Д.В. Моделирование статической работы круговых тоннельных обделок с податливыми стыками во взаимодействии с грунтовым массивом // Транспортное строительство. 2015. №11. С.25-27.

4 Журавлев Г.М., Наумов И.А. Влияние деформационной повреждаемости на формирование механических свойств материалов строительных конструкций //Транспортное строительство. 2015. №2. С.23-25.

5 Исаев О.Н., Шарафутдинов Р.Ф. Экспериментальные исследования перебора грунта при микротоннелировании // Транспортное строительство. 2015. №7. С.7-10.

6 Асратян Д.Р. Тоннели с опережающей крепью // Метрострой. 1983. №7. С.7-10.

7 Маковский Л.В. Под защитой экрана из труб // Метрострой. 1980. №4. С.23-24.

8 Асратян Д.Р. Совершенствование способа строительства тоннелей с опережающей бетонной крепью // Транспортное строительство. 1984. №3. С.54-55.

9 Асратян Д.Р. Натурные экспериментальные исследования технологии проходки тоннелей с опережающей бетонной крепью // Метрострой. 1986. №2. С.15-16.

УДК 625.12

Утешбаева Айгуль Амангалиевна – к.т.н доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Тореханов Е.А. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЗАКРЕПЛЕНИЕ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ В БЛИЖНЕМ И ДАЛЬНЕМ ЗАРУБЕЖЬЕ

На территории песчаных пустынь и полупустынь Средней Азии и Казахстана, Северного Кавказа и Астраханской области в последние годы введен в эксплуатацию целый ряд автомобильных и железных дорог, строятся и намечены к строительству крупные железнодорожные линии и автомобильные магистрали. В этих пустынях перемещение песка под действием ветра вызывает заносы дорог и нарушает бесперебойность их эксплуатации. Расширение сети дорог в районах распространения песков и растущая скорость движения железнодорожного и автомобильного транспорта вызывают необходимость принять неотложные меры по предотвращению песчаных заносов. В последние десятилетия накоплен некоторый опыт защиты автомобильных и железных дорог от песчаных заносов. К сожалению, этот опыт, базирующийся на

использовании ручного труда, не соответствует темпам развития дорожной сети. В направлении разработки новых способов и технологии механизированного закрепления подвижных песков успешно работают Ташкентский институт инженеров транспорта (ТашИИТ) и Новосибирский институт инженеров железнодорожного транспорта (НИИЖТ), Институт пустынь АН Туркменской ССР, Союздорнии и др. Пески, лишенные растительности, в сухое время года способны к перемещению под действием ветра в виде ветропесчаного потока. Как во всем комплексе рельефа песчаной пустыни, так и в каждом из его элементов различают зоны выдувания, или выноса (дефляции), переноса (транзита) и накопления (аккумуляции) песка. Нижняя часть наветренного склона отдельного бархана представляет собой зону выноса, верхняя - зону переноса, а подветренный склон - зону накопления. Движение бархана происходит в результате перемещения песка из зоны выноса в зону накопления с постепенным смещением зон в направлении ветра. Такие же зоны отмечаются и на обширных участках пустынь и полупустынь. Одни участки этих территорий подвергаются ветровой эрозии, на других образуются подвижные формы рельефа. В пределах защитной полосы закреплению подлежат, кроме подвижных форм рельефа, очаги дефляции (грунтовые резервы, "язвы", котловины). На защитной полосе запрещается движение автомобильного и гужевого транспорта, сенокошение, выпас и перегон скота, земляные работы. Для задержания песка на дальних подступах к дороге используют механические зашиты из различных материалов или живую защиту, создаваемую линейным или сплошным размещением посадок.[5] Закрепление песков осуществляют: а) по обе стороны от дороги, если ось ее совпадает с направлением движения песков или составляет с ним угол меньше 30°, а также при переменных направлениях ветров; б) только со стороны преобладающего направления ветров, когда пески имеют явно выраженное поступательное движение, направленное под углом больше 30° к оси дороги, и заносы с противоположной стороны невозможны. В ветропесчаном потоке основной объем песка (90%) расположен в нижнем 5-10-сантиметровом слое. При встрече ветропесчаного потока с механической защитой песок оседает. Вдоль линии защиты образуется вал. По мере накопления песка механические защиты устанавливают на новом месте на расстоянии 5-10-кратной высоты вала от прежнего места расположения. При живых защитах происходит естественное зарастание образующегося вала. Наиболее надежным способом закрепления песков является их заращивание. Для того чтобы обеспечить развитие растений-пескозакрепителей в условиях перемещающихся песков, необходимо удержать семена на закрепляемой площади до их прорастания, а затем в течение года предотвращать выдувание песка из корнеобитаемого слоя. С этой целью временно закрепляют пески (фиксация поверхности) жидкообразным вяжущим материалом (фиксатором).По степени пескозаносимости участки железных дорог делятся на сильно-, средне-, слабозаносимые и незаносимые.

Участки	Объем приносимого песка к дороге, $м^3$/пог. м в год
Сильнозаносимые	> 20
Среднезаносимые	10-20
Слабозаносимые	до 10
Незаносимые	0

Степень пескозаносимости отдельных участков определяют непосредственно на дороге путем замера пескоприноса, сбора сведений от линейных работников службы эксплуатации и анализа данных метеостанций.

Ширину защитной полосы *в* назначают из условия, что годовой объем пескоприноса *V* наносит 10-сантиметровый слой песка на площадь, равную ширине и длине полосы в 1 м;

$$\text{в} = \frac{V}{0{,}10}\,\text{м}$$

В зависимости от степени заносимости участка дороги на защитной полосе создают ту или иную конструкцию защиты (табл. 1).

Пескозакрепительные работы предполагают: посев семян пустынных трав; Боронование засеянной площади с заделкой семян в песок на глубину 2-6 см; Посадку черенков или саженцев древесно-кустарниковых пород; Приготовление на стационарных базах жидкообразных вяжущих материалов; Транспортировку вяжущих материалов к месту пескозакрепительных работ; Приготовление рабочего состава фиксатора (разбавление водой до требуемой концентрации); розлив рабочего состава фиксатора на закрепляемую поверхность. [5]

При выборе растений-пескозакрепителей безусловное предпочтение отдается местным породам, растущим в аналогичных с закрепляемой площадью условиях. При составлении проекта организации пескозакрепительных работ учитывают грунтовые и гидрологические условия территории, подлежащей заращиванню. Применительно к этим условиям назначают для посадки соответствующие виды растительности. Для закрепления песков пустынь рекомендуются: - деревья и кустарники: белый и черный саксаул, черкезы Рихтера и Палецкого, кандым, песчаная акация, тамариксы (гребенщики), аристида Карелина, селин, житняк сибирский или песчаный, песчаный овес. Для искусственного засева песков обязательно применение многолетних растений , При этом желательно высевать семена 2-3 разновидностей растений, вводя до 25-30 % семян однолетних трав типа яныр, саган, кумарчик, камак, солянка, верблюжья колючка.Семена кустарниковых растений также желательно высевать с семенами многолетних и однолетних трав. Такой способ посева растений в первые 2-3 года создает взаимную защиту и способствует лучшему развитию.

Наилучшим временем пескозакрепительных работ является весна с момента схода снегового покрова до середины апреля. Посев в это время года дает максимальную всхожесть семян кустарниковой и травянистой растительности. Другой способ песко закрепительный агрегат. [3]

Проблема борьбы с песчаными заносами – это борьба со стихией. Многие миллионы гектаров плодородных земель, тысячи населенных пунктов, объектов различного назначения погребены подвижными песками. Общая площадь подвижных песков в засушливых областях СНГ составляет 10-11%. В Северном Прикаспие дефлируемых площадей до 50%, Северном Приаралье – 20-35%, в Средней Азии – 7-8%. История борьбы с песчаными заносами связана со строительством бывщей Закаспийской железной дороги. В качестве первых мероприятий по предотвращению заносов более 100 лет назад были предложены покрытия откосов песчаного земляного полотна глиной и механическая защита. Впервые академиком Э. Лаксманом в 1768 г. указано на необходимость закрепления песков растениями – пескоукрепителями. Растительность своей корневой системой закрепляет и структурирует песок, а крона ее служит естественной преградой для переносимого песка и резко снижает скорость ветра. [2]

При строительстве Закаспийской железной дороги использовали различные виды механических защит, покрытие глиной, полив морской водой, нефтевание. Из большого разнообразия апробированных способов предотвращения дефляции получили применение высокорядные линейные, полуявные клеточные и устилочные защиты. Щитовые высокорядные защиты, установленные в прошлом веке на участках Репетек – Караул – Кую, Небет - Даг – Вышка Среднеазиатской дороги , привели к образованию высоких валов, которые до сего времени представляют серьезную опасность заносов. Таким образом, сбылись предостережения академика В.А.Обручева о том, что ‹‹ заборами вы

можете создать мало – помалу вдоль полотна такие гигантские барханы, что бороться с заносами будет невозможно ››.

Были предприняты попытки изменения форм барханов путем установки на них щитов и вентиляторов, разбрасывания камней на пригребневые участки в США, бывшего СССР, Перу и Мексике, наполучивших распространения в практике пескоборьбы. Преимущественно применяют полуявную линейную и клеточную, а для закрепления откосов земполотна – истилочную защиту из камыша и рогозы. Трудоемкость устройства клеточной механической защиты очень высока, вследствие трудности механизации основных процессов и составляет 286-320 , а при частичной механизации – 150-180 человеко – дней на 1 га. К числу недостатков мехзащиты из камиша следует отности их недолговечность (2-3 года) , сгораемость.

Заращиваемость закрепленных клетками песков при благоприятных условиях и посадке сеянцев или черенков наступает через 2 – 3 года, а без клеточной мехзащиты – за 8 – 10 лет. С целью повышения степени механизации пескозакрепительных работ с 50 –х годов стали широко использовать покрытие песков тяжелым грунтом. Этот способ закрепления песков полностью механизирован, рентабельность применения его вполне очевидна при наличии на месте карьеров тяжелого грунта. Защитный слой грунта в 10 см обеспечивает предотвращение дефляции на 3- 10 лет. Выдувание откосов песчаного земляного полотна также как и дефляция приобъектной полосы приводит к заносам инженерного сооружения. Для закрепления откосов применимы многие перечисленные способы пескоборьбы – устилочная и полуявная механическая защита из камыша, покрытие тяжелым грунтом или вяжущим. [1]

Анализ условий песчаных массивов стран СНГ показал, что повсеместно возможно проведение фитомелиорации – самого надежного метода закрепления песков и защиты объектов от выдувания заносов. Исключение составляют незначительные по площади участки с условиями, неблагоприятными для фитомелиорации вследствие засоленности близко расположенных грунтовых вод или песчаных почв. Отсюда следует, что в первую очередь необходимо назначать биологические методы закрепления песков предпочтительно в сочетании с покрытием органическими вяжущими веществами. [4]

Современные пути сообщения изменили представление о путешествии через пустыню. По пустыням проложены железные и автомобильные дороги. Тот путь, на который караваны тратили раньше долгие дни, путешественник преодолевает теперь за несколько часов, и ужасы пустыни не пугают его. Например, поездка на автомобиле от г. Бухары до г. Газли (здесь находится одно из крупнейших месторождение) до постройки дороги через пустыню отнимала от 12 ч до суток. После постройки автомобильной дороги протяжением 106 км на эту поездку требуется всего 1,5 ч. Но пустыня не сдается без боя. Она упорно борется с попытками овладеть ее обширными пространствами. Одно из наиболее сильных средств борьбы, которыми располагает пустыня, это - подвижные пески. Площади, занимаемые пустынями, огромны. Только одна Сахара имеет площадь 7 млн. км^2. В пустынях сосредоточены гигантские количества песка. Часть этих песков покрыта растительностью (заросшие и полузаросшие пески), а часть лишена растительности (барханные пески). Барханы имеют форму серповидных холмов с крутым подветренным склоном и пологим длинным наветренным. Они располагаются в одиночку и группами в виде цепей и гряд. Мелкие барханы имеют высоту 1 - 3 м, крупные достигают высоты 50 - 75 м, а иногда встречаются и настоящие песчаные пирамиды высотой до 500 м. Такие пирамиды, например, имеются в пустыне Такла-Макан и поблизости от нее, в песках Таукум (между оз. Лобнор и Цайдамской котловиной).Под воздействием ветра незакрепленный песок приходит в движение. По своему характеру движение песчаных частиц похоже на движение снежинок, переносимых метелью. Мелкие вихри, образующиеся в ветровом потоке над поверхностью песчаного покрова, создают перепад давления, вызывающий подсасывание песчинок вверх. Крупные,

тяжелые зерна песка не могут подняться в воздух и только скользят и перекатываются. Более легкие песчинки движутся скачками, то подпрыгивая, то опускаясь. Очень мелкий песок и пыль движутся взвешенными в воздухе. [3]

Поток постепенно насыщается песком, но при этом его способность к переносу уменьшается. Это вызывает выпадение части песка. Но как только поток разгружается, вновь возрастает его способность к переносу и он снова начинает подсасывать песок. Так чередуются насыщение и разгрузка потока, чем и объясняется образование ряби на поверхности песчаного покрова. Скорость движения барханов зависит и от скорости ветров. Скорость перемещения барханов колеблется от нескольких десятков сантиметров до сотен метров в год. Направление ветров в течение года меняется. Если зимние и летние ветры противоположны по направлению и имеют одинаковую скорость, то бархан сначала перемещается в одном направлении, а потом сдвигается обратно на прежнее место. Если же скорость противоположных ветров неодинакова, то бархан хотя и движется попеременно сначала в одном, направлении, затем в другом, но все постепенно смещается туда, куда дует более сильный ветер, При устойчивых ветрах одного направления бархан движется поступательно в этом же направлении. Подвижные пески в СНГ имеются в ряде районов юга и юго-востока страны: в Туркменистане, Казахстане, Узбекистане, Азербайджане, в Астраханской области и Дагестане. Они наносят значительный ущерб народному хозяйству - засыпают оазисы, обрабатываемые (культурные) земли, населенные пункты. Песчаные заносы нарушают работу железных и автомобильных дорог. [4]

Поэтому борьбе с песчаными заносами уделяется большое внимание. Эта борьба начинается еще при изысканиях и проектировании дороги. Прежде всего, зная как трудно защитить дорогу от заносов, стремятся ее проложить в обход местности, где имеются подвижные пески, или максимально сократить протяжение участков, проходящих по этим пескам. Если дорогу приходится прокладывать по подвижным пескам, поперечный профиль дороги должен иметь плавное очертание без резких переломов и крутых перегибов. Ветер обтекает его плавно, не создавая завихрений, и песок также плавно движется в потоке (такой поток называют ветропесчаным), не выпадая из него и не образуя заносов на дороге. Для улучшения передувания песка через дорогу нужно тщательно выровнять и прилегающие полосы земли. Если же поблизости от дороги оставить неровности, то около них отложится песок, а затем песчаные косы выйдут на дорогу. Применяя все способы защиты от песчаных заносов, а при необходимости удаляя машинами отлагающийся песок, дорожники успешно поддерживают бесперебойное движение автомобилей по дорогам в районах подвижных песков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.Б., Мирахмедов М., Досметов С.К. Нормирование трудовых процессов при пескозакрепительных работах. -Ташкент: Мехнат, 1988.-87с.

2. Закиров Р.С. Железные дороги в песчаных пустынях. - Москва: Т.:Транспорт, 1980.

3. Мирахмедов М.М. Основы методологии организации пескозакрепительных работ и защита природно-технических объектов от песчаных заносов. - Монография, - Т.: ТАСИ, 2008. – 248с.

4. Фазилов Т.И., Фазилова З.Т. Борьба с подвижными песками. - Ташкент, -Т.: ТашИИТ, 2003.

5. «Методические рекомендации по механизированному закреплению песков с применением вяжущих» составил канд. техн. наук Н.П. Ивлев (Казахский филиал Союздорнии) с участием инженеров В.И. Рябова (ЦНИИС) и А.В. Рылькова (Казахский филиал Союздорнии)

УДК 625.12 (574)

Утешбаева Айгуль Амангалиевна – к.т.н доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Тореханов Е.А. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ПЕСКОЗАНОСИМЫХ УЧАСТКОВ СУЩЕСТВУЮЩИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Освоение территорий пустынных районов Средней Азии и Казахстана, развитие в них промышленности и сельского хозяйства, создание новых населенных пунктов-требуют постройки сети автомобильных дорог, необходимых для обеспечения быстро растущих перевозок. Своевременное строительство дорог является одним из решающих условий успешного хозяйственного и культурного освоения пустынных территорий. Вместе с тем, широкое развертывание дорожного строительства в специфических природных условиях пустынь требует решения ряда новых и сложных задач. Десятки миллионов гектаров плодородных земель, тысячи населенных пунктов, многие линейные и площадочные инженерные сооружения подвержены песчаным заносам в песках Каракумы, Кызылкум, Муюнкум, Большие и Малые Барсуки, Нарынских, Бажиганских, Терско-Кумских, Калмыцких, Сам, Сары-Ишикотрау, Урало-Эмбинских, Нижеднепровских, Прикаспийских, Белорусского Полесья, Сибири, Забайкалья и др. Пески распространены, главным образом, в прикаспийских и среднеазиатских районах. В Казахстане пустынные территории занимают 27%. [4]

Подвижные пески занимают 12-15% общей площади песков. Для успешной борьбы с подвижными песками необходимо было изучить законы развития каждой формы эолового образования и изменения рельефа подвижных песков, что имеет большое практическое значение. Передвижение песков происходит при ветрах любого направления, преимущественно же направления движения песка определяют господствующие ветры восточного направления. Наибольшей силы ветры дрстигают в апреле и в марте. Под действием ветра рыхлый песок поднимается с поверхности земли, мелкие частицы взлетают более высоко, а крупные песчинки несутся по земле и откладываясь образуют бугры (начало барханов). При дальнейшем действии ветра несущийся песок переваливается через бугры и откладывается на подветренном, более крутом их склоне. Именно таким путем происходит поступательное движение барханов по направлению господствующих ветров.

На Западно-Казахстанской дороге пытались расчищать песчаные заносы снегоуборочным поездом и снегоуборочной реактивной установкой, однако не получили желаемых результатов. Современные практические способы на основе местных материалов, механической защиты образуя прямоугольные ячейки, песчаные валы, лесонасаждения не всегда и не везде дают необходимые эффекты защиты. Такие же проблемы в России, США, Мексике, Алжире, Индии, Судана, Марокко, Средней Азии и т.д. При продувании песка нарушается тормозная система автомобилей, происходит износ дисков, деталей двигателей и вентиляторов. Если заносы перекрывают дорогу, то создается забуксовка угрозы схода транспорта из дороги и т.д.

Учитывая, что протяженность автомобильных дорог общего пользования в Республике превышает 90 тыс.км., из них 4500 км. дорог проходит через пескозаносимые регионы, поэтому обеспечение защиты автомобильных дорог от песчаных заносов необходимо рассматривать как комплекс теоретических положений, методических разработок и систему организационных мер, направленных для решения некоторых проблем защиты дорог от песчаных заносов. До последнего времени на автомобильных дорогах разработанные конструктивные способы защиты, оценки воздействия песка на

защитные сооружения, методика научно-обоснованного выбора ПУУ и мероприятий были изучены не достаточно, поэтому защита дорог от песчаных заносов и оценка надежности защитных мероприятий являются актуальной проблемой.

Подвижные пески распространены, главным образом, в прикаспийских и среднеазиатских районах. Пустыни Средней Азии и Казахстана занимают площадь около 1,48 млн.км². [4]

В Казахстане песчаные массивы занимают небольшую площадь и разбросаны по всей территории республики. Основные массивы находятся в пределах казахской части Кызылкумов. Близко от Кызылкумов проходит железнодорожная линия Арыс-Кандагач, а ее участок Джусалы-Чиили и район ст.Тимур пересекает их совершенно оголенных песчаных бугров. Железнодорожная линия Семипалатинск-Чу проходит в районах песков Таукум, Сары-Ишикотрау, Аралкум, Сарыкум, Мойынкум. Находятся в непосредственной близости к пескам или пересекают их следующие участки пути: Каракум-Айна-Булак-Или и участки в районах станций Или и Чу. Автомобильная дорога у села Лепсы часто заносится песком, приносимым из долины р. Лепсы, где местами нарушен растительный покров. То же самое происходит в Матай, в районе которой появились барханные цепи. Между ст.Матай и разъездом №44 образовались участки разбитых и оголенных бугристогрядовых песков. Растительность на подвижных песках почти отсутствует, лишь в межбарханных понижениях встречаются аристида перистая, гелиотропы, джузгун и др. Барханные пески Севернего Прикаспия между Атырау-Астрахань, перемещаясь ветром, создают проблему движению любого транспорта, засыпая пути. Кроме этого, мельчайшие частицы пыли и песка при сильном ветре приводят к износу трущиеся и вращающиеся детали любого движущегося транспорта. Известен факт, что в провинции Мин-Син (Китай) полностью занесен населенный пункт, в результате 30 тыс. человек переехали в другое место. В Иране часто бушуют пыльные, песчаные ураганы, в результате улицы некоторых городов (июнь, 2010) полностью занесены сотнями тысячами тоннами песка. Свойства песков Северного Прикаспия были изучены многими исследователями, в том числе профессором Р.С.Закировым. [2]

Таблица 1 – Расчетные объемы переноса песка по румбам в пустынях Средней Азии и Казахстана (по Р. С. Закирову).

Метеостанция	Обеспеченность Р, %	Объем переноса песка, $м^3/(м \cdot год)$, при направлении ветра по румбам							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Танюшкино	5	0	0	2,46	1,56	0,33	0,68	3,45	1,85
	10	0	0	2,03	1,29	0,25	0,51	2,85	1,45
Забурунье	5	1,29	1,90	2,04	1,45	0,88	1,04	2,39	1,55
	10	0,94	1,46	1,73	1,27	0,75	0,83	1,95	1,29
Чиили	5	0,60	1,74	1,45	0,08	0	0	0,17	0,26
	10	0,53	1,53	1,07	0,06	0	0	0,14	0,23
Карак	5	0,62	0,94	1,34	0	0	0,77	0,59	1,01
	10	0,52	0,83	1,04	0	0	0,53	0,47	0,84
Кара-Кум	5	1,59	1,04	3,45	0	0	1,02	1,11	1,25
	10	1,27	0,88	2,63	0	0	0,72	0,93	1,09
Монсыр	5	0,46	0,84	0,30	0	0	0,39	0,84	0,65
	10	0,40	0,71	0,25	0	0	0,28	0,71	0,59
Злиха	5	0,71	2,61	4,67	0	0	1,45	1,07	0,99
	10	0,59	2,16	3,87	0	0	0,88	0,91	0,79
Новый	5	0,43	1,21	1,16	2,07	0,60	3,14	1,61	0,78

Метеостанция	Обеспеченность Р, %	Объем переноса песка, $м^3/(м \cdot год)$, при направлении ветра по румбам							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Уштаган	10	0,35	0,93	0,99	1,62	0,46	2,96	1,43	0,67
Аральское	5	1,19	1,98	0,56	0	0	2,26	1,69	0,94
море	10	0,98	1,68	0,45	0	0	2,06	1,35	0,83
Аяк-Кум	5	0,71	0,33	0,64	0,44	0,31	0,29	2,57	1,16
	10	0,24	0,24	0,54	0,31	0,25	0,22	2,17	0,99
Бейнеу	5	0,36	0	1,75	3,80	1,23	0,24	2,70	1,96
	10	0,28	0	1,48	3,37	1,00	0,17	2,34	1,72
Сам	5	0,67	0,21	1,16	0,84	0,26	0,26	1,56	1,13
	10	0,58	0,16	1,00	0,72	0,20	0,19	1,25	0,99
Уил	5	0,85	0,77	0,27	0,31	0,42	1,16	1,00	2,12
	10	0,68	0,51	0,20	0,25	0,33	0,88	0,73	1,62
Аул-4	5	0	1,54	1,04	0	0	0,39	0,88	0
	10	0	1,37	0,74	0	0	0,31	0,74	0
Баканас	5	0	1,20	0	0	0	0	0,81	0
	10	0	1,05	0	0	0	0	0,58	0
Жетыжол	5	0	0,84	0	0	0	0,46	0	0
	10	0	0,74	0	0	0	0,37	0	0
Ак-Кудук	5	0,21	0,11	0,34	0,43	0	0	0,27	0,59
	10	0,17	0,09	0,29	0,36	0	0	0,22	0,47
Казалинск	5	0,49	0,69	0,42	0	0	0,16	0,68	0,27
	10	0,39	0,56	0,34	0	0	0,12	0,58	0,24
Урда	5	0,39	0,93	1,29	1,46	0,22	3,67	2,13	1,23
	10	0,83	0,82	1,07	1,13	0,17	2,62	1,85	1,03
Кзыл-Орда	5	0,95	6,43	1,93	0	0	0,73	1,27	1,57
	10	0,82	5,49	1,35	0	0	0,55	1,01	1,26
Новая Казанка	5	0,68	1,39	0,91	0,64	0,36	1,29	1,62	1,64
	10	0,56	1,09	0,74	0,52	0,28	1,03	1,37	1,42
Уланбель	5	0	0,68	3,39	0	0	0	1,00	0,49
	10	0	0,57	3,07	0	0	0	0,87	0,39
Камкалы-Уль	5	0,11	1,25	2,71	0	0	0	2,60	0,77
	10	0,07	1,01	2,52	0	0	0	2,60	0,27
Умбет	5	0	1,19	0,58	0	0	0	0,37	0
	10	0	0,97	0,45	0	0	0	0,26	0
Кзыл-Кум	5	0,78	2,97	0,93	0	0	0	0	1,70
	10	0,67	2,42	0,66	0	0	0	0	1,40
Чардара	5	0,92	0	0	0	0,78	0	0	0
	10	0,80	0	0	0	0,57	0	0	0
Матай	5	0,35	1,11	0,47	0	0	1,32	0,47	0
	10	0,26	0,89	0,36	0	0	1,12	0,34	0
Найман-Суек	5	0	1,31	0	0	0	0	0,46	0
	10	0	1,12	0	0	0	0	0,33	0

*) Данные В. Г. Сивакова.

При закреплении песка на больших территориях и в широких пескозащитных зонах нельзя определять объемы возможных отложений песка по количеству песка *Gi,* поступающего извне через наветренную границу пескозащитной зоны. Искомый объем

песка *G,* задерживаемого пескозадерживающими устройствами, будет состоять из следующих слагаемых:

$G=G1+G2-G3-G4$,

где - *G2* – весовое количество песка, имеющееся в бассейне;

G3 – потери песка в связи с истиранием и пылеобразованием песчаных частиц;

G4 - количество песка, перемещенные ветром через подветренную границу защитной зоны. В широких пескозащитных зонах слагаемые *G1* и *G4* малы и можно написать, приближенное равенство:

$G =G2-G3$

В узких пескозащитных зонах, наоборот:

$G= G1 -G4$

В случае закрепления песков на больших территориях, потери можно свести к минимуму. В этом случае

$G =G2$

При определении объемов переноса и задержания песка надо выделить главные и местные факторы, определяющие эти объемы.

Местными факторами являются: размеры, форма и ориентация пескосборных бассейнов; топография местности; характер препятствий или углублений, находившихся внутри него; шероховатость подстилающей поверхности; ориентация трассы защищаемой дороги; величина транзита подвижного песка через пескосборный бассейн; положение трассы защищаемой, дороги относительно зон дефляции, аккумуляции и транзита.

Барханные пески, приносящие вред автомобильной дороге, могут быть закреплены некоторыми кустарниками (саксаулом, черкезом, кандымом, селитрянкой и т.д.).

Успешность защиты лесопосадками зависит от наличия предварительной механической защиты, от своевременной (ранней) посадки и применения высококачественного посадочного материала. [3]

Выполненый обзор физико-механических свойств проб барханных песков северного Прикаспия в лабораторных условиях позволило установить, что пески относятся к мелкозернистым, содержащим до 60% пылевидноглинистых частиц, текучесть песка составила 11,54%, естественная плотность – $\gamma 6=1,4$ г/см³. Приведенные характеристики песка показывают низкую прочность, большую текучесть, которые не обеспечивают надежность и устойчивость против смещения, а также создают проблему движению транспортных средств, засыпая дорогу и вызывая опасность схода с дороги, пробуксовки, опрокидывания и столкновения транспортов.

Практика строительства автомобильных дорог в барханных песках Казахстана показала, что в южных областях республики возводить земляное полотно в летние месяцы весьма сложно. Сравнительная легкость возведения земляного полотна из песка зимой ведет к продолжительному перерыву между окончанием его устройства и началом укрепительных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Нормы проектирования и сооружения земляного полотна автомобильных дорог в песчаных пустынях» ВСН77-89 Минтрансстрой. Москва, 1991.

2. Закиров Р.С. «Строительство железных дорог в барханных песках».

3. Фазилов Т.И., Фазилова З.Т. «Борьба с подвижными песками». Ташкент,-Т.: ТашИИТ, 2003 г.

4. Закиров Р.С. «Проектирование железных дорог в пустынях с подвижными песками».

5. Бекмагамбетов М.М. «Автомобильный транспорт Казахстана. Этапы становления и развития». Изд. Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций. –Алматы, 2003 г.

6. Омаров А.Д., Закиров Р.С. «Защита от песчаных заносов участков железных дорог Казахстана». Алматы, 2001.

УДК 625.122

Касымханов Нуржан Ергазыевич – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПЛОТНЕНИЯ БАЛЛАСТА, ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ВЫПРАВОЧНО-ПОДБИВОЧНЫХ МАШИН

В процессе эксплуатации железнодорожного пути на путевую решетку воздействуют поездные нагрузки, которые передаются на балластный слой и вызывают его обратимые (упругие) и необратимые (остаточные) деформации [1]. С течением времени деформации накапливаются, как правило, неравномерно по протяжению пути (рисунок 1). Положение рельсошпальной решетки (РШР) изменяется сначала в пределах отступления I степени допусков, а затем и за пределами допусков (натурное положение), т.е. наблюдаются расстройства пути, вызывающие эксплуатационные ограничения (скорости движения поездов и др.). Для обеспечения плавного и безопасного движения поездов периодически требуется устанавливать путевую решетку в проектное положение (производить выправку) и одновременно фиксировать её уплотнением балластного слоя (производить подбивку). В путевом хозяйстве эти технологические операции выполняются машинами и механизмами для уплотнения и стабилизации балластной призмы, выправки и отделки пути.

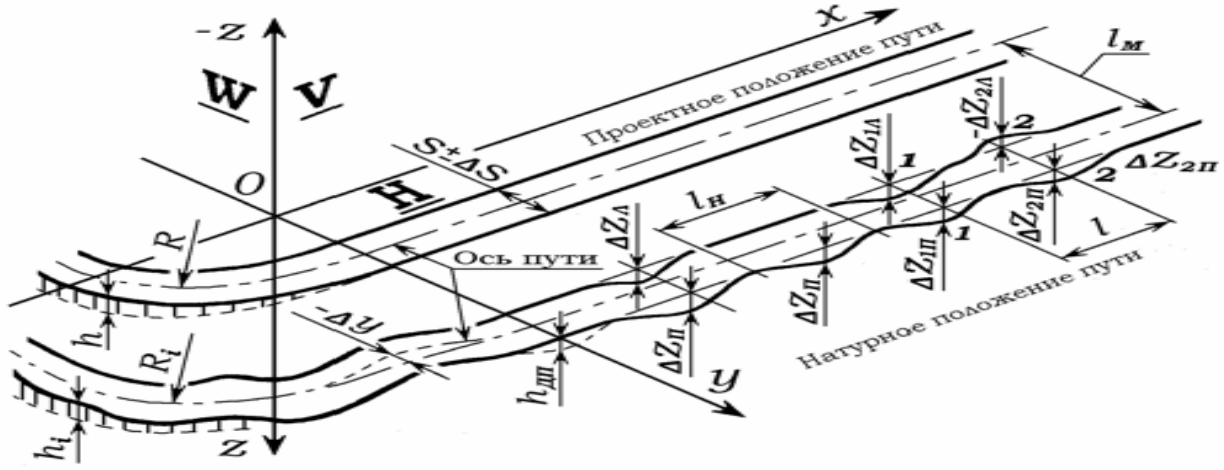


Рисунок 1 - Положение рельсошпальной решетки в прямоугольной системе координат 0*XYZ*

Путевые машины и механизмы для уплотнения балластного слоя, выправки пути и отделки балластной призмы классифицируют по периодичности действия, выполняемой рабочей функции, числу одновременно подбиваемых шпал, и др. Для механизации выправочно-подбивочных и отделочных работ применяются выправочно-подбивочно-рихтовочные машины, циклического действия магистральные и универсальные (для

стрелочных переводов и пути), непрерывно-циклического действия, непрерывного действия.

Элементы верхнего строения железнодорожного пути (рельсы, рельсовые скрепления, шпалы и балластный слой), имеют назначение упруго воспринимать и перераспределять на основную площадку земляного полотна статические и динамические нагрузки от подвижного состава. При действии нагрузки от колесной пары $P_{кп}$ = 100−250 кН напряжение на основной площадке земляного полотна, передаваемое через балластный слой, не должно превышать всего $s_{сл}$ = 0,05−0,08 МПа.

Стабилизация – приведение балластного слоя в постоянное устойчивое к статическому и динамическому силовому воздействию состояние. Наиболее распространенный способ стабилизации – уплотнение. Уплотнение – процесс повышения плотности балластного материала (щебень, гравий, песок) за счет увеличения концентрации частиц в единице объема, соответствующей более упорядоченному по расположению и форме их пространственному построению (текстуре) при силовом воздействии. На рисунке (2 а,б,в) показаны модель уплотнения щебня с динамическими воздействиями.

Рисунок 2а - Создание динамического уплотнения

Рисунок 2б - Уменьшение пористости

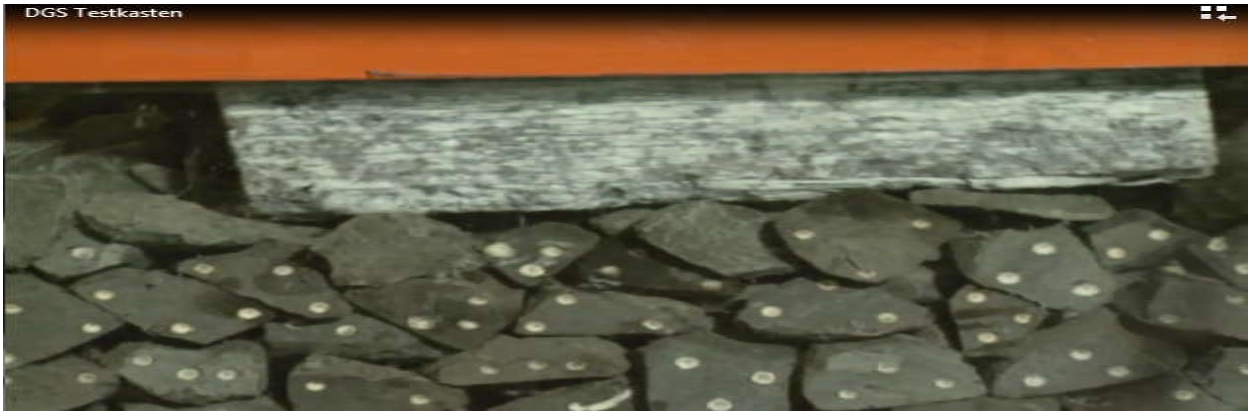


Рисунок 2в - Осадок уплотнения

Рисунок 2 - Модель уплотнения щебня с динамическими воздействиями.

После достижения предельного состояния балласт полностью теряет способность дальше уплотняться, при этом достигает максимума несущей способности.

При проектировании современные путевые машины в основном рассчитываются на работу с тяжелыми типами РШР, опирающимися на слой щебня. Щебень представляет собой сыпучую среду, состоящую из частиц (зерен) и промежутков между ними, которые заполнены в основном воздухом. Сыпучее тело обладает некоторыми свойствами, отличающими его от классических твердых тел и жидкостей. С одной стороны, оно может сохранять форму (обладает упругостью формы), которую ему придали машиной, а с другой стороны оно может терять форму, например, под воздействием вибраций. Большое значение в сохранении упругости формы имеет внутренняя текстура (взаимное построение частиц).

В настоящее время основные свойства щебня содержатся в ГОСТ 7392-2002 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути» [2]. Щебень получается путем дробления материала из изверженных горных пород с плотностью не менее 2,4 г/см^3 и состоит из частиц фракций в пределах 25−60 мм.

Состояние балластной призмы (слоя) характеризуется качеством уплотнения. То, как быстро накапливаются остаточные осадки под поездами в произвольно взятом поперечном сечении пути, зависит от степени уплотнения слоя, а то, как эти осадки распределены пространственно вдоль и поперек пути зависит от пространственного распределения степени уплотнения, т.е. от неравномерности уплотнения вдоль и поперек пути.

$$E_н = \frac{\Delta H_н}{H_0} = \frac{\Delta V_н}{V_0}; \qquad E_у = \frac{\Delta H_у}{H_0} = \frac{\Delta V_у}{V_0}, \tag{1}$$

где $DV_н$, $DV_у$ – уменьшения объемов балластного слоя до и после его уплотнении из гипотетического предельно рыхлого состояния; V_0 – объем слоя в указанном рыхлом состоянии, которое принимается как базовое.

Машина приводит балластный слой из некоторого состояния предварительного уплотнения в состояние после уплотнения, поэтому можно считать, что машина «добавляет» относительную осадку слоя в указанном смысле на величину:

$$\Delta E_{\text{м}} = \frac{\Delta H_{\text{у}} - \Delta H_{\text{н}}}{V_0} = \frac{\Delta V_{\text{у}} - \Delta V_{\text{н}}}{V_0} = E_{\text{у}} - E_{\text{н}}. \quad (2)$$

В этом смысле относительные осадки пути аддитивны, так как накапливаются и определяются относительно одного и того же базового состояния.

Как видно из формул, относительную осадку можно определять и через соотношения объемов балластного слоя в разных его состояниях. В целом, это оценка на макроуровне внешних проявлений эффекта уплотнения.

Показатели оценки качества (степени и равномерности) уплотнения и стабилизации балласта пути приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели оценки качества (степени и равномерности) уплотнения и стабилизации балласта железнодорожного пути

Показатель	Значения показателя или формула определения	
	практически достигнутые	предельные
Степень уплотнения: плотность, кг/м3 пористость коэффициент пористости относительная осадка уплотнения	$\rho_{\text{д}} = (1{,}5–1{,}8)10^3$ $n_{\text{д}} = 0.36–0.38$ $\varepsilon_{\text{д}}=0{,}56–0{,}61$ $\frac{\Delta H}{H} = 0{,}14 – 0{,}20$	$(1{,}9 - 2{,}1)10^3$ 0.33 - 0.34 0,49 - 0,51 0,22 - 0,25
Качество уплотнения	$\rho \pm \sigma_\rho;\quad n \pm \sigma_n;$ $\varepsilon \pm \sigma_\varepsilon;\quad \Delta H \pm \sigma_{\Delta H}$	max min
Скорость осадки слоя, мм/ т брутто	$\frac{dh}{dT} = V_h = \text{var}$	$V_{\text{h}} = \text{const}$
Ускорение (равномерность) осадки слоя, мм/(млн т брутто)^2	$\frac{d^2h}{dT^2} = W_h;$ $\sigma_{\text{ур}}(W_h) \le \pm 1{,}33$ мм; $\sigma_{\text{ур}}(W_h) \le \pm (0{,}25–0{,}33)$ ‰	$W_{\text{h}} = 0$

Технологический процесс уплотнения массива балластного слоя связан с перераспределением под действием силовых факторов (рабочих органов или поездной нагрузки) объемов балласта внутри слоя с образованием локальных зон повышенной вследствие уплотнения (под рельсовыми нитями) и пониженной вследствие разуплотнения (в шпальных ящиках, под концами шпал) концентрации частиц. Балласт, как сыпучая среда, проявляет свои реологические свойства. Картина такого распределения обусловлена конструктивными особенностями рабочего органа и выбранными режимами взаимодействия.

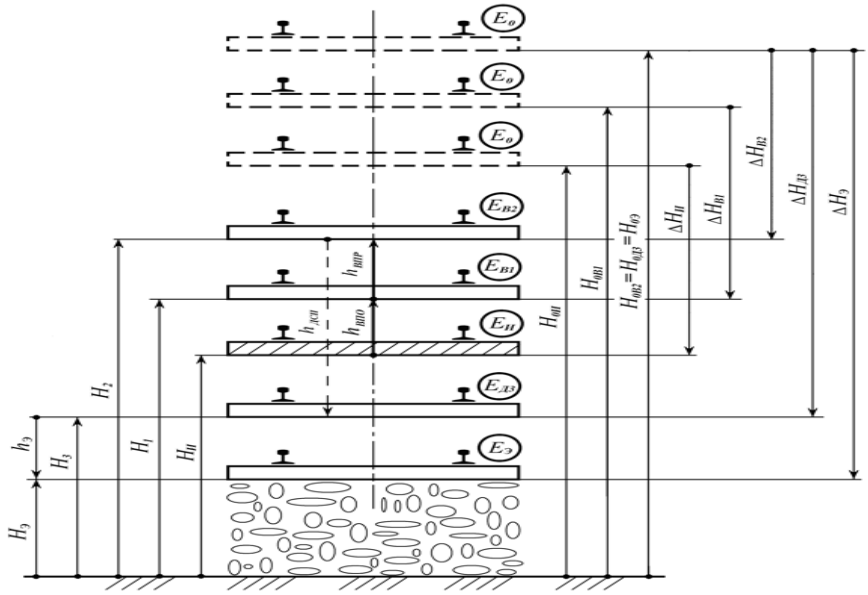


Рисунок 3- Схема изменения состояния балластного слоя
при уплотняющем воздействии на него комплексом путевых машин

При ориентировочной оценке осадок балластного слоя при силовом воздействии на него во многих расчетных моделях принимается во внимание только слой балласта, находящийся непосредственно под подошвами шпал. В этом случае, т.к. длина такого массива балласта вдоль пути не изменяется, не изменяется и ширина массива (по длине шпалы), то в приведенных выше формулах объемы могут быть заменены на соответствующие расстояния вдоль вертикальной оси (толщины слоя, выправочные подъемки, осадки и т.д.). Это дает основание анализировать в первом приближении схему состояний массива балластного слоя при комплексном силовом воздействии на него (рисунок 2.10). Состояния привязаны как к фактическим положениям путевой решетки, так и к фиктивным.

На схеме показаны условно положения путевой решетки в процессе силового воздействия на балластный слой комплексом машин: $E_{И}$ – исходная относительная осадка слоя, например, после работы щебнеочистительной машины для глубокой очистки; $E_{В1}$ – относительная осадка уплотнения после работы первой выправочно-подбивочной машины (например ВПО); $E_{В2}$ – относительная осадка уплотнения после работы второй выпарвочно-подбивочной машины (например ВПР); $E_{Д3}$ – относительная осадка уплотнения после прохода динамического стабилизатора пути; $E_{Э}$ – относительная осадка уплотнения в результате эксплуатации балластного слоя при воздействии нагрузки от поездов.

После полной стабилизации она соответствует предельно уплотненному балластному слою;

$H_{И}$, $H_{В1}$, $H_{В2}$, $H_{Д3}$, $H_{Э}$ – толщина балластного слоя после рассматриваемых воздействий (индексы соответствуют индексам при относительных осадках);

$h_{ВПО}$, $h_{ВПР}$ – выправочные подъемки пути машинами ВПО и ВПР;

$h_{ДСП}$, $h_{Э}$ – осадки путевой решетки после работы ДСП и при эксплуатации;

E_0 – относительная осадка уплотнения балластного слоя в гипотетическом, предельно рыхлом состоянии.

Этому состоянию соответствуют разные гипотетические толщины слоя, т.к. при работе выправочно-подбивочной машины в зону под шпалами подаются дополнительные объемы балластного материала, либо со стороны торцов (ВПО), либо из шпальных ящиков и объема под ними (ВПР).

После производства всех выправочно-подбивочных работ гипотетическая толщина слоя достигает максимального значения H_0. При осадке путевой решетки в рассматриваемой задаче она не изменяется.

Относительные и абсолютные осадки такого балластного слоя могут вычисляться с учетом изложенного подхода.

Выводы. При накоплении динамических осадок (работа динамического стабилизатора или поездная нагрузка) задача накопления относительных осадок аддитивна, т.к. исходная гипотетическая толщина слоя Но постоянна. Происходит формоизменение одного и того же массива балласта под шпалами, поэтому, при принятых допущениях, достаточно использовать формулу (1). Равномерность распределения степени уплотнения балластного слоя между шпалами на участке пути можно оценивать через дисперсию или среднеквадратическое отклонение рассматриваемых показателей уплотнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 апреля 2015 года №544.

2.ГОСТ 7392-2002 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия.

УДК 625.14: 625.041:625.042

Жангабылова А.М. – аспирант (Московский государственный университет путей и сообщений (МИИТ), г. Москва)

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ ПРОМЕЖУТОЧНОГО СКРЕПЛЕНИЯ МЕТОДАМИ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

В настоящее время в соответствии со стратегией развития транспортной системы Республики Казахстан до 2020 г., планируется строительство новых и реконструкция действующих железных дорог, а также модернизация инфраструктуры. Одним из направлений стратегии является развитие сети скоростного и высокоскоростного движения поездов. Организация такого движения на сети железных дорог Республики Казахстан тесно связана с обеспечением необходимого уровня надежности железнодорожного пути, как земляного полотна, так и верхнего строения, оказывающих значительное влияние на безопасность движения поездов.

Вибрации, возникающие в элементах железнодорожного пути (рельсах, шпалах, рельсовых скреплениях и т.д.) при прохождении поездной нагрузки, в значительной мере влияют на прочность, а, следовательно, и на долговечность работы, как самих элементов, так и железнодорожного пути в целом.

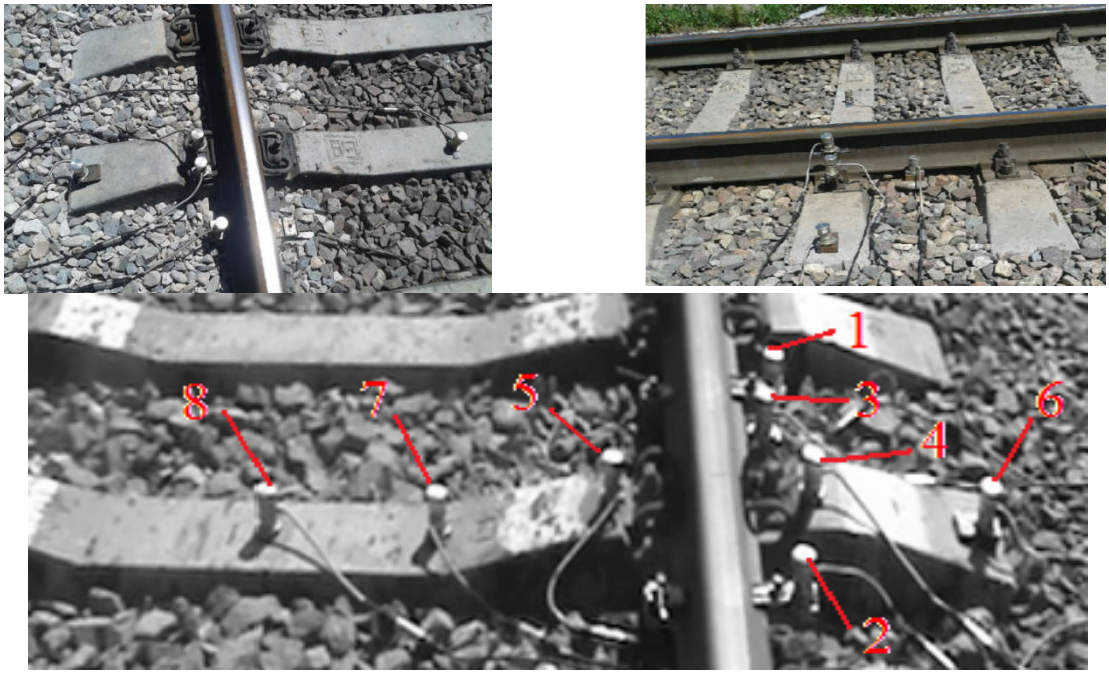
Профессор Г.М. Шахунянц отмечал, что «неблагоприятное влияние вибраций сказывается, как на сопротивляемости пути поездным нагрузкам в продольном и поперечном направлениях (угон, изменение положения в плане и ширины колеи), так и на стабильности и прочности промежуточных и стыковых рельсовых скреплений» [1].

В данной работе приведены некоторые результаты измерений механических колебаний (вибраций) элементов пути на участках сопряжений различных типов промежуточных рельсовых скреплений при воздействии подвижной нагрузки и основные положения методики оценки отклика его конструктивных элементов на данное воздействие.

Исследования выполнялись на магистральных линияхАО «НК «ҚТЖ» с использованием мобильного виброизмерительного комплекса. Комплекс состоит из датчиков вибрации (велосиметров) МВ-25Д-В, которые преобразуют воздействующие на них механические колебания (вибрацию) в электрический сигнал. Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму осуществляется в электронном блоке АЦП модели Е-14-440. Сбор цифровых данных с АЦП, общее управление измерениями и обработка сигналов реализовывается при помощи специального программного обеспечения персонального компьютера типа «Notebook».

Датчики вибрации устанавливаются в двух сечениях исследуемого участка железнодорожного пути в соответствии с разработанной схемой. Схема установки датчиков зависит от приоритетной задачи исследования и может варьироваться в процессе проведения вибродиагностики в достаточно широких пределах (рисунок 1). С целью минимизации взаимного влияния колебаний конструкций с различными типами рельсовых скреплений на участках сопряжения, расстояние между сечениями должно быть максимально возможным, а длина измерительного тракта не влиять на результат измерений. Производятся записи (не менее 5) процесса колебаний элементов железнодорожного пути от воздействия поездной нагрузки.

Аналоговый сигнал с вибродатчиков в АЦП преобразуется в цифровую форму и приводится к реальным значениям виброскорости по калибровочным коэффициентам, выведенным для каждого датчика в процессе их тарировки. Производится построение амплитудно-временных зависимостей (виброграмм) для каждого элемента в отдельности (для рельсов, шпал, рельсовых скреплений).



а) – промежуточное скрепление ЖБР-65; б) – КБ; в) – КПП-5

Рисунок 1 - Варианты установки вибродатчиков

С использованием быстрого преобразования Фурье (БПФ) производится построение графиков спектральной плотности дисперсии сигнала (амплитудно-частотных зависимостей) – спектров виброскорости. Вычисляется среднеквадратическое значение (СКЗ) виброскорости. При помощи операции интегрирования численным методом амплитудно-временных зависимостей виброскорости производится построение графиков амплитудно-временной зависимости виброперемещения (осциллограмм), а затем с

использованием БПФ строятся графики спектра виброперемещения (амплитудно-фазо-частотные зависимости виброперемещения).

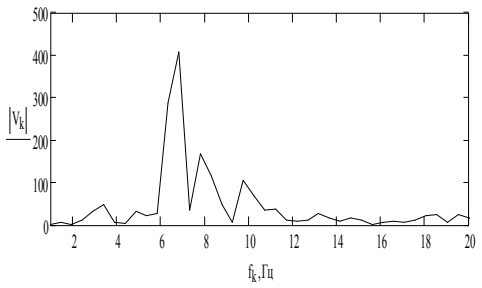
Далее, после предварительной фильтрации оцифрованного сигнала с вибродатчиков в нижнем диапазоне частот (от 0 до 1000 Гц), при помощи операции дифференцирования производится построение графиков амплитудно-временной зависимости виброускорения (акселерограмм). С использованием БПФ производится построение графиков амплитудно-фазо-частотных зависимостей виброускорения – спектров виброускорения (графиков спектральной плотности дисперсии). Вычисляется СКЗ виброускорения.

Следует отметить, что БПФ представляет собой аппроксимацию действительного преобразования Фурье на конечном интервале времени Δtи, следовательно, для повышения точности аппроксимации, расстояние между точками должно быть как можно меньше. Кроме того, алгоритмы БПФ требуют, чтобы количество точек было равно 2 в степени N, т.е. $n = 2^N$, где N есть целое число. Как результат, переход при анализе сигнала из временной области в частотную область, может происходить в реальном времени. Проблема «растекания» спектра решается применением такой технологии записи сигнала, при которой записывающая аппаратура начинает и заканчивает запись при уровне сигнала, близком к нулю.

Измерялись и анализировались параметры колебаний элементов верхнего строения пути при проходе электровоза ВЛ-80^с с различными скоростями движения. В качестве примера, на рисунке 2 приведены графики спектральной плотности виброскорости (спектры мощности) колебаний подошвы рельса на участке сопряжения конструкций путисо скреплениями Pandrol и ЖБР65-Ш при проходе электровоза ВЛ-80^с со скоростью 93 км/ч. Сравнивая спектры мощности колебаний подошвы рельса на участке сопряжения конструкций пути со скреплениями Pandrol (рис. 2,а) и ЖБР65-Ш (рис. 2,б) по площади S и коэффициентам затухания β амплитуды виброскорости колебаний шпалы по отношению к колебаниям рельса, можно сделать вывод, что скрепление ЖБР65-Ш при скорости электровоза 93 км/ч лучше гасит вибрации, чем скрепление Рандрол.

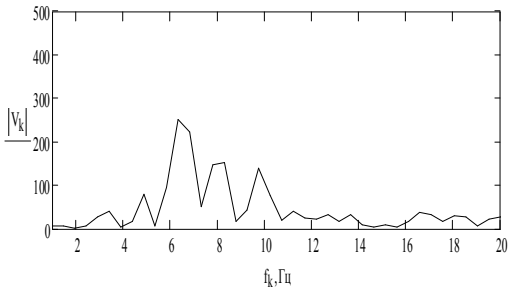
На рисунке 3 представлена зависимость среднеквадратического значения виброперемещения от скорости движения электровоза на участке с промежуточным рельсовым скреплением FOSSLOH, полученная по результатам 208 записей.Зависимость описывается степенной функцией вида $0{,}0003s_e = V^{2{,}7752}$ с коэффициентом достоверности аппроксимации (коэффициентом детерминации) $R^2 = 0{,}918$.

а) Рандрол



β =0,75
S =12272 о.ед.

б) ЖБР65-Ш



β =0,62
S =10298о.ед.

Рисунок 2 - График спектральной плотности виброскорости колебаний подошвы рельса конструкций пути со скреплениями Pandrol (а) и ЖБР65-Ш (б) при проходе электровоза ВЛ-80^с со скоростью 93 км/ч

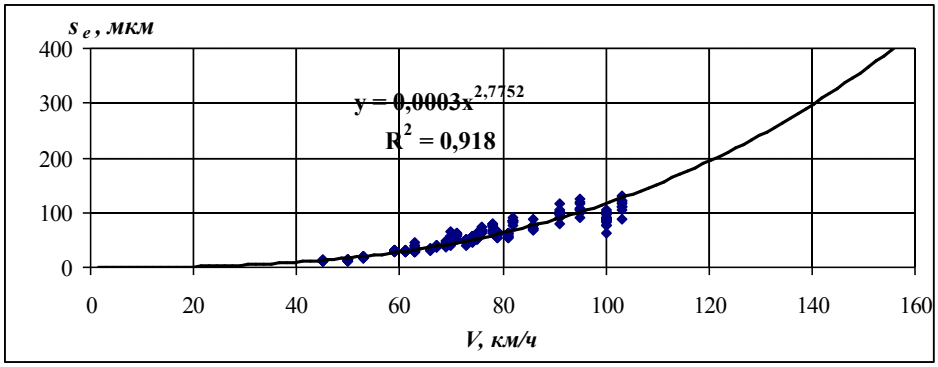


Рисунок 3 - Зависимость СКЗ виброперемещения на середине железобетонной шпалы от скорости движения электровоза ВЛ-80^{с} (путь со скреплением FOSSLOH)

Анализ колебаний элементов верхнего строения пути с различными типами промежуточных рельсовых скреплений позволил выявить их основные закономерности и рекомендовать следующие критерии оценки для сравнения работы конструкций пути в динамике:

- пиковые и среднеквадратические значения (СКЗ) виброперемещения рельса в центре междушпального ящика и в середине шпалы на оси пути, характеризующие изгибные колебания данных элементов и возникающие в них механические напряжения;
- коэффициент затухания β амплитуды виброскорости колебаний шпалы по отношению к колебаниям рельса, площади S спектров виброскорости колебаний рельса и шпалы в диапазоне частот до 20 Гц и их отношение, характеризующие изменение колебательной мощности и демпфирование вибрации вследствие рассеяния механической энергии;
- отношение динамических сил, возникающих при движении поезда на подошве рельса в центре междушпального ящика, к статическим силам, характеризующее силовое динамическое воздействие на рельс;
- отношение динамических сил, возникающих при движении поезда в середине шпалы на оси пути, к статическим силам, характеризующее силовое динамическое воздействие на шпалу.

Внедрение *методики* даст возможность установить постоянный инструментальный контроль над состоянием железнодорожного пути на участках сопряжений различных типов рельсовых скреплений и позволит принимать наиболее оптимальные решения при проектировании нового и реконструкции существующего пути с учетом воздействия обращающегося подвижного состава.

Принятые оптимальные конструктивные решения приведут к увеличению срока эксплуатации и уменьшению затрат по текущему содержанию пути, увеличению скорости движения подвижного состава, повышению уровня безопасности железнодорожного транспорта в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. – М.: Транспорт, 1987. – 236 с.

УДК: 625.141

Мәди Бағлан Абдиразақұлы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ВЛИЯНИЕ ЗАСОРЕНИЯ ЩЕБЕНОЧНОГО БАЛЛАСТА НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Под стабильностью железнодорожного пути понимается его способность сохранять приданное ему положение как в плане, так и в профиле.

В работе [1] для анализа напряженного состояния приведены основные положения по теории предельного равновесия сыпучей среды, в частности основные выводы и предложения, данные Соколовским В.В.

Величина остаточных деформаций балластного слоя, их неравномерность и интенсивность являются следствием совместного действия большого количества факторов. К ним относятся: постоянное уплотнение балласта за счет переупаковки частиц под воздействием поездной вибрационной нагрузки; скол острых граней зерен щебня в местах их контакта друг с другом; различное сочетание нагрузок, передаваемых на балластный слой от подвижного состава как поперек, так и вдоль пути; различное опирание на балласт смежных шпал и каждой шпалы в разных ее сочетаниях. Характер уплотнения существенно зависит от начальной пустотности, зернового состава и формы зерен балласта, от прочности и других физико-механических свойств горной породы. Причем даже после предельного уплотнения балластного слоя осадки рельсо-шпальной решетки могут продолжаться и за торцы шпал.

На рисунке 1 показана схема работы балластного слоя в процессе эксплуатации. Из схемы видно, что в работе балластного слоя можно различать четыре периода [2].

Рисунок 1 – Схема работы балластного слоя

Характер изменения кривой накопления остаточных деформаций указывает на то, что для каждого периода соответствует индивидуальное напряженно-деформированное состояние. Перегибы кривой показывают переходы от одного напряженно-деформированного состояния в другое.

1-ый период характеризуется наиболее интенсивным накоплением остаточных деформаций и называется он периодом относительной стабилизации. В этот период основная доля деформаций происходит за счет уменьшения объема пустот, связанного с переупаковкой зерен щебня и вследствии скола острых граней.

Под воздействием вибрации при движении поездов происходит не только скол острых граней, но и истирание контактирующихся граней зерен щебня. Это приводит к дополнительным осадкам и снижению несущей способности балластного слоя.

2-ой период считается периодом нормальной эксплуатации. В этот период деформации происходят, в основном, за счет выпирания щебня в шпальные ящики и за торцы шпал. Причиной этого является то, что при проходе колес подвижного состава по рельсу шпала поворачивается вокруг продольной оси подошвы, и около боковых граней шпалы напряжения в балласте оказываются больше, чем по оси подошвы, в несколько раз превышая напряжения в шпальном ящике. Образуется большой перепад напряжений, и зерна балласта из более напряженной зоны под опорой перемещаются в шпальный ящик. Таким образом, при многократных нагружениях происходит накопление остаточных деформаций.

После пропуска определенного тоннажа, когда балластный слой предельно загрязнен, а из-за выборочных выправок пути в отдельных местах неравнопрочность его увеличилась, наступает 3-период, характеризующийся вновь возрастающей интенсивностью накопления неравномерных остаточных осадок. Повышенные осадки происходят в основном вследствие значительного выпирания загрязненного балласта из-под шпал, их отрясения и образовавшихся выплесков. При нормальной эксплуатации 3-период не должен быть продолжительным, для чего следует своевременно назначать очередной ремонт пути с очисткой балластного слоя.

После выполнения планово-предупредительного ремонта пути процесс накопления остаточных деформаций формируется заново. Если же не будет своевременно выполнен очередной ремонт, то наступает 4-период, когда существенно нарушается стабильность балластного слоя и путь может прийти в аварийное состояние.

На рисунке 2. показано, что напряжения, принимаемые балластом от рельсовых опор распределяются по слоям, причем, чем ниже слой, тем меньше напряжения. Увеличение угла β_0 означает, что напряжения распределяются на большую площадь основной площадки земляного полотна и поэтому их величина снижается.

Величина угла β_0 зависит от распределительной способности балластного материала. В свою очередь распределительная способность балластного материала зависит от зернового состава (фракций) и их физико-механических свойств.

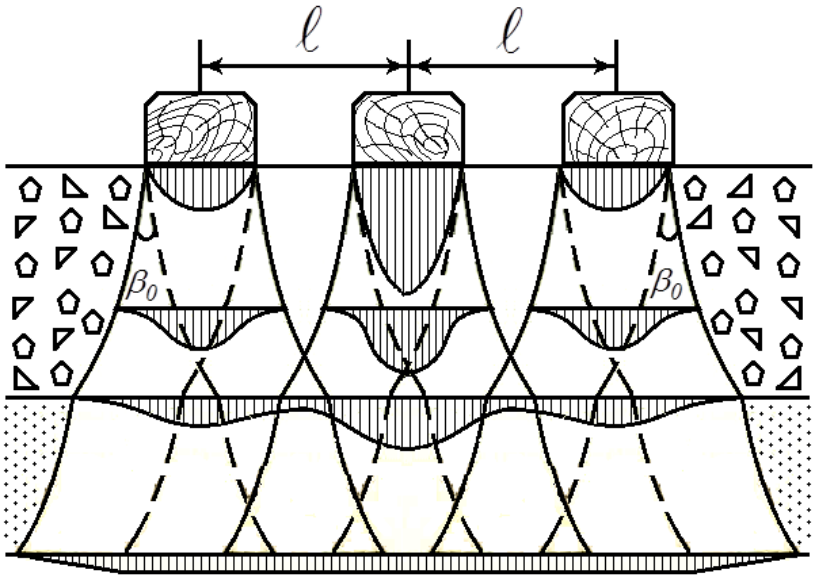


Рисунок 2 – Схема распределения напряжения в балластной призме

Допускаемые напряжения для основной площадки железнодорожного земляного полотна $[\sigma_h]$= 0,08 МПа. На линиях с грузонапряженностью То < 10 млн.т км брутто/км в год разрешается принять $[\sigma_h]$= 0,1 МПА, а на участках с железобетонными шпалами временно до капитального ремонта (с разрешения ЦП МПС) можно принять $[\sigma_h]$= 0,09 МПА.

Отсюда следует, что напряжения в балластном слое и песчаной подушке должны находиться в интервале $[\sigma_б] \geq \sigma_z \geq [\sigma_h]$. Для идеального случая, следовательно 0,325 МПа $\geq \sigma_z \geq$ = 0,08 МПА.

Выполнение условия $[\sigma_б] \geq \sigma_z \geq [\sigma_h]$ зависит от распределительной способности балластного слоя, и толщины слоя балласта.

В связи со значительными аккумулирующими свойствами, в процессе эксплуатации железнодорожного пути щебеночный балластный слой интенсивно засоряется и загрязняется из-за: дробления частиц щебня от поездной нагрузки и воздействия рабочих органов путевых машин и инструментов; попадания в путь сыпучих грузов, перевозимых в подвижном составе; наноса засорителей и загрязнителей ветром и дождевыми потоками.

Засорители и загрязнители ухудшают свойства щебеночного балласта и приводят к развитию интенсивных деформаций балластного основания пути. Снижение коэффициента фильтрации балластного слоя вызывает его водонасыщение. Повышение влажности балластного слоя более 5 % интенсифицирует накопление остаточных деформаций пути в 5-7 раз, что существенно увеличивает объем выправочно-рихтовочных работ в пути. При засорении и загрязнении щебеночного балласта теряется его способность упруго воспринимать нагрузки, что приводит к росту динамических сил взаимодействия подвижного состава и пути, увеличиваются механические напряжения во всех элементах верхнего строения пути и сокращаются сроки их службы.

При отсутствии дренажа или водоотводящих желобов балласт насыщается водой, что значительно снижает его рабочие характеристики.

При перегрузке земляного полотна из суглинка и глины в нем происходят пластические деформации, которые усиливаются при недостаточном дренировании. Происходит оседание нижнего строения, что приводит к потере устойчивости пути. Разбухший грунт проникает в балластный слой, и образуются полости, заполненные грязью и водой. При проходе поезда жидкая грязь выплескивается на поверхность балластной призмы. В результате этого зимой возникает опасность образования пучин, в связи с чем для этих участков устанавливают ограничения скорости движения поездов. Подбивка пути в таких местах дает кратковременный эффект. Положительный результат достигается лишь устройством надежного дренажа и усилением защитного слоя земляного полотна.

Согласно данным источника [3], процесс накопления засорителей и загрязнителей в балластном слое железнодорожного пути происходит в следующем объеме:

1) в зависимости от местных условий и состояния вагонного парка, используемого при перевозках минерального сырья или угля, в течение года возможно высыпание на путь через неплотности вагонов до 3,6 кг/м^2 (10,6 кг на одну шпалу) загрязнителя;

2) в ходе эксплуатации пути из воздуха осаждаются загрязнения очень мелких фракций в виде песка и частичек пыли, количество которых оценивается в 0,8 кг/м^2 (2,4 кг на одну шпалу) в год;

3) при подбивке шпал в результате истирания образуется примерно 1,8-3,9 кг мелких фракций на одну шпалу. Это составляет 0,17-0,37 % объема щебня, приходящегося на одну шпалу.

4) после очистки балластного слоя современными качественными щебнеочистительными машинами доля мелких фракций в балласте составляет около 2,8 %, что даже меньше допустимой доли, установленной для нового щебня.

Как только балластный слой загрязнится, возникает неблагоприятное распределение давления на земляное полотно. Загрязнение дополнительно усиливается в этом случае за счет увеличения доли мелких фракций, поступающих из земляного полотна.

В загрязненном щебне внутреннее трение в значительной степени уменьшается. Указанные ранее условия, необходимые для нормальной работы балластного слоя, не выполняются. Происходит неравномерная осадка рельсошпальной решетки. Восстановление положения пути за счет подбивки в этом случае неэффективно. Состояние пути быстро ухудшается, нижнее строение подвергается еще большим нагрузкам. Это происходит до тех пор, пока суглинок и глина не достигнут поверхности балластного слоя. В местах проседания пути создаются условия, которые могут привести к сходу поезда с рельсов.

Визуальный осмотр дает лишь приблизительный результат. Непосредственная оценка состояния балластного слоя допустима в настоящее время лишь на основе взятия проб и просеивания материала. Если пробы брать вручную, то для этого следует использовать специальный балластный ящик.

Для взятия пробы удаляют балласт из двух шпальных ящиков до уровня подошвы шпалы, после чего среднюю шпалу сдвигают. Для взятия пробы балластный ящик, состоящий из рамы и боковых стенок из стального листа с зубчатыми краями, устанавливают зубьями вниз в пространстве возле рельса, освободившемся после сдвигания шпалы. После этого, ударяя по раме кувалдой, несколько заглубляют ящик в балласт. Затем из ящика берут первую пробу для проверки качества балластного слоя.

Далее ящик еще глубже погружают в балласт и снова берут пробу. Это повторяют до тех пор, пока не будет выбран щебень по всей толщине балластного слоя. При этом необходимо следить за тем, чтобы защитный слой земляного полотна остался неповрежденным и чтобы в пробу не попал материал защитного слоя.

Преимущество метода балластного ящика заключается в том, что благодаря сдвиганию шпалы проба берется из наиболее важной зоны, расположенной под шпалой и подвергающейся самым высоким нагрузкам. Возможность взятия проб по всей толщине балластного слоя позволяет гарантировать точность результатов проверки.

Оценку степени **засорения (загрязнения)** балластного слоя железнодорожного пути можно производить по показаниям путеизмерительных средств. Вследствие загрязнения балластного слоя в профиле пути возникают коротковолновые дефекты. Если балластный слой сильно загрязнен, то по результату измерения перекоса рельсов делается вывод о значительном загрязнении балласта.

Засорение (загрязнение) балластного слоя можно также диагностировать с помощью установки Georadar.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколовский В.В. Статика сыпучей среды. 4-е издание. – М.: Наука, 1990. – 272 с.

2. Варызгин Е.С. Исследования по выявлению оптимального состава путевого щебня. Дис. на соискание уч. степени к.т.н. – М.: ВНИИЖТ, 1968.

3. Материалы сайта – http://trainclub.ru/view_blog/schebenochnyj_ballast/.

УДК 658

Подвальный В.В. – (Костанайский Инженерно-экономический университет имени М. Дулатова, г. Костанай)

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ СВАРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Машиностроение Республики Казахстан представлено шестью основными сегментами. В структуре отрасли производство транспортных средств, включая автомобилестроение, в совокупности занимает 37% от общего выпуска. Ремонт и установка машин и оборудования пока преобладают – 40%. Машиностроительную отрасль представляют такие заводы как «Азия АВТО», ЮКМЗ, Алматинский завод тяжелого машиностроения, Акмолинский вагоноремонтный завод, Локомотивный сервисный центр, Экспериментальный машиностроительный завод, «Байтерек-А», «Уральскагроремаш», «811 авторемонтный завод КИ», Алматинский вагоноремонтный завод, «Вагонсервис», Петропавловский завод тяжелого машиностроения [1].

Настало время создавать машиностроительный кластер и превратить его в основу наукоемкой экономики. Такая задача была поставлена Главой государства в Плане нации «100 конкретных шагов». Нурсултан Назарбаев подчеркнул необходимость активного формирования кластеров нового инновационного поколения.

Кластерный подход на основе кооперации бизнеса, науки, образования и институтов развития должен стать ключевым инструментом реализации стратегической цели – войти в число 30 развитых государств мира. В этом контексте казахстанская наука должна особое внимание уделять внедрению результатов НИОКР в производство. Поэтому в Институте экономики КН МОН РК разработаны методические рекомендации – «Модель создания инновационно-машиностроительного кластера», «Методика оценки инновационной конкурентоспособности предприятий обрабатывающей промышленности», «Дорожная карта по организации инновационного машиностроительного кластера».

Реализация программы развития машиностроения во многом определяется значительными качественными и количественными сдвигами в технике, технологии, организации производства, что в конечном итоге ведет к повышению технического уровня производства.

В связи с этим проблема повышения технического уровня производства, его оценки рассматривается не только как локальная задача совершенствования уровня техники и качества продукции, но и как задача социальной и экономической политики.

Цели и задачи. Целью проведенного исследования является поиск вариантов снижения себестоимости производимой продукции отрасли машиностроения за счет автоматизации сварочных операций.

Осуществление поставленной цели потребовало последовательного решения следующих задач:

- исследования экономического содержания и раскрытия сущности понятия "технического уровня производства";
- анализа существующих методов оценки технического уровня производства и выпускаемой продукции;
- разработки комплексной системы показателей оценки технического уровня производства;
- раскрытия современного состояния технического уровня производства и продукции;

- определения влияния повышения технического уровня производства на показатели экономической эффективности производства.

Материалы и методы. Теоретической и методологической основой исследования являются как практические, так и теоретические вопросы планирования повышения технического уровня производства, оценки его результатов на экономические показатели развития отрасли.

Результаты и обсуждение. Основными задачами, стоящими перед машиностроением являются: увеличение выпуска продукции, улучшение ее качества, повышение долговечности и надежности, рост технического уровня производства и, следовательно, производительности труда и эффективности. Их осуществление требует проведения большого круга мероприятий, направленных на повышение технического уровня как производства, так и продукции. Именно поэтому, особое внимание уделяется дальнейшему развитию отраслей-поставщиков орудий труда. В связи с этим, выдвинута необходимость улучшения технической базы отрасли, развития ее производственных мощностей, повышения качества продукции, а главное - максимального роста эффективности производства.

Современный технический процесс в промышленности неразрывно связан с совершенствованием сварочного производства. Сварка, как высокопроизводительный процесс изготовления неразъемных соединений, находит широкое применение при изготовлении металлического, кузнечнопрессового, химического и энергетического оборудования, различных трубопроводов, в сельскохозяйственном и тракторном машиностроении, в производстве строительных и других конструкций.

Большие перспективы в развитии сварочного производства открывают механизация и автоматизация процесса сварки. Прогресс производства от внедрения этого направления возможен при комплексном подходе к решению задачи, затрагивающем все этапы сварочного производства – заготовительные, транспортные, загрузочные, сварочные, сборочные и отделочные операции. При механизации и автоматизации сварочного производства появляется возможность повышения производительности труда и качества продукции, сокращения численности обслуживающего персонала. Труд рабочего в этих условиях становится более содержательным и творческим, исключается «субъективный фактор» оператора.

При механизированном процессе независимо от степени механизации рабочий частично или полностью освобождается лишь от мускульных усилий, но полностью сохраняется его участие в процессе в связи с необходимостью выполнения функций контроля и управления.

Автоматизация сварки означает перевод сварочного оборудования на автоматический режим работы, внедрение в производство ряда устройств, действующих без участия человека.

Примером частичной механизации и автоматизации в сварке служит процесс дуговой сварки, в котором используются сварочные аппараты с постоянной и управляемой (принудительно) скоростью подачи электродной проволоки. В нем механизированы подача электродной проволоки, перемещение электрода вдоль линии свариваемого стыка, подача флюса (защитного газа); автоматизирован процесс регулирования напряжения дуги изменением по заданному закону скорости подачи электродной проволоки при отклонении напряжения дуги от номинального значения [2].

Доукомплектация сварочного аппарата системой слежения за линией стыка, средствами регистрации и контроля параметров режима позволяет перейти к стадии более полной автоматизации производственного процесса, когда сварка может выполняться без участия человека: за ним остаются лишь функции предварительной настройки процесса, включения оборудования и наблюдения за ходом процесса сварки.

Современные системы управления роботом манипулятором, выполняющим сварочные операции, дают возможность максимально улучшить качество сварки, повысить производительность дуговой сварки, путём увеличения длительности горения дуги. Благодаря сварочным механизмам уменьшается потребность в большом количестве высококвалифицированных сварщиков, в целом, улучшаются условия труда, возможно выполнение сварки мелких деталей, появляются более благоприятные условия, позволяющие улучшить технологичность конструкций. Более того, именно сварочные роботы обеспечивают стабильное и более высокое качество швов сварки, и при этом сварочное оборудование не считается оборудованием специального назначения, поэтому при изменении конструкций изделий, которые необходимо обработать, сварка может проводиться тем же роботом.

Целью автоматизации сварки является перевод сварочного оборудования на автоматический режим работы, внедрение в производство ряда устройств, действующих без участия человека.

Технические и экономические показатели тесно связаны между собой и изменение одного или нескольких технических показателей вызывает изменение издержек производства и эксплуатации, что сказывается на экономической эффективности.

Проведя анализ производительности деталей за год следует что робот-манипулятор обладает производительностью 1470 деталей в год, что в 6 раз превосходит полуавтоматическую сварку (245 деталей в год), но в 3 раза ниже, чем производительность у оригинального японского робота (4410 деталей в год).

Если же трудоустроить на работу сварщиков третьего разряда, то их количество достигнет 2 человека, а их заработная плата составит 1274000 тг. Сумма покупки сварочного оборудования составит 185650 тг.

Выводы.Автоматизация управления машинами и системами снижает расходы по обслуживанию за счет экономии заработной платы, высвобождает обслуживающий персонал, обеспечивает повышение качества производимой продукции и ведет соответственно к снижению себестоимости производимой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1 http://www.kazpravda.kz/fresh/view/stroi-poka-krizis/

2 Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: Учебное пособие. 2-е изд., исп. и доп.-СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 240с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

УДК 625. 143.5

Шаяхметов Саулет Берликашевич – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Мурзакаева Марал Нурлановна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ УПРУГИХ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ

В настоящее время на магистральных путях АО «НК «ҚТЖ» применяются различные типы промежуточных рельсовых скреплений. Однако универсального и эффективного скрепления на казахстанских железных дорогах нет, а следовательно, актуальной задачей остается поиск конструкции скреплений, которая обеспечить надежность эксплуатации железнодорожного пути.

Промежуточные рельсовые скрепления важнейший элемент верхнего строения пути, в существенной степени определяющий надёжность, параметры геометрии и пространственной жёсткости рельсовой колеи, от чего зависят условия взаимодействия пути и подвижного состава[1-2].

При всем своем многообразии промежуточные рельсовые скрепления железнодорожного пути делятся на две группы:

– это конструкции, которые не создают нажатия на подошву рельса, образуя зазор между верхом подошвы и прикрепителем.

– это конструкции, у которых с помощью упругих элементов обеспечивается необходимое нажатие на подошву рельса двумя клеммами обычно с усилием от 8 до 20 кН.[2]

Промежуточные рельсовые скрепления нельзя рассматривать в отрыве от пути в целом. Важнейшее обстоятельство, влияющие на конструкцию скрепления, качество и стабильность подшпального основания. В большинстве наиболее развитых стран не предусматривается возможность выправки пути по уровню укладкой регулировочных прокладок. Благодаря здоровому земляному полотну, прочному и чистому балласту, прямолинейным рельсам, а также колеса без ползунов и наваров геометрия рельсовой колеи расстраивается медленно, и ее выправка осуществляется в плановом порядке подбивкой балласта высокопроизводительными комплексами. Это позволяет применять малодетальные, а значит, и высоконадёжные скрепления.

Если техническая политика путевого хозяйства такова, что создание стабильного подшпального основания откладывается, то нужно применять регулируемые и более затратные скрепления.

Поэтому при выборе конструкции необходимо решить, какой она должна быть-регулируемой или нет.

Кроме того, для кривых малых радиусов может оказаться эффективной конструкция, позволяющая регулировать ширину колеи для компенсации бокового износа рельсов.

Использовать единую конструкцию во всех условиях эксплуатации невыгодно. В более легких будет необоснованно «оплачиваться» чрезмерный коэффициент надежности, а в сложных надежность будет недостаточной.

Общее для всех условий эксплуатации требования сегодняшнего дня – малообслуживаемость, т.е. отсутствие резьбовых соединений (в скреплений КБ на 1 км – до 16 тыс. болтов, которые нужно один- два раз в год смазывать и подтягивать).

Таблица 1

Показатели	Тип скрепления		
	КБ-65	ЖБР-65 ШЗ	SKL-14
Количество элементов на 1 узел, шт.	21	11	9
Регулировка по высоте, мм	14	15	10
Масса узла скрепления, кг	12,3	7,0	2,9

Мировой опыт, в том числе тяжеловесного и высокоскоростного движения, свидетельствует, что эффективные практически необслуживаемые скрепления должны иметь упругую клемму как правило торсионного типа. В качестве крепежного элемента нужно использовать анкеры, замоноличенные в шпалу, или шуруп, вворачиваемые в замоноличенный полимерный дюбель.

Нами был проведен анализ работ различных видов промежуточных рельсовых скреплении на двух укрупненных дистанциях пути филиала АО «НК «ҚТЖ». Результаты проведенных работ преведен в таблице 2.

Таблица 2

Участок	Грузонапряженность млн. т. км.брутто	Тип скреплений	Протяженность в %.
Укрупненная Алматинская дистанция пути	36,71	ДО	5,3 %
		КБ	15,9 %
		ЖБР	20 %
		КПП	10,1 %
		V	48,7 %
Укрупненная Астанинская дистанция пути	35,25	ДО	19.6 %
		КБ	22.8 %
		ЖБР	19 %
		КПП	6.3 %
		V	32.3 %

Как видно из таблицы, промежуточные рельсовые скрепления **«Vossloh»** (V) с упругой клеммой, наиболее распространены и составляет более 48,7 % на рассматриваемых участках. Данный вид скрепления надежно работает в прямых и кривых участках пути. Выход элементов узлов скреплений единичный.

Что касается применения на участках нераздельных, бесподкладочных промежуточных рельсовых скреплении **ЖБР-65** (ЖБР). То на них после наработки тоннажа более 400 млн. т. км. брутто обнаружены изломы закладного болта. Применение упругих клемм в скреплении ЖБР улучшает показатель сопротивления угону и пространственной упругости, в сочетании с меньшим количеством деталей чем в скреплении КБ и весом, также малообслуживаемости и стоимости жизненного цикла.

Клеммно-болтовые раздельные промежуточные рельсовые скрепления **КБ-65** (КБ). На протяжении рассматриваемых участков обнаружены изломы закладного болта и подкладки. Из-за многоэлементности и больших допусков в сечении с низкой устойчивостью в кривых малых радиусов стабильность ширины колеи невысока, что приводит к значительным затратам при эксплуатации.

Проводя сравнительный анализ работы промежуточных рельсовых скреплений пришли к следующему выводу: что проблема внедрения эффективных, современных скреплений для железобетонных шпал – одна из актуальных в путевом хозяйстве. На сегодняшний день наиболее надежным при эксплуатации железнодорожного пути являются бесподкладочные упругие рельсовые скрепления, которые эффективно работают на прямых участках и кривых малого радиуса. Целесообразно расширить сферу их применения и увеличить полигон бесподкладочных рельсовых скреплений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила ведения путевого хозяйства, утвержденные приказом АО «НК «ҚТЖ» от 9 апреля 2011года №358-Ц3.

2. Лехно И.Б. Путевое хозяйство. - М.: Транспорт. 1990.

3. Правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 апреля 2015 года № 544.

УДК 625.14: 625.041:625.042

Буромбаев Султан Адамбаевич – директор УПЧ – 46 АО «НК «ҚТЖ», г. Алматы
Квашнин Михайл Яковлевич – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)
Ибраимов Аманбай Куаталиевич – к.т.н., д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)
Бондарь Иван Сергеевич – старший преподаватель д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ВИБРОДИАГНОСТИКА ПОДХОДНОЙ НАСЫПИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МОСТА

Опыт эксплуатации железнодорожных мостов показывает, что в зонах примыкания пути к мостам перед устоями образуются так называемые «предмостовые ямы», то есть происходит прогрессирующее во времени накопление остаточных деформаций в балластном слое и земляном полотне.

Существенную роль в накоплении остаточных деформаций в балластном слое и земляном полотне играет то обстоятельство, что имеющиеся за шкафными стенками устоев дренажи, как правило, не очищаются с момента постройки сооружения, и вода за устоями обильно смачивает основную площадку земляного полотна, что способствует появлению осадок непосредственно за устоями.

Следствием указанных деформаций являются «висячие» шпалы, под которыми образуются люфты (зазоры) до 5-10 мм, вызывающие ударные воздействия при проходе поездов, особенно при высоких скоростях движения. Одной из основных причин появления повреждений в пролетных строениях мостов можно считать повышенную динамику воздействия подвижного состава, которая возникает из-за резких ударов локомотива и вагонов при входе на мост.

Проблема переходных участков в настоящее время настолько значительна, что во многих странах ее пытаются решать самыми разнообразными способами. Обширные работы по исследованию переходных участков, в связи с резким увеличением скоростей движения поездов, проводят в Китае, Чехии, Венгрии, Польше, России [1].

В настоящей работе приведены результаты измерений параметров колебаний основной площадки и основания подходной насыпи железнодорожного железобетонного моста, расположенного на 118 км ПК 6 Астана-Павлодар при воздействии обращающегося подвижного состава.

Измерения производились в сечениях, расположенных на расстоянии 7,10 и 20м от устоя с использованием аппаратно-программного комплекса Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева (Республика Казахстан, г. Алматы).

Измерялись параметры вертикальных, продольных и поперечных колебаний грунтов основной площадки и основания подходной насыпи при воздействии проходящих поездов.

В качестве средств измерений использовались высокочувствительные широкополосные трехкомпонентные сейсмометры с обратной связью (рисунок 1) и мобильный виброизмерительный комплекс с пакетом прикладных программ по обработке и визуализации данных (рисунок 2).

С целью выявления оценочных критериев, наиболее полно характеризующих поведение подходной насыпи при вибродинамическом воздействии проходящих поездов, анализировались следующие параметры:

- амплитудно-временные зависимости виброскорости, виброперемещения и виброускорения;

- амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) виброскорости и амплитудно-фазо-частотные (АФЧХ) характеристики виброперемещения и виброускорения;

Рисунок 1 – Трехкомпонентный сейсмометр, установленный на основной площадке земляного полотна подходной насыпи

Рисунок 2 – Мобильный виброизмерительный комплекс в рабочем состоянии

Действующая амплитуда (двойной размах колебания, регистрируемый датчиком под каждой осью подвижного состава) полного вектора виброскорости колебаний, определяемая по формуле:

$$A_{Д} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n}\left(A_i^2 \cdot \Delta t\right)}{T}}, \quad (1)$$

где A_i – амплитуда виброскорости колебаний с временным шагом Δt, T – временной интервал наблюдения вибраций, i – текущий индекс суммирования, n – количество отсчетов;

коэффициент затухания колебаний амплитуды виброскорости по откосу насыпи β,1/м, определяемый по каждому направлению регистрации колебаний, исходя из экспоненциальной зависимости, по формуле:

$$\beta = -\frac{\ln \frac{A_2}{A_1}}{L}, \qquad (2)$$

где A_1 и A_2 - амплитуда виброскорости, соответственно, на верхнем и на нижнем датчиках; L - расстояние по откосу между датчиками;

интегральные параметры (площади спектров мощности) спектральной плотности дисперсии виброскорости S^{10}и S^{50} в частотных диапазонах от 0,1 до 10 Гц и от 0,1 до 50 Гц, соответственно;

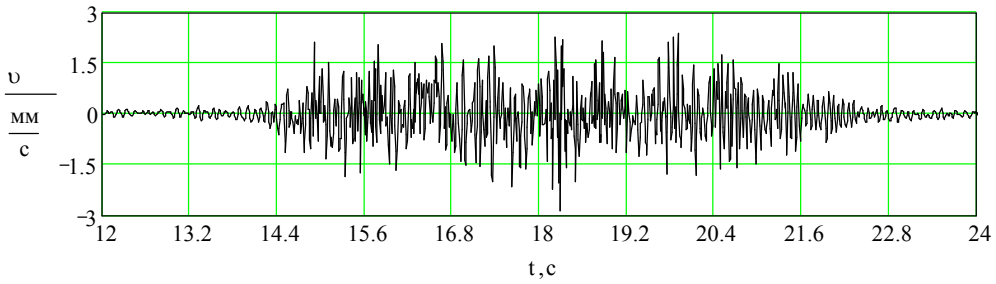
интенсивность колебаний в полосе частот от 0,1 до 10 Гц, соответствующая процентному содержанию энергии колебаний, попадающих в данную спектральную полосу, определяемая по формуле:

$$I = -\frac{S^{10}}{S^{50}} \cdot 100\%, \qquad (3)$$

где S^{10} *и* S^{50} - площади спектров сигнала в полосе 0,1 – 10 Гц и в полосе 0,1-50 Гц, соответственно.

Особый интерес представляли горизонтальные (продольные и поперечные) составляющие колебательного процесса, которые при определенных условиях могут быть дополнительными воздействующими на конструкцию факторами, способствующими угону и поперечному сдвигу пути. В качестве примера, на рисунке 3, приведены амплитудно-временные зависимости виброскорости поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи, полученные в сечении на расстоянии 10 м от устоя при выходе с моста электропоезда со скоростью 102 км/ч.

а)



б)

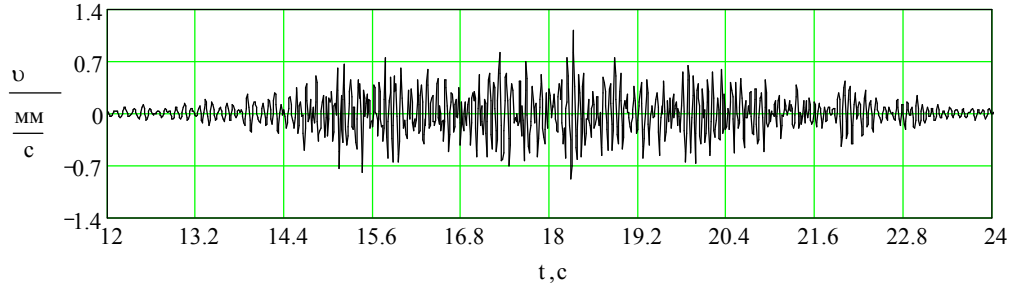
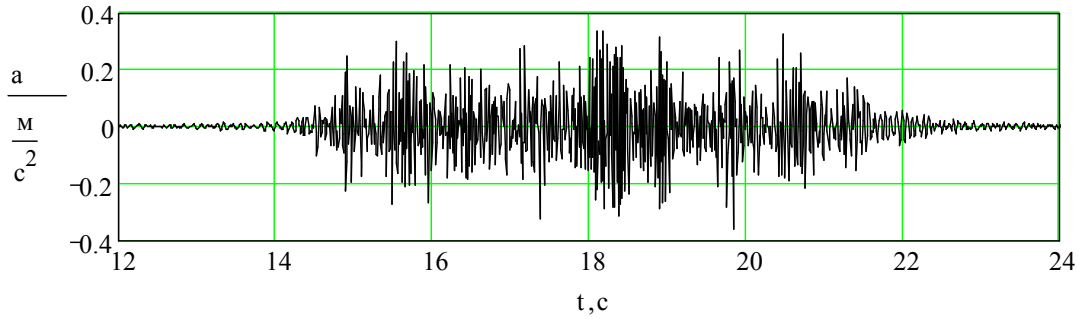


Рисунок 3 – Амплитудно-временные зависимости виброскорости поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи

Из представленных зависимостей, видно, что при проходе электрички, на основной площадке, максимальная амплитуда виброскорости достигает величины 2,87 мм/с и превышает максимальную амплитуду (1,11 мм/с) основания насыпи в 2,6 раза. Причем максимальные амплитуды практически совпадают по времени – на основной площадке максимальная амплитуда зафиксирована на 0,03с раньше максимальной амплитуды в основании насыпи (18,30 и 18,33с, соответственно). В случае необходимости, по разнице во времени, можно вычислить скорость распространения поверхностных волн по откосу насыпи от воздействия подвижной нагрузки различного типа и характера.

На рисунке 4 показаны амплитудно-временные зависимости виброускорения поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи, полученные при воздействии того же подвижного состава в том же сечении.

а)



б)

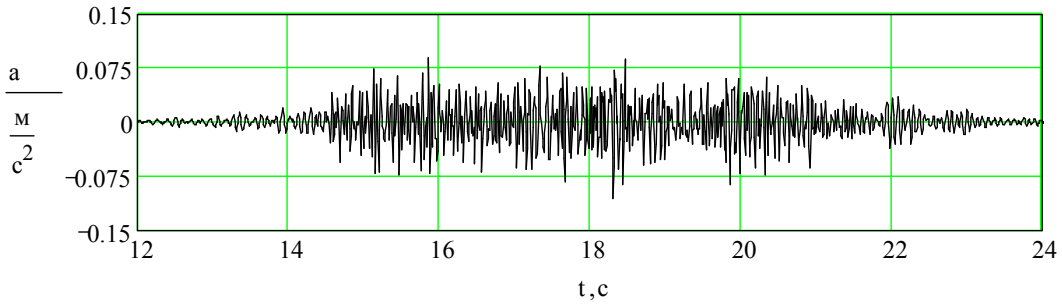
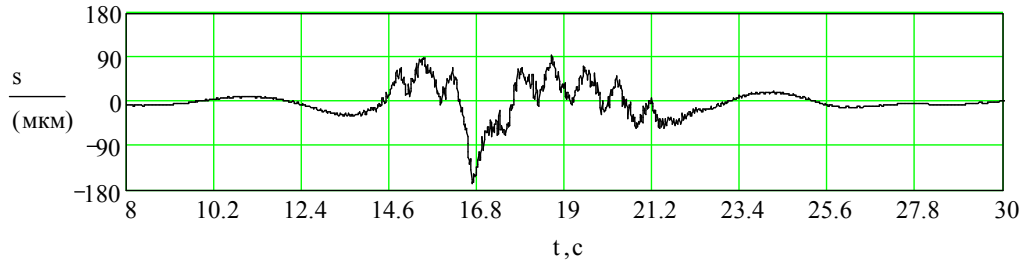


Рисунок 4 – Амплитудно-временные зависимости виброускорения поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи

В данном случае, максимальная амплитуда виброускорения основной площадки достигла величины 0,34 м/с^2, и превысила максимальную амплитуду (0,11 м/с^2) основания насыпи в 3,1 раза.

На рисунке 5 представлены амплитудно-временные зависимости виброперемещения поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи. Максимальная амплитуда виброперемещения основной площадки (165мкм), зафиксированная на 16,71с, превышала максимальную амплитуду (14мкм) основания насыпи в 11,8 раза, зафиксированную на 18,36 с. Видно, что характер воздействия экипажа на основную площадку и основание насыпи различен. Если в основании насыпи превалируют высокочастотные составляющие колебаний, то есть волновые процессы, то на основной площадке ярко выражены механические смещения в низкочастотной области, вызванные поперечным воздействием экипажа на рельсошпальную решетку, балластное основание, и, как следствие, на основную площадку.

а)



б)

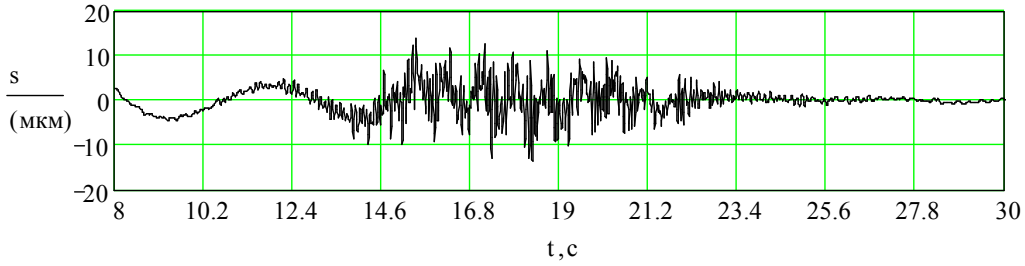


Рисунок 5 – Амплитудно-временные зависимости виброперемещения поперечных колебаний основной площадки (а) и основания (б) подходной насыпи

Из графика спектральной плотности дисперсии вибропремещения основной площадки подходной насыпи в частотном диапазоне от 1 до 10 Гц (рисунок 6), следует, что максимальный амплитудный выброс на частоте 1,23 Гц соответствует колебаниям виляния экипажа при проходе горизонтальной неровности.

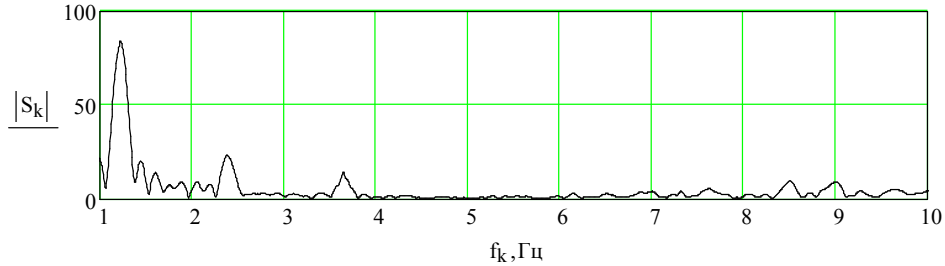


Рисунок 6 - График спектральной плотности дисперсии виброперемещения

Выводы. Анализ колебаний грунта земляного полотна подходной насыпи позволил выявить, что наиболее стабильным параметром, характеризующим ее поведение при проходе поездов, является интенсивность колебаний в полосе частот от 0,1 до 10 Гц. Данный параметр (в настоящей работе равен 19,84%) не зависит от величины и характера подвижной нагрузки, а зависит только от состояния пути и физико-механических свойств грунтов, из которых возведена насыпь; интенсивность колебаний в полосе частот от 0,1 до 10 Гц может быть принята в качестве основного оценочного критерия при разработке инструкций по проведению вибродиагностики переходных участков подходных насыпей, а также высоких насыпей и насыпей на слабых основаниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. P 760/4 Новые конструкции переходных участков с насыпи на мост. ОСЖД, г. Варшава, 2005. – 12 с.

ӘОЖ 378.147

Беркінбаева Гүлзат Онғарбекқызы – (Абылай хана атындағы Қазақ Халықаралық қатынастар және Әлем Тілдер Университеті, Алматы қ.)

ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ЖӘНЕ ИНТЕРНЕТ МҮМКІНДІКТЕРІН АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ

XX ғасырда ғылымның жедел дамуы білім беру саласында білім алушының ақыл-ой күшін дамытуға бағыт алу қажеттілігін туындатты. Жаһандану проценде әлемде болып жатқан әлеуметтік-экономикалық өзгерістер қазіргі заманғы білімдар жастарға ағылшын тілін және басқа да халықаралық тілдерді оқыту және танымал ету мақсатында көптеген оқу-әдістемелік құралдар әлем бойынша таныстырылуда.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың 2007 жылғы Қазақстан халқына Жолдауында Республикадағы әлеуметтік, саяси-мәдени жағдайларға кеңінен талдау жасап, елдің негізгі даму басымдықтарын атап көрсетті. Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті 50 елінің қатарына қосылуына қол жеткен нәтижелері мүмкіндік туғызады. Елімізде кәсіби бағдар берудің жаңа жүйесін жасау, бәсекеге қабілетті және құзіретті маман дайындау бүгінгі күннің талабы. Мұндай маман дайындау үшін білім беру үдерісін белсенділендіру, оқытудың жаңа формалары мен әдіс-тәсілдерін, технологияларын жетілдіру керек.

Оқу үдерісін белсенділендіру – берік те, тиянақты білім берудің жолдарын қарастыру, студенттердің шығармашылық ойлауына, ізденуіне мүмкіндік жасау, оларды келешек мамандығына қызықтыра алу, оқу үдерісін өздігінен жұмыс істеуге бағыттап ұйымдастыру қажет, - деп көрсеткен болатын.

Білім беру теориясының өзгешеліктері мен олардың ерекшеліктері қазіргі білім беруде жалғасын тауып, білім беру мазмұнын өзгертуде мазмұндық жағын да, процессуалдық жағын да үйлестіріп ескеру қажеттілігі алға шығарылды.

Бүкіл медиа (радио, теледидар, интернет, газет-журналдар және т.б.) тіл үйретуге жұмылдырылған. Сан салалы білім беруге арналған теле және радио арналары тағы бар. Қазіргі кезде тіл үйрету саласында жаңа ақпараттық-танымдық технологияларды қолдану қажеттігі бүкіл әлемнің білім беру жүйесінде өзекті мәселелердің біріне айналды.

Бұдан білім беру саясатының келелі мәселелері – кәсіптік маман даярлаудың сапасын жақсарту, біліммен қамтамасыз етудің ғылыми-әдістемелік жүйесін түбегейлі жаңарту, оқытудың формалары мен әдістерінің түрлерін өзгерту, педагогикалық технологияларды жоғары деңгейде пайдалану, қазіргі қоғамның сұранысына жауап беретіндей білімдегі жаңашылдықты саралау, білімді жетілдіру үдерісіндегі үздіксіздікті қамтамасыз етуде оның рөлін арттыру болып табылады.

Білім беруді ақпараттандыру жүйесінде ақпараттық технологияларды әсіресе, телекомуникациялық технологияларды, электрондық оқулықтар мен кешендерді пайдаланып оқыту ерекше орын алатыны баса айтылған. Осы басым бағыттардан туындайтын міндеттерді шешу студенттердің өзіндік жұмысында мультимедиалық технологияларды пайдалану арқылы практикалық іс-әрекетте пайда болатын мәселелерді шешімін табу үшін кәсіби білім мен біліктілікті қалыптастыруды қажет етеді.

Елімізде Қазақстан Республикасының Президенті Н Ә Назарбаевтың бастамасымен «Үштұғырлы тіл» мәдени жобасын дамыту басымдыққа айналып, соның ішінде жаһандану жағдайында әлемдік интеграцияға кірігу тілі ретінде ағылшын тіліне мән берілуде. Тілдердің үштұғырлығы елдің бәсекелестік қабілетінің көрінісі болып табылады. Жаһандану процесінің күшейіп, әлемдік интеграцияның қарқын алуы дүние жүзіндегі тілдік кеңістіктердің өзгеруіне алып келді. Халықаралық қатынастар, бизнес, туризм, әлемдік экономика, саясат, білім және ғылым салалары, озық ақпараттық-танымдық

технологиялар, құқық пен мәдениет салаларының халықаралық аренадағы негізгі қолданыс тілі ағылшын тілі екені айдан-анық.

Ақпараттық технологияның дамуына байланысты шетел тілін үйретудің жаңаша түрі - жаңа технологияларды қолдану. Ол шетел тілін үйренушінің коммуникативтік қабілетін дамытып, пәндік білімін тереңдетіп, заманауи ағымда дамыуындағы негізгі рөлді атқарады. Бұл тәсіл оқытушының да кәсіби біліктілігін арттырады. Шетел тілін оқытуда ойын және ойын элементтерін қолдану - оқыту процесін жеңілдетіп, қызықты етері сөзсіз. Ол білім алушының материалды жеңіл меңгеруіне ықпалын тигізеді.

Қазіргі таңда ағылшын тілінде сапалы оқулықтар, әдістемелік оқу кешендері шығарылып, ағылшын тілінің ғаламдық интеграция тілі ретінде үйрету мәселесі қарастырылуда. Оның негізгі себебі келешекте бұл тіл кез-келген маманға қолжетерліктей жағдайда болуы қажет. Нарық аясының кеңейюі қазірден бастап көптеген шетел компанияларын қызықтыруда, ал ағылшын тілі кәсіби қолданыс пен аудармадағы ең ортақ, ең маңызды тіл болып отыр.

Шетел тілін оқытуда интерактивті әдістемелерді қолдануға үлкен мән беріледі. Бұл әдістеменің негізі оқытушының оқу процесінің басқарушысы ретінде, барлық жағдайды ескере отыра, білім алушының белгілі бір бағыт бойынша жұптық жұмыстар жүргізуі, бір-бірімен ақпараттармен ауысып, алға қойған мақсатқа жету үшін, сабақ барысының жан-жақты қарастырылғанын ескеру болып табылады.

Интерактивті әдістемелерді пайдалану білім алушының жаңа сабақты неғұрлым жете түсінуіне үлкен әсер етеді. Бұл әдістемелер дәстүрлі түрдегі лекциялар мен семинарларда кеңінен пайдаланылады. Қазіргі таңда инновациялық әдістемелерді пайдаланудың мақсаты – білім алушының тілді білуге деген құштарлығына жан-жақты әсер ету, қызығушылығын арттыру. Интерактивті сабақта білім алушы өз пікірін дұрыс жеткізуге, өз көзқарасымен пікірталастарға қатысып, басқа адамның пікірі мен көзқарасын тыңдап, басқа да альтернативті пікір алмасуға мүмкіндік тудыртады. Осындай жұмыс нәтижесінде интерактивті сабақта әрбір білім алушының өз пікірі мен көзқарасы қалыптасады.

Бағдарламалы оқыту әдістері компьютерлік оқыту әдісінің кеңінен дамуына жағдай жасады. Шетел тілін оқытуда компьютерді, интернетті сабақтарымызға түбегейлі пайдаланып отырмыз. Оларды пайдаланудың негізгі артықшылықтары олардан жан-жақты ақпараттар алып, өз бетінше сабақ материалдарын таңдауымызға мүмкіндіктер туғызды. Электронды поштадан түскен мәтіндер білім алушыларға қиындық тудыруы мүмкін, бірақ олар тезірек мәтін мағынасын түсініп, тезірек жауап беруге қызығушылығын арттырады. Жоғарыда көрсетілгендер білім алушыларға түсініп оқу, тыңдау, жазу және сөйлеуде өз ойларын толық жеткізуге дағдыландырады, яғни тіл дамыту жұмысын іске асырады.

Жаңа ақпараттық технологияда Интернет жүйесі арқылы білім алудың жаңа түрі - қашықтан оқыту пайда болды. Мұнда мультимедиа материалдары, электрондық оқулықтар, интерактивтік бейне конференциялар арқылы білім алуға мүмкіндік бар. Интернет шетел тілін үйренушілерге көптеген мүмкіндіктер береді. Мысалы: ана тілі болып саналатын шетел адамдарының тілдерін тыңдауға, олармен қарым-қатынасқа түсуге, керекті мәтіндермен жұмыс істеуге қол жеткізеді. Интернет арқылы студенттер тілдік қарым-қатынасқа түсе алады. Сол сияқты, тілдік қорын дамыта алады. Осыдан жазу іскерлігімен дағдысын жоғары деңгейде қалыптастыра алады.

Қазақ мектебінде оқушылардың санының артуымен байланысты енді ағылшын тілін бұрынғыдай орыс тілі арқылы емес, ана тіліміз - қазақ тілі арқылы үйренудеміз. Ал енді оқу үрдісіндегі қазақ тілінің ағылшын тіліне немесе керісінше ағылшын тілінің қазақ тіліне әсері жайлы мәселеге келетін болсақ, қазақ тілді азаматтарға ағылшын тілін үйрену өте оңай, ол қазақ тілінде сөйлеуге бағытталған үгіт-насихат емес, ол көптеген объективті көрсеткіштермен дәлелденген жайт.

Әлем тілдерін грамматикалық жағынан қарастыра отырып, адам ойының процесінің өзін реттейтін логикалық заңдар барлық тілдер үшін бірдей, ал әрбір тіл үшін грамматиканың әртүрлі екеніне көз жеткіземіз. Бір тілде ыңғайлы, ұғынықты түсініктер екінші тіл үшін қолайсыз және басқа тіл үшін артық.

Еліміздің болашағы көркейіп, өркениетті елдер қатарына қосылуы, бүгінгі ұрпақ бейнесімен көрінеді. Дүниежүзілік озық тәжірибеге сүйеніп, жаңа типті оқыту, яғни әр баланың табиғи қабілетін дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасай отырып, оны жан жақты дамыту керек. Қазіргі білім беру мазмұны жаңарып, жаңа көзқарас пайда болып, оқытудың жаңа технологиясы өмірге келді. Яғни педагогикалық технология ұғымы іс - әрекетімізге кеңінен еніп, қолданылуда.

Қазақстандағы шетел тілдеріне өзіндік қиындықтарына қатысты проблемаларға қарамастан елімізде тілдік қарым-қатынастар процесінің дұрыс жолға түсіп келе жатқанын нық сеніммен айта аламыз.

Оқытудың басқа құралдарымен салыстырғанда дидактикалық артықшылықтары болып табылады: полифункционалдылық, интерактивтілік, диалогтық өзара әрекеттестік, жұмыстың ұйымдастырушылық нысандарының мүмкін режимдерінің алуандығы. Оқыту құралы ретінде компьютер барлық артықшылықтарлы іске асыруға қабілетті. Сонымен бірге оқыту процесінде компьютерді пайдалану техникалық құрылғыларға қойылатын талаптармен реттелген, және белгілі бір қағидаларға сәйкес келуге тиіс. Компьютерлік лингводидактикада пайдаланудың келесі қағидалары релевантты болып табылады:

- келісімділік;
- қажеттілік;
- ақпараттылық;
- сенімділік.

Келісімділік қағидасы:

Оқыту мазмұнына, мақсаттары мен кезеңдеріне, пайдаланушылардың жастық ерекшеліктеріне, сондай-ақ қолданылатын оқыту әдістемесіне байланысты пайдалану жағдайларын нақты анықтауды ұйғарады.

Қажеттілік қағидасы:

Оқыту үшін әрбір компьютерлік бағдарламасын тәжірибелік тексеруді жүргізу қажеттілігіне,сондай-ақ дидактиканы қолданумен сабаққа ұйымдастырушылық дайындық кезеңінің барын көрсетеді.

Шет тілдерін үйрету процесінде компьютер бірнеше функцияларды орындай алады.

Тілдерді үйретуде компьютердің белгіленген функцияларын екі үлкен топқа біріктіруге болады:

- іске асыру кезінде оқу процесінің қатысушыларының бір рөлін орындайтын функциялар;
- қызмет құралы ретінде ДК функциялары.

Оқытушы мен оқушының функциялары бір - бірін өзара толықтырады, сондықтан олардың қызметін компьютерлендіру процестері тығыз өзара байланысты, үйренуші қызметінің белгілі бір аспектісін боямалайтын компьютерлік құралдар бір уақытта үйренушінің жұмыс құралы болып табылады. Мысалы, анықтамалық - ақпараттық жүйелер, бір жағынан, оқытушының ақпараттық функциясын іске асыратын құралдар ретінде, екінші жағынан, үйренушінің қызметін ақпараттық қолдау құралы ретінде қарастырылуы мүмкін.

М.Горький «Мұғалім әрбір алғаш ашатын кілт» дегендей мұғалімнің білімдарлығы, саналылығы, абыройы, беделі оқып отырған шәкіртінен көрінері сөзсіз. Біздің басты міндетіміз: Егеменді еліміздің жас ұрпағын ойлы да, іскер, жігерлі де, батыл, білімді, интеллектуалдық деңгейі биік, жан жақты жетілген азамат етіп тәрбиелеу.

Ұстаздардың алдына қойған міндет оқытудың әдіс тәсілдерін үнемі жетілдіру. Әрбір педагогикалық технология жеке тұлғаның өзін - өзі дамытуға, оның өзіндік шығармашылық қабілеттерін арттыруға қажетті іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыруға қолайлы жағдай жасауға қажетті обьективтік әдістемелік мүмкіндіктерді қамтиды.Жаңа технологияны қолдану мына кезеңдер арқылы іске асады:

I кезең: оқып - үйрену;

II Кезең: меңгеру;

III Кезең: өмірге ендіру:

IV Кезең: дамыту;

Оқыту үйрету арқылы іске асады. Бұл оқытудың маңызы.Оқыту мен тәрбие - егіз үрдіс.Сондықтан да мұғалім инновациялық технологияны пайдалануға ықпал ететін көптеген шартты жағдайлрды танып білуі талап етіледі.

Қазіргі кезеңде соған сәйкес компьютерді оқытушыға қарама - қарсы қоймай,оны үйренушінің кәсіби қызметін қолдау құралы ретінде қарастырған жөн тәсіл неғұрлым конструкциялық болып табылады. Қоғам талабына сай шетел тілдерін оқытуда қойылып жүрген ортақ міндет тілді коммуникативті бағытта оқыту. Ондағы мақсат оқушыларды қарапайым болса да өз ойларын еркін жеткізумен ғана шектелмей, өзара тіл табысып, пікір алысуға үйрету, себебі жалпыға білім беретін орын ол мектеп.

Компьютердің көмегімен жасалатын жағдайлар үйренушінің ойлауын қалыптастыруға жағдай жасап, оны жүйелік байланыстар мен заңдылықтарды іздеуге бағдарлауға тиіс. П.Нортон айтқандай, компьютер адамдардың көптен құбылыстар мен заңдылықтарды ұғынуда көмек көрсететін қуатты құралы болып табылады, алайда тек жатталған фактілер мен дағдылар жинағын ғана пайдалатын ақылдың шарасыз құлға айналатындығын есте сақтау қажет.

Жаңа педагогикалық технология мақсаты оқытуды ізгілендіру, яғни оқу құралдары оқушылардың өздігінен танымдық іс әрекетін жүргізе алатындай болу керек. Жаңа педагогикалық технология түрлері өте көп. Оларды тиімді етіп пайдалану ұстаз білімділігіне байланысты.

Дегенмен, оқыту процессіне компьютерлік технологиялардың қарқынды енгізілуіне қарамастан, арнайы мультимедиялық оқулықтар және оларды қолдану техникасы туралы әдістеменің болмауы себепті шет тілін үйрету процессінде компьютерлендіру жеткілікті дамымаған. Сонымен, ағылшын тілін оқыту әдістемесінің жеткіліксіз жасалуы, ағылшын тіліне оқытуды компьютер арқылы ұйымдастыру жолдарын жүзеге асыруды және ізденісті қажет ететін, осы зерттеу жұмысының маңызды мәселесі (проблемасы) болып табылады. Бұл мәселе зерттеу жұмысының тақырыбын таңдауға себеп болды: «Шет тілін оқытуда компьютерлік технологияларды қолдану ерекшелігі».

ӘДЕБИЕТ

1. Азимов Э.Г., Вильшинецкая Е.Н « Материялы Интернета на уроке английского языка ». Иностранные языки в школе -2001.,№1,стр.96.

2. Алхазишвили А.А., «Основы овладения устной иностранной речью». Аудиовизуальные материалы по иностранным языкам – важное средство интеллектуального развития учащихся. «Методика преподавания иностранных языков в вузе», 1993.

3. Әбиев Ж., Бабаев С., Құдиярова А . Педагогика , 2004 ж.

4. Бородулина М.К. «Шетел тілін үйрену» - М, «Просвещение», 1975.

5. Бегалиев Т. Педагогика – Тараз: ТарМУ, 1999

6. Бұзаубақова К.Ж. Жаңа педагогикалық технологиялар. – Тараз: ТарМУ, 2003

7. Зимняя И.А., « Психология обучения иностранным языкам в школе». Қ.Р-ның білім туралы заңы. Оны жүзеге асыру жөніндегі негізгі құжаттар, - Астана 2000.

8. Көшкімбетова С.А., Т.К.Кенжебаев Мектептің оқу тәрбие үрдісіне инновациялық технологияларды ендіру жолдары. Тараз университеті, 2004.

9. Карпова А.С «Интернет в подготовке будущих учителей иностранного языка». Иностранные языки в школе.-2002. №4, стр.73.

10. Кузьмичева Т.Н. «Технические средства в обучений английскому языку». - М. «Просвещение», 2001.

ӘОЖ 378.147

Бегова М.Г. – бастауыш сынып мұғалімі (А.Байтұрсынов атындағы №139 мектеп-гимназия, Алматы қ.)

ТІЛ МЕН СӨЙЛЕУ ТҮСІНІКТЕРІ ЖАЙЛЫ

Сөздіктер мен анықтамалықтарда берілген қатал нормалық белгі этнос пен мемлекеттің біте қайнасуына мүмкіндік жасайтын, яғни тілге *орталық жүйеленген күштерді* жатқызатын негізгі тілдік белгіні көрсетеді. Соның арқасында тілдің ұрпақпен сабақтастығы қамтамасыз етіледі. Тілді әрекет және оның нәтижелері ретінде зерттеуге көп назар аударатын жаңа лингвистикалық парадигмада мәтін коммуникацияның жоғары бірлігі танылды. Және мұндағы зерттеушілік мүдде мәтін түзуші дәстүрлі механизмдерден мағына түзуші (мәтінді түсіну) механизмдеріне қарай ауысқаны байқалады[1,130].

Сөйлеу тілі, ережеге сай, әдеби тіл нормасының деңгейінде болады, бірақ та сөйлеу тілінің жекелік сипатына,оның дамуы мен өсу қарқындығына байланысты импровизациялау, нормативтік емес лексиканы қолдану және тағы басқа тілдік норманың бұзылуының арқасында, нақты бір қатынас жағдайларында кері кетіп те жатады. Бұл тілдегі әдеби, кодталған түрлерімен қатар жаргон, арго, профессионализм, диалектілік және жекелік ерекшеліктердің болуына әкеліп соғады және сөйлеу тіліне тән орталық *тенденциялар* туралы дәлел болады [2,12]. Кейіпкерлердің сөйлеу тіліндегі осы түрлер – диалектизм, жаргонизм сандары, сөйлесім, грамматикалық және басқа да ерекше айқын байқалатын әдеби тіл нормаларынан ауытқулардың функционалдық мәні зор және де оларды қолданушылардың әлеуметтік статусын, білімі мен мәдениеті тұрғысынан сипаттап береді.

Сөйлеудің тілді қолдану заңдары бойынша, тіл негізінде құрылатыны өте маңызды, сонымен қатар тіл сөйлеу арқылы баиды, сөйлеуде жаңа сөздер, бұрыннан бар, белгілі сөздердің жаңа мәндері, жаңа сөз қолданыстары жасалынады. Тілдегі барлық жаңа мәндер алдымен сөйлеуде қалыптасады, окказионализм түрінде қалуы мүмкін (немесе тіл құралына айналады).Осы жағдай көркем сөйлеудің творчестволық сипатымен бірге әртүрлі неологизмдер, окказионалдық сөз қолданыстары жиі туындайтын ерекшеліктерін де білдіреді. Осы мәселе тұрғысынан драмалық шығарманың сөйлеу тілін зерттеу өзекті болып отыр. Ең ақырына келсек, сөйлеу материалдық әрекет, ол сезім органдарымен – есту қабілеті, көру қабілеті және соқырларға арналған мәтінге қатысты сезіну қабілетімен де қабылданады. Тіл ақылмен жетіледі, бұл – категориялар мен қатынастар сөйлеуден алынады, оны басқарады, бірақ сезім органдарына тікелей әсер етпейді.

Драмадағы сөйлеу тілі тағы да бірқатар арнайы ерекшеліктерге ие. Қарапайым сөйлеу тілінің құймасы бола отырып, драмадағы сөйлеу тілі мезірет, ишара, тұрыс, жүріс тұрысымен және вербалды сөйлеуді сүйемелдейтін басқа да вербалсыз құралдармен берілетін коммуниканттардың көңіл-күй бейнесін, жан дүниесін, психикалық жағдайын береді. Қарапайым сөйлеу коммуникациясының шартында көрсетілгендей, визуалды, тікелей сөйлесу телефон, электрондық почта және т.б. арқылы сөйлесуге қарағанда үлкен коммуникативтік табыс (зерттеушілердің бақылаулары бойынша 30 дан 50%-ға дейін) әкеледі, сол сияқты

кейіпкерлердің вербалды қатынасын сөйлеушілердің сөйлеу процесінің эмоциялық құраушылары – тұрыс, мезірет, ишара арқылы (дескриптивті, суреттеу арқылы) қабылдануын қамтамасыз ету драмалық сөйлеу шығармасында маңызды болып табылады. Сол үшін де бірінші кезекте, сөйлеу кезеңіне қатыспайтын 3-ші адам сипаттамасын немесе әңгімелесуші адамның сипаттамасын, өзін-өзі сипаттауы үшін қызмет ететін ремаркалар, сол сияқты репликалар қолданылады. Бейвербалды қатынас құралдары вербалды құралдармен бірге сөйлесімнің жасырын мағынасын жасаушы, әзіл, емеурін білдіру сияқты белгілердің қолдныстарына мүмкіндік жасайды.

Сонымен, драмалық сөйлеу шығармасындағы *тіл мен сөйлеу* түсініктеріне дифференциациялау жүргізе отырып, олардың бірлігі мен бір-бірімен ажырмайтын қабілетін танып білеміз. Тіл жүйені көрсетсе, онда сөйлеу – осы жүйенің қызмет етуі, жүзеге асуы болып есептеледі деген қорытынды жасау дұрыс деп ойлаймыз. Драма тілін жанр ерекшелігіне байланысты, өз кезегінде, кейіпкерлердің сөйлеу тіліне құрылатын, сөйлеу шығармасы ретінде зерттеу міндетін қоя отырып, қарастыратын обьекті ретінде сөйлеуді алып, сөйлеуге ғана тән маңызды сөйлеу қабілеттерін көрсетеміз.Оларға мыналар жатады:

1.Сөйлеу шығармасы (мәтін) автор мен оқырман арасындағы көркем коммуникацияны көрсететіндіктен, драмалық сөйлеу шығармасына қатысты оны жасайтын сөйлеуді жіберуші – драматургтің анықтаушылық мәні болады. Онсыз сөйлеу шығармасы болып саналатын драма мәтіні мүмкін болмайды. Бұл сөйлеудің қасиеті дербестелгендік (эгоцентрикалық) деп аталады [3,13].

2. Сөйлеу, ережеге сай, тыңдаушыға арналған сөйлеушінің нені ойлайтынын, нені сезінетінін беру мақсатында жасалады. «Сөйлеудің екінші маңызды ерекшелігі сол, оның тікелей сөйлеу актісімен байланыстылығы, яғни –сөйлеудің адрестілігі» – деп жазады Г.Я.Солганик [3, 14].

3. Сөйлеудің жалпы психотүрмен, темпераментімен, сол сияқты сөйлеушінің эмоциялық жағдайымен, оның сөйлеу пәні мен адресатына қатынастарымен өтетін жағдаятпен тығыз байланысы экспрессивтілік деп аталатын сапасын жасайды. Оның тілдік құралдары эмоциялық айшықталған және образдық лексика, эмфатикалық және одағайлық сипат лексикасы, күшейтілген грамматикалық конструкциялар, лепті сөйлемдер және қайталамалар болып табылады. Аталған сөйлеудің сапасы сөйлеу актісінің табиғатымен түсіндіріледі және сөйлеу субьектісі/жасаушымен де оның адресатымен де байланысты болып келеді, өйткені «*мен*сіз сөйлеу мүмкін болмайды, *сен*сіз сөйлеудің мазмұны кетеді», – деп айтқан болатын ғалым А.Р.Бейсенбаев[4,16]. Егер сөйлеудің аталмыш сапалары көркем драматургиялық коммуникацияның екі – 1) жіберуші/автор және оқырман/адресат арасындағы 2) пьеса кейіпкерлері арасындағы деңгейін сипаттаса, байланыстылық пен кесіп айту,біздің ойымызша, коммуникацияның екінші деңгейіне тән болады және кейіпкерледің сөйлеу сипаттамасында маңызы зор. Сөйлеудің байланыстық белгілері көркем шығармадағы кейіпкерлер сөйлеу тілінің маскулиндік немесе феминдік белгілері болатыны жайында дәлелдеген арнайы зерттеулердің нәтижелері осы тұжырымдамаға негіз болды (Нерознак, Антинескул).

Байланыстылық «коммуникацияның үздіксіз ағынына, сөйлеу қатынасын іштей ұйымдастыруға икемдейтін сөйлеу актісінің құрылымдық компоненті» ретінде анықталады. Мұндағы «сөйлеу контактісін механикалық қосылған байланыспен немесе коммуниканттардың шығуымен теңестіруге болмайды. Сөйлеу контактісін орнату сөйлеушінің интенциясына кіреді» [5, 19]. Кесіп айтпау «абайлау, қандай да бір қашықтықта ұстаудың қатаң сипаттамаларын жұмсартудан... шығады. Басқа жағынан алсақ, субьектінің турашылдық, айтқан сөзінде тұрудан қашуға тырысуы кесіп айтудың себебі бола алады» [6,64]. Кесіп айтпау түсінігі сұрақтар және т.б. жұмсарту сипатындағы лексиканың көмегі арқылы бүркемеленеді. Ол авторлық сөйлеу тілін шынайы дискурс ретінде және кейіпкерлердің сөйлеу тілін фикционалды дискурс ретінде қарастырады. О.Л. Антинескулдің ойынша, «бұл асимметрияның ерекшелігі автордың гендерлік тілдік тұлғасымен белгіленеді: әйел-авторлардың шығармаларында көрсетілген ось бойынша ауытқу немесе тиісті прагматикалық

«зарядтар» арасындағы айырмашылық ер-авторлар шығармаларына қарағанда жоғары болып келеді» [6,64].

Сонымен, қоршаған ортаның сөйлеушінің (жазушының) тұлғасы туралы, түсінігі қалыптасатын, тілдік тұлғаны сипаттайтын ерекше экспонат болатын сөйлеу обьективті және айқын көрсеткіштер болып табылады. Белгілі болғандай, «сөйлеу әдебі тұлғаның негізгі сипаттамасын құрайды» [7, 414]. Сөйлеудің мағыналық жағы, оның формалық құрылымы, сол сияқты «қарым-қатынас және хабарлау (әдептен озу, ресми, құрметтеу, немқұрайды қарау, тура, жанама және т.б.) .) – осының барлығы сөйлеуші индивидтің әлеуметтік жағдайын, жасын, жынысын білімін, ақыл-ойын, мәдениетін, рухани құндылығымен қоса оның мінезін, психологиялық түрін, сол сияқты сөйлеу кезіндегі сабырлы, қуанышты, алаңдаулы, үрейлі, қайғылы және т.б. психологиялық жағдайын әсерлі сипаттап бере алады» [7,414]. Біздің ойымызша, драма кейікерлерінің сөйлеу тілі вербалды «виртуалды шындығы» – кейіпкердің фикциональді дискурсы болғандықтан, зерттеулік мәнін жоя алмайды, өйткені драмалық сөйлеу тілінде өзінің жанрлық ерекшелігіне қарай лингвомәдени қоғамдастықта айтылған сөйлеу қатынасы, оның ережелері мен нормаларының үлгілері бар. Драмадағы сахна тілінің кейіпкерлердің болып жатқан оқиғаға өзінің қатынасын, эмоциялық жағдайын, өзінің мүддесін, сол сияқты өзін тұлға ретінде көрсететуін білдіретін диалог, монолог пен репликалар арқылы білдіретін формалары бар. Сондықтан да драмадағы сөйлеу тілі сол арқылы автордың қандай да бір образ жасайтын және драматургиялық шығармаға, оның әрекет етуші адамдарына талдау жасайтын, оның идеялары олардың сөйлеу тілін қарастырмаусыз мүмкін болмайтын, *қол жетпейтін құрал* болып табылады.

Драмалық сөйлеу шығармасының адресаты оқырман/ көрермен болып табылады. Драманы жазу кезінде оның адресаты болып көбінесе автордың өзі өкіл немесе оның қандай да бір бөлшегі (мысалы, жастар, әскери қызметкер және т.б.) адресат болатын лингвомәдени қоғамдастық болады. Уақыт өткен соң автордың өзі қатысты сол лингвомәдени қоғамдастықтың басқа ұрпағы адресат болады. Адресат факторы (Н.Д.Арутюнованың термині) сөйлеудің мазмұнына ғана емес, сонымен бірге формасына да әсерін тигізеді. Бірінші сапасы – сөйлеудің дербестелгендігі – сөйлеуге қайталанбастық пен жекелік береді, екінші – сөйлеудің адрестілігі – сөйлеуші мен тыңдаушы үшін ортақ ойды беруге арналған осы құралдары қолдануға ұмтылу әрекеті олардың адресатының сөйлеу тілін түсінуін қамтамасыз ету үшін қолданылатын тілдік құралдар мен формалардың тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Басқаша айтқанда, коммуникация бойынша серіктестер адресаттың да адресанттың да сөйлеу тәжірибесінде кездесетін, көптеген нұсқаларының ішінен адресат түсінетін сөйлем түрлерін таңдап алуға шақырады. Үшінші сапасы – экспрессивтілігімен – динамизм мен икемділікті қамтамасыз ететін, коммуникативтік жағдаяттағы сөйлеуді туғызу процесімен байланысты болып келеді. Мұнда сөйлеушінің тілдік құзіреті айқындалады. Сөйлеудің байланыстылық пен кесіп айту сияқты сапалары сөйлеушінің тілдік құзіретінен басқа, оның интенциясы мен дискурстың гендерлік аспектісін бейнелейді. Жоғарыда айтылғандар осы жұмысымыздағы драмалық сөйлеу тілін талдау барысында лингвистикалық, психолингвистикалық, әлеуметтік лингвистикалық, коммуникативтік, когнитивтік, прагмалингвистикалық, гендерлік тәсілдерді қолдануға негіздеді, ал ол болса қазіргі тіл білімінің мультилингвистикалық немесе интеграцияланған парадигмасын көрсетеді.

Драмалық сөйлеу шығармасының кейіпкерлер тіліне, олардың сөйлеу тіліне құрылған сипаты диалог барысындағы кейіпкер репликасының адресаты сахнада тұрған басқа кейіпкер және онымен бір уақытта кездесетін – көрермен/оқырманның (оқуға арналған Lesedrama түпнұсқасындағы үш субъектілік қатынас) болуы сияқты жанрлық ерекшеліктерге негізделген. Сондықтан да сөйлеу қатынасының субьектілері бұрынғыдай екеу емес, (сөйлеуді жіберуші – қабылдаушы/сөйлеу адресаты), үшеу: сөйлеуді жіберуші – қабылдаушы/ 1-сөйлеу адресаты (басқа кейіпкер) және қабылдаушы/2-сөйлеу адресаты (оқырман/көрермен).

Жазушы-драматург тартысқа құрылған оқиғаны дәл жеткізу мақсатында кейіпкерлердің психологиялық көңіл-күйін беретін экспрессивтік тілдік құралдарды, қанатты сөздерді, мақал-

мәтелдерді де ұтымды қолданған. Кейіпкерлердің сөйлеу тілінде иллокутивтік күші басым, прагматикалық ықпалға тола сөйлеу актілерінің барлық түрлері де кездеседі. Қос мақсатты сөйлеу актілері де бар. Кейіпкерлердің осы диалогтық тұтастығындағы жауап репликаларынан біз олардың ашу-ызасын, бір-бірлерін кінәлауды, жазғыру, бұйыру, кекесінді де байқаймыз. Даулы мәселе төңірегінде реплика алмасқан кейіпкерлердің көзқарастары қанша қарама-қайшы болса да әлеуметтік статусы жоғары, жасы жағынан кіші Арман қоғамда қабылданған сөйлеу этикетін барынша сақтауға тырысқан. Бұл коммуникативтік қатынас сәтсіз аяқталды, себебі қатынасқа қатысушылардың ешқайсысы өз интенцияларына қолдары жетпеді. Осы полилогта: коммуниканттардың жасы кіші болса да (статусы мен сөздеріне қарағанда ең үлкені – партия ұйымының хатшысы, ауылдың председателі де одан статустық жағынан теңесіп тұрғанымен, жасы, өмірлік тәжірибесі жағынан үлкен адам), олардың ұлттық тегі, туыстық белгілері, әлеуметтік көзқарастары, иллокутивтік интенциялары, психологиялық көңіл-күйлері мен әлеуметтік көзқарастары анық байқалады.

– коммуниканттардың статусы мен рөлінен белгілі бір *әлеуметтік құндылықтар мен нормаларға* деген олардың *әлеуметтік анықтамалары, бағыттары* келіп шығады

–Хаймстің айтуы бойынша қатынас болып жатқан жағдай мен сөйлеу актісінің «сахнасы», яғни «психологиялық жағдай», дәл осы жағдайда міндетті емес, бірақ председателдь, хатшы қатысқандықтан, ресмилік белгі бар *коммуникативтік жағдаяттан* тұрады;

– Хаймстің енгізген *«негізгі белгісі»,* яғни *сөйлеу актісіңэкпрессивтік-стилистикалық айшығы.* Барлық полилог фамильярлық-сыпайылықтың негізгі белгісінде өтеді, ол туралы олардың сөйлеу тілінің экспрессиясы белгі береді... Мысалы, «*Қате айтасыз, жолдас председатель! Мен партия ұйымының секретарымын! (1)»*, оған берген адресанттың жауабы нық, зілді:көңілі толмағандығын көрсеткен екіші адресант риторикалық сұрақтар пайдаланады: «*Ұйымнан садаға кет! Келгеніңе айдан асқан жоқ, туыспен туысты атыстырдың, ортамызға от тастадың сонда жауым емей кімімсің?»;* ашу-ызасын да бар қарсылығын білдіреді. Көріп отырғанымыздай, сөйлеу шығармасы құрылған әрбір полилогқа қатысушылардың «белгісі» әлеуметтік жағдаяттың – коммуниканттардың арасындағы рөлдік қатынастардың, олардың статусы мен барлық жағдайлардың бейнесі болады.

Әлеуметтік лингвистикалық талдау мұнда әлеуметтік лингвистика сөйлеу әдебін қандай да бір әлеуметтік тиімді нұсқасын таңдау процесі ретінде қарастырылатындықтан, сөйлеу коммуникациясы процесіндегі әлеуметтік түзетілген нұсқасының барлық жиынтығын ескеруге бағытталады.

Осыдан барып «әлеуметтік тиімді нұсқаларды анықтайтын және оларды қолданудың әлеуметтік жағдайын нақтылайтын ережелер жиынтығы» деп түсінілетін әлеуметтік лингвистикалық норматүсінігі келіп шығады [8,162]. Барлық басқа нормалар сияқты әлеуметтік лингвистикадағы норма да территориялық, әлеуметтік, уақытша, этномәдени сияқты түрлерімен ажыратылады. Сонымен, қаратпа сөздіңасимметриялық моделіне сәйкес балалар ата– аналарына «сіз» , ал ата – аналары балаларына «сен» деп дәстүрлі қарата айтқан қаратпа сөздер қазақ отбасының патриархалдық құрылымын көрсетсе, орыс лингвомәдени қоғамдастығында архаикалық түрінде қарастырылады.

ӘДЕБИЕТ

1. Сухих С.А. Прагмалингвистическое измерение коммуникативного процесса // Дисс. д-ра филол.наук: 10.02.19 – Краснодар, 1998. – 458 с.

2. Львов М.Р. Основы теории речи: Учебное пособие. – М.: Изд.центр "Академия", 2000. – 248 с.

3. Солганик Г.Я. Стилистика текста: Учебн.пособие – 3-е изд. – М. Флинта: Наука, 2001. – 256 с.

4. Бейсенбаев А.Р. Эгоцентрические единицы в летописном тексте. – А.: КАРАТ PRINT, 2002. – 172 с.

5. Школьник Л.С. Речевое воздействие: основные проблемы и исследования // Проблемы организации речевого общения. – М., 1981. – С.24-31.

6. Сонич Т.П.Языковое выражение некатегоричности в светекоммуникативно-прагматической грамматики//Прагматика и структура текста. – М., 1983. Вып. 209.– С. 57-70.

7. Лингвистический энциклопедический словарь / Гл.ред. В.Н.Ярцева. – 2-е изд., дополненное –М.: Большая Российская энциклопедия,2002. – 709 с.

УДК 378.147

Ноғайбаева Ж.Ә. – (Нархоз университеті, «Қазақ және орыс тілідері» кафедрасы, Алматы қ.)

М. ӨТЕМІСҰЛЫНЫҢ ШЫҒАРМАСЫНДАҒЫ ТІЛДІК ЕРЕКШЕЛІКТЕР

Махамбет Өтемісұлы қазақтың ар намысына айналған ардагер ақыны, жігер мен намыстың жаршысы, ақындықтың көзі мен шындықтың өзі, ғасырлар бесігінде дүниеге сирек келер дарын иесі. Ол – езілген елінің жоғын жоқтап, ар-намысын қорғаған жалынды жыршы. Исатай Тайманов бастаған шаруалар көтерілісіне бастан-аяқ қатысып, сол көтерілістің бар бейнесін өз өлеңдерінде қалдыра білген тарихи айғақшыдай, оның шығармаларынан сол заманның шындығын көреміз. Махамбет Х1Х ғасырдың басында өмір сүріп, сол кезеңнің дүбірлі оқиғасының бірінің бастаушысы болды, еркек болып туылған жастың мақсаты ақын үшін *«ереуіл атқа ер салып, жау қашыру»* болды. Ақын ел тарыққан заманда одан шығар жолды күрестен іздеді.

Ақынның *«Баймағамбет сұлтанға»* деген толғауы да реалистік туынды, Махамбет хан-сұлтандарға алғашқы болып халық қарғысын жеткізген өр ақын. Ол Исатайдың ерлік тұлғасын баяндап, сол арқылы күреске шыққан халықтың күрескер бейнесін береді. *«Мінкен ер», «Тарланым», «Еңселігі екі ел», «Тайманның ұлы Исатай», «Біз неткен ер», «Туылған ұлдан не пайда», «Арғымақтың баласы», «Исатай деген ағам бар».* Ақын өлеңдерінің сыры терең. Ол көтеріліс басылғаннан кейінгі жағдайды да шыншылдықпен бейнелейді.

Махамбет – ерлікті мадақтаған ақын. Оның өлеңдері тұтасымен дерлік ерлік, жауынгерлік тақырыпқа құрылған. Бұл Махамбет поэзиясының өзіндік ерекше сипаты.

Біз Махамбеттің осы топтағы өлеңдерінен *«мен-ді»,* онда да ақын *«мен»* емес, батыр *«мен-ді»* айтудағы, батыр *«мен-нің»* сипаттаудағы, оның іс-әрекетін айтудағы сөз қолданыс тәсілінен өзіне дейінгі поэзияға тән белгілерді анық көреміз.

Қазақтың ілгері дәуірлердегі ерлік-азаматтық жырлары негізінен «мен-ге» құрылған. *«Тоқтамыс пен Едіге жыры», «Орақ-Мамай жыры», «Әділ – Сұлтан жырлары» да, «Қазтуған туралы сөз де» - «мен»* поэзиясы. «Батыр меннің» поэзиясы (5-22).

Батыр Махамбет өзін осы ерлердің ұрпағымын деп білді. Және сол ерлерше толғайды.

Беркініп садақ асынған,
Біріндеп жауды қашырған,
Құйқылжыған құла жирен ат мінген,
Құйрық-жалын шарт түйген
Мен кескекті ердің сойымын,

Кескілеспей басылман, -

деп Махамбет батыр сөз жоқ, жоғарғы жолдарды мегзей айтып отыр. *«Мен пәленмін»* деген батыр сөзін *«мен пәлен деген батырдың сойымын»* деп ескертіп отыр. Және өзін соларша сипаттайды:

Бойын жетпес биікпін
Бұлтқа жетпей шарт сынбан!
Шамдансам жығар асаумын,
Шамырқансам сынар болатпын.

Ал батырлық өлеңдегі «мен-ге» тән іс-әрекетін де соларша баяндайды:

Мен ақсұңқар құстың сойы едім,
Шамырқансам тағы кетермін.
Кетпей нешік етермін,
Бұл барғаннан барармын,
Қиядан орын алармын.
Өтініп алып от жақпай,
Дұшпанға қылыш ұрармын.
Жазға бір ай қалғанда
Аласапыран болғанда,
Бөліне көшкен еліңді
Бөріккен қойдай қырармын...

Махамбет поэзиясындағы ілгергі дәуір әдебиетіне тән осы лирикалық герой – «батыр – мен» өзімен бірге тілдік тәсілін ала келді. Дәлірек айтқанда, Махамбет ақын өзінің лирикалық герой – «батыр – мен-дерін» ілгергі дәуір әдебиетіндегі батырлық – азаматтық жырларындағы «мен» - дерше суреттеді.

Боз ағаштан биік мен едім,
Бұлтқа жетпей шарт сынбан.

Мұнда Махамбет метафоралық сөздерді ілгергі жыр үлгісінде таңдайды, тіпті, кейде соларды қайталап та отырады (5-24).

Сол сияқты Махамбет өз геройын сипаттауда да өзіне дейінгі батырлық ерлік-азаматтық жырларға тән сөз қолданысын таңдайды. Махамбеттің:

Садағына сары жебені салдырған,
Садағының кірісін
Сары алтынға малдырған,
Тереңнен көзін ойдырған,
Сұр жебелі оғына
Тауықтың жүнін қойдырған,
Маңдайын сары сусар бөрік басқан,
Жауырынына күшіген жүнді оқ басқан,
Адырнасын ала өгіздей мөңіреткен,
Атқан оғы Еділ – Жайық тең өткен, -

деп Исатай батырды суреттеуі ілгері әдебиеттегі батырларды суреттеуімен үлгілес. Таңдалатын сөзді де, сындық сипатпен шебер қолдана білген.

Махамбет - өзінен бұрынғы Бұхар т.б. жыраулар сияқты солардың дәстүрімен дидактикалық-философиялық үлгідегі толғау жырлар да айтқан. Оның *«Тайманның ұлы Исатай», «Орай да борай қар жауса», «Жалған дүние», «Аймақ көл», «Ұл туса», «Ай аспан астында бір көл бар», «Аспан», «Жалғыздық», «Арғымақтың баласы»* сияқты өлеңдері – дидактикалық – философиялық тұрғыдағы шешендік толғау өлеңдер.

Бұлар шешендік сөз, шешендік-толғау өлеңдер сияқты белгілі формалармен ғана келіп отырады. Сол сияқты:

Қоғалы көлдер қом сулар
Кімдерге қоныс болмаған!

Саздауға біткен құба тал
Кімдерге сая болмаған?
Басына жібек байлаған
Арулар кімнен қалмаған?...
(«Аймақ көл»)
Аспандағы бозторғай
Бозаңда болар ұясы.
Бозаңның түбін су алса,
Қайғыда болар анасы.
Қара лашын, ақ тұйғын
Қайыңда болар ұясы.
Қайыңның басын жел алса,
Қайғыда болар анасы...
(«Аспандағы бозторғай»)

Махамбет өлеңдерінен көтеріліс күндерінің әрбір елеулі оқиғасы айқын аңғарылады. Жәңгір мен Баймағанбетке деген ыза-кек, Орданы қамау, Тастөбе шайқасы, халық батыры Исатайдың асқақ бейнесі, батыр өлімінен кейінгі көңіл күйлері, хан, сұлтандарға деген бітпес күрес – бәрі-бәрі көз алдыңызда өткендей әсер береді. Күрес, шайқас күндерінің күркірінен жаралған жасампаз жырлар шарға ұстаған алмас қылыштай әлі күнге өткірлік қуаты мен керемет көркемдік қуатын жойған жоқ. Көтеріліс оқиғасының кейбір сәттері жылдар өтіп, ел есінен шыға бастағанмен Махамбеттің сексеуіл шоғындай отты жырлары халық көкірегінде әлі алаулап келеді.

Махамбет жырларының жауынгерлік рухы өзге халықтардың еркіндік үшін күрескен ақын-перзенттерімен үндес келеді. Күрескер ақынның арман мұраттары қандай асқақ еді!

Еділдің бойы ен тоғай,
Ел қондырсам деп едім.
Жағалай жатқан сол елге
Мал молтырсам деп едім...
Ханнан қырық туғанша,
Қарадан қырық тусайшы,
Халықтың кегін қусайшы!
Бұл Махамбеттің арман-мұраты еді.
Бостандық, туысқандықты аңсау – қандай абзал арман, асыл сезім!
Ау, қызғыш құс, қызғыш құс,
Ел қорыған мен едім,
Мен де айрылдым елімнен.
Көл қорыған сен едің,
Сен де айрылдың көліңнен.
Аспанда ұшқан қызғыш құс,
Сені көлден айырған –
Лашын құстың тепкіні.
Мені елден айырған –
Хан Жәңгірдің екпіні.
Айтып, айтпай немене?
Құсалықпен өтті ғой,
Махамбеттің көп күні, -

деп мұңайған жауынгер ақын елі үшін, жері үшін атқа мінді, қаһарлы патшаға, ханға күреске аттанды (7-233).

Дүниенің қай түкпірінде болмасын езілген еңбекшінің арман-мүддесін жоқтап, таптық теңсіздікке қарсы адамзат баласының ортақ мұраты үшін одан бұрынғы, одан

кейінгі замандардың бәрінде де әділетті жақтап, жалғандық пен жауыздықты әшкерелеу тек ерлердің ғана қолынан келген.

Махамбетке күшті әсер еткен жағдайлардың бірі – Қазақстанның батыс аймағындағы ақын, жыраулардың дәстүрлі әдеби ортасы, олар жырлап таратқан ерлік жырлары.

Махамбет, Шәлгез, Асан, Сыпыра, Доспанбет, Қазтуған сияқты батыр жыраулар мұрасын, олар негізін салған ерлік жырларды жақсы білген.

Халықтың айтуына қарағанда, Махамбет арқалы күйші, композитор болған. Қазіргі домбырашылар Махамбет күйлері деп орындап жүрген *«Өкініш», «Қайран Нарын», «Жұмыр қылыш», «Жорық», «Ақтабан», «Тарлан», «Шілтерлі терезе» т*.б. көптеген күйлерге музыка зерттеушілері назар аударуы керек.

Махамбет сусындаған Қазақстанның батыс аймағындағы әдеби ортада айтулы ақын, жыраулар көп болған.

Қазақстанның батыс өңіріндегі мұндай дәстүрлі әдеби орта болғандығын С.Сейфуллин, Қ.Жұмалиев, Е.Ысмайылов сияқты зерттеушілер, ол орта ақындарының ең басты сипаты ерлік, батырлық жырларды жырлап тарату екенін Қ.Жұмалиев, Ә.Марғұлан, Е.Ысмайылов сияқты ғалымдардың қай-қайсысы да айқын байқап, құнарлы пікірлер айтқан. Демек, туа біткен талант, әлеуметтік теңсіздікті сезіну, әдеби орта әсері сияқты жағдайлар көтеріліс күндерінде Махамбеттің батыр жырау болуына жағдай жасаған.

Әдетте, жырау, суырып салма ақын, қарақылды қақ жарған әділ би, аталы сөз айтар айтулы шешен, заман, өмір, уақыт жағдайларына орай алдағыны болжап толғанар көреген абыз, ел басына екі талай күн туған кезде ақыл берер ел ағасы, қол бастар батыр, жұртты ерлікке соғыс жаршысы болса, Махамбетте осы қасиеттердің бәрі бар.

Себебі, Махамбет жұртын жорыққа үндеген батыр жырау, көтеріліс жаршысы, сарбаздарға да, көтеріліс басшысы Исатай батырға да қажет сәттерде ақыл берер парасатты сөз иесі, қолма-қол ақтарылар ақпа ақын (2-25).

Махамбет поэзиясының реализмі оның халықтығында, ол халық үшін жан беріп, қан төккен ер. Ақынның өжет сөздері оның алмас қылышымен пара-пар еді. Махамбет ойға өткір, тілге шебер ақын, тұспалдап сөз айтуға да шешен. Термелеп сөз айтып, өміршең жыр тудырған. Өмір, қоғам, табиғат құбылыстары туралы өз ойын білдіріп, терең ойдың иесі екендігін танытады. *«Өзекті жанға бір өлім»* деп ұлт қамы үшін мерт болсаң, армансызсың деп, ана сүтін, әке үмітін ақта деп жастарға өсиет айтып қана қоймай, өзі соның жарқын үлгісін көрсетті.

Академик-жазушы З.Қабдолов айтқандай, «Махамбет – Байға дейінгі ақындардың ақыны, Абылайдан кейінгі батырлардың батыры, Махамбет есімі - өмірдегі қасіреттің синонимі, өнердегі қасиеттің символы, Махамбет өлеңі – қазақ сөзінің қайталанбас құдіреті, әрбір буыны мен бунағы, тармағы мен шумағы мұншалық тап-таза қорғасыннан құйылған ап-ауыр сөз қазақтан басқа жер бетіндегі ешбір елдің өлең-жырында жоқ, оның өзге тілге оңай аударылмайтыны да сондықтан. Махамбет «ер салдырмайтын» жыр-толғаулармен мәңгілік!» (4-110).

Махамбет поэзиясы Х1Х ғасырдың әдебиет қорында күрестің жалынындай, шындықтың көзіндей, асылдың өзіндей ерек тұр. Сөз бейнелілігі, ой шымырлығы, жігер алауы, халық арыны, шешендік бояуы жағынан да үздік шығармалар тобына жататын ақын жырлары жас ұрпақты ел сүюге үндеп, патриоттыққа тәрбиелейді.

ӘДЕБИЕТ

1. Кенжебаев Б, Сүйіншәлиев Х. Ереуіл атқа ер салмай Алматы,1989
2. Жұмалиев Қ. Егеулі найза Алматы: Жазушы, 1979
3. Аманшин Б. Махамбеттің тағдыры Алматы: Жазушы, 1991
4. Қабдолов З. Арна Алматы: Жазушы, 1988

5. Махамбет әлемі: Махамбет-200ж. «Арыс» қоры баспасы 13 том Алматы,2003
6. Махамбет әлемі: Махамбет-200ж. «Арыс» қоры баспасы 16 том Алматы,2004
7. Махамбет әлемі: Махамбет-200ж. «Арыс» қоры баспасы 18 том Алматы,2003

ӘОЖ 378.147

Шыныбекова Айжан Саханқызы – Филолгия ғылымдарының кандидаты, доцент («Нархоз университеті» АҚ, Алматы қ.)

СӨЙЛЕУШІНІҢ КОММУНИКАТИВТІК ИНТЕНЦИЯСЫ

Бүгінгі таңда қазақ тілін прагматикалық тұрғыдан зерттеу теориясы және практикалық мәні – коммуникация, когнитивті лингвистика, тіл мәдениеті, стилистика, әлеуметтік лингвистика, психолингвистика саласымен тығыз байланысты. «Көпшілік назарын аударған Қазақстандық лингвистиканың өзекті мәселелері қатарында әр түрлі бағыттардың әдістемелік және онтологиялық негіздерін пайымдап түсіну, соның ішінде әлеуметтік лингвистика, этнолингвистика секілді интегралды салаларға, когнитивті лингвистика, лингвосемиотика, лингвистикалық семантика, сөйлеу актілерінің теориясы мен мәдениаралық қатынас проблемаларына және т.б. көңіл бөлу аталып келеді»[1].

Прагматиканың күрделі көп аспектілі сала екендігіне ғалымдар о бастан-ақ назар аудара бастаған. Бұның басты себептері тілді зерттеудің жаңаша бағыттарымен байланысты болды. 20-ғасырдың соңғы ширегінде тіл білімінің антропологиялық парадигмаға көшуі тілді адаммен, адамды тілмен бірге қарастыру мәселесін негізгі ұстаным етіп алды. «Қазақ тілі осы уақытқа дейін жалаң лингвистикаға құрылып, адамға (туғызған халыққа) байланыссыз оқытылды. Тіл мен оны туғызған халықты, яғни тіл мен адам факторын, байланыстыруда өткен ғасырдың аяғы мен XXI ғасырдың басында жалпы тіл білімінің негізін салушы Вильгельм фон Гумбольдт идеялары негізінде антропоцентристік парадигма ретінде пайда болды»[2,5].

«Тіл мен адам арасындағы қарым-қатынасты зерттейтін прагматика» тілдік емес факторлардың ішінде прагматикалық фактордың бар екенін толық дәлелдеп берді. Күнделікті өмір адамдар арасындағы сан-салалы байланыстар мен қарым-қатынастарға толы. Оны саралап ой елегінен өткізетін болсақ, олар адамдардың әртүрлі жағдайларда өзін-өзі ұстау, мінез-құлық пен жүріс-тұрыс, сөйлеу тәртібіне, бір сөзбен айтқанда әдеп, әсіресе сыпайылық ережелеріне келіп тіреледі. «Адамына қарап сөзін алма, сөзіне қарап адамын ал» дейтін Абайдың сөзінен адамның сөйлеуі арқылы оның әлеуметтік, рухани, психологиялық тұлғасын тануға болады деген философиялық ойын ұғамыз.

Лингвистикалық прагматика– сөйлеу актісінің өзегі ретінде коммуникация үрдісінде тілді дұрыс қолдану туралы ғылым, яғни тілді коммуникативтік тұрғыдан қолдануды қарастырады.Осы негізде сөйлеу коммуникациясының қолданысын былай: сөйлеу коммуникациясы – адресант – байланыс – референт – код – адресат түрінде көрсетуге болады. Қазіргі уақытта лингвистикада вербалдық коммуникацияның процессуалдық, өзгеру және даму табиғаты туралы нақтыланған түсінік жоқ деп айтуға болады. Қоғамдағы сөйлеу жүйесі мен функционалдық қызметінің обьективті бейнесін жасауға ұмтылу – лингвистика ғылымы үшін шындықты құндылық жағынан игеру тәсілі ретіндегі мәдениеттің, қоғамдық қатынастар жинағы ретіндегі тұлғаның, оның шындықты игеруі мен қабылдауы бойынша әлеуметтік мәні зор әрекеті туралы ғылыми негізделген түсініктің қажеттілігін және осы құбылыстардың заңдылықтарын тіл және сөйлеу жүйесімен байланыста зерттеуді негіздейді. Лингвистикадағы осы айтылған зерттеу нысаны болып тілдік және тілдік емес қатарлардың өзара байланысын ескере отырып құрылған, қоғам мен кеңістік, уақыт бойынша қызмет ететін тарихи дамыған жүйе бола алады.

Қазіргі таңда прагмалингвистика сөйлеу коммуникациясының (дауысталатын сөйлеу тілі) бүгінгі жағдайына қатысты теориялық және тәжірибелік ауқымды материалын жинаған,

тіл білімінің перспективалық бағыты болып танылады. Алайда, прагмалингвистика түсінігінің негізін қалаушылар оның шекарасы көмескі берілгендіктен, бір жақты шешімге келе алмай отыр. Қазіргі уақытта прагматиканың әртүрлі түсіндіру түрлері бар: біріншісі – Ч.Моррис пен Ч.Пирстің ізінен кейін синтезделген (интегративтік) семантика –синтактика – прагматика үштағанының элементі; екіншісі – радикалдық прагматика, яғни лингвистика мен прагматиканы когнитивтік деңгейдің екі өзара байланысқан саласы ретінде қарастырған түрі.

Коммуникация үрдісінде сөйлесім мағынасының берілу мен оны қабылдау ерекшеліктері айқын көрсетіледі, өйткені *сөйлеушінің коммуникативтік интенциясын жүзеге асыру* тұтастай тыңдаушының ақпаратты қабылдауына байланысты болып келеді. Және де сөйлеу актісі адресат пен адресанттың өзара әрекеттері ретінде анықталады, ал осы өзара әрекеттің негізгі назарында сөйлесім жатады. Адресант, ақпаратты жіберуші бар күш-жігерін өзінің сөйлеуіндегі жағдайлар, шындықтың құбылыстарын қалай түсінетінін беруге салады. Адресаттың коммуникативтік қызметі одан күрделірек. Ол ақпаратты ғана алып қоймайды, сонымен қатар оны дұрыс қабылдап, өзіне арналған сөйлесімнің мағынасын түсініп, тиісті қорытынды жасауы керек. Ақпаратты қабылдаушының хабарланған мәліметке қатынасы тілдік емес құралдар (мезірет, ишара және т.б.) арқылы да, алынған ақпаратқа жауап ретінде тікелей жауап сөйлесімі арқылы да берілуі мүмкін. Осылайша, сөйлесім-реакция (мысалы, диалогтағы жауап реплика), алғашқы сөйлесім сияқты туу, қалыптасу және жүзеге асырылу кезеңдерінен өтеді және сөйлеу актісінің сөйлеушінің көзқарасы тұрғысынан коммуникация үрдісін сипаттаушы бөлігі болып табылады.

Біздің ойымызша, сөйлеушінің қандай да бір сөйлесімді айта отырып, өзі айтып отырған нәрсені меңзеп тұрған жағдайынан сөйлесімнің мағынасы имплицитті және тек экспликация үрдісінің көмегі арқылы ғана анықталынатын, мұны контекстен бөліп алып жасау мүмкін емес жағдайлардан ажырату керек. Бірінші жағдайда, Дж. Р. Серль айтқандай, сөйлеуші тыңдаушыға қандай да бір ықпал жасауға тырысады; ол тыңдаушының оның мақсатын анықтауға итермелей отырып жасауға ұмтылады, сөйлесімнің туындау негізінде жатқан ережелер туралы тыңдаушының бар біліміне сүйене отырып сол мақсатты тануына итермелейді. Сөйлеушінің өзінің ойларының имплицитті мағынасы болған жағдайында сөйлесім мазмұны әртүрлі қабылдануы мүмкін. Бұл, әсіресе, емеурін, ирония, метафоралық қолданыстар мен басқа да жағдайларда кездеседі [3,195-222]. Дәл осы сөйлесімдер прагматика тұрғысынан өте тартымды болып келеді.

Прагматикалық мағына тек сөйлеу арқылы ғана беріледі. Солардың ішінде реципиенттке *ықпал ету, оны әрекетке итермелеу, бағалау мен пікірлерінің қалыптасуы, реципиентті бір нәрсе туралы хабардар ету, ақпаратқа тапсырыс беру* және т.б. атауға болады. Егер, сөйлесімнің тура мағынасы жүзеге асырылған, сәйкес келмейтін контекске оларды сыйғызса сөйлесімнің мазмұндық мүмкіндіктері одан ары өседі. Контекске және сөйлеу жағдаятының синтаксистік құрылымының коммуникативтік мағынасының тура келмеуі тура және жасырын мағыналардың қатынастары туралы ойлауға әкеледі. Осы екі бөліктердің өзара әрекеттерінде ғана сөйлесімнің нақты түпнұсқалық мағынасы анықталады. Сөйлеуші коммуникативтік стратегияны таңдау кезінде серіктесінің қандай да бір оқиғаны қабылдау ерекшеліктерін, серіктесінің хабарланған ақпаратқа реакциясын басшылыққа алады. Кейбір жағдайларда ойдың, мақсаттың эксплициттік мәні тиімді болмауы да мүмкін, ал күтілген нәтижесі тек имплициттік құралдар көмегі арқылы ғана мүмкін болуы да кездеседі. Сөйлесімнің шынайы мағынасын талқылау адресатқа толығымен көшеді де тек соған ғана байланысты болады. Сөйлеудің шынайы мазмұны ондағы эксплицитті, кодталған таңбалық мәнге қарағанда бай. Сөйлеуші сендіру күшін нақтылау, назар аударту, бұйырудың жиі қолданылатын формасын таңдап алу, сыпайылық, әдептілік, сыйласымдылықты көрсету үшін импликацияны қолдана алады.

Сонымен, сөйлеушінің өзінің ойларын имплицитті беруге итермелейтін себептері әр алуан болып келеді, ал сөйлесімнің шынайы мағынасы коммуникация үрдісінде ғана мүмкін болады. «Сөздің дайын түрі, субстанциясы жоқ және аяқталған түсінікке арналған сыртқы

қабат болып қызмет ете де алмайды, ол тек тыңдаушыға қалай жасайтынын анықтай отырып, оны өз күшімен түсінуге ықпал етеді. Адамдар серіктесіне заттардың таңбасын беру үшін, ұқсас түсініктерді толық және нақты қабылдау үшін бір-бірлерін өзара бағыттау үшін ғана түсініспейді, ішкі түсініктер мен сезімдік түсініктердің бірдей тізбектер буынын өзара қозғау үшін, өздерінің рухани қасиеттерінің бірдей пернелерін басу үшін өзара түсініседі, соның салдарынан әрқайсысында сәйкес, бірақ тең дәрежелі емес символдар пайда болады» [4,165-166].

В.Гумбольдтқа дейін XVI ғасырда сөйлеу қатынасы мәселесін М.Монтень көтерген болатын. «Менің ойымша, дауыстың ырғағы, дауыстың басымдығы үнемі бір нәрсені білдіреді және белгілейді. Мен оны оған қалай болып көрінетіндей қолдануым керек. Бір дауыс үйретеді, екіншісі мақтайды, үшіншісі ұрысады. Мен өзімнің дауысымның тыңдаушыға жеткенін ғана қаламаймын, сонымен бірге қажет жағдайда оны таңғалтып және оған терең бойлағанын қалаймын.... Сөзді айту жартылай сөйлеушіге, жартылай тыңдаушыға тән нәрсе. Соңғысы доппен ойнау кезіндегі доп лақтырушы қозғалысы мен лақтыру түріне ұқсап, қабылдаушы да сондай қозғалыстар жасайтындай қабылдау керек» [1,357].Осылайша, М.Монтень бүгінгі күнгі прагматикалық лингвистика саласында белсенді қарастырылып жатқан мәселені белгілеген болатын.

«Сөйлеушінің парасаттылығы, білімі оның сөзінен байқалған. Артық, көп, орынсыз сөйлеме, қарым-қатынасты бұзба, түсінісуге тырыс, тыңдаушыңды ескере отырып, сөйле деген жасырын ой берілген. Бұл – талай ғылыми зерттеуге негіз болып, сөйлесім түрлерін ғылыми тұрғыда талдауға басшылыққа алынатын сөйлеу актісі теориясында жіктелетін «қатысым қағидаларының» ұлттық көрінісі», – деген болатын зерттеуші-ғалым З.Ш.Ерназарова [5,20].

Соңғы уақытта қазақ тіл білімінде тілді прагматикалық тұрғыдан зерттеу өзекті мәселелердің біріне айналды. Қазақ тіл білімінде де осы бағытта З.Ш.Ерназарова «Қазақ сөйлеу тілі синтаксистік бірліктерінің прагматикалық негіздері» (2001), Д.А.Әлкебаева «Қазақ тілі стилистикасының прагматикасы» (2006), А.Ж.Аманбаева «Интонациялық бірліктердің прагмалингвистикалық сипаты» (2006), Г.М.Әзімжанова «Қазақ көркем проза мәтінінің прагматикалық әлеуеті» (2007), Қ.Ө.Есенова «Қазіргі қазақ медиа-мәтінінің прагматикасы» (2007) тақырыптарда зерттеулер жүргізіп, докторлық диссертацияларында саралады. Ал қазақ сөйлеу тіліне тән және оны басқа тілдермен салғастыра зерттеудегі кейбір ерекшеліктері прагмалингвистика тұрғысынан З.К.Ахметжанова, Г.С.Иманғалиева, Д.Б.Абдукаримова, М.К.Мурзагалиева, И.Н.Нұрғожиналардың зерттеу жұмыстарында қарастырылған болатын. Прагматика туралы З.Ш.Ерназарова: «Прагматика – стилистиканы қалыптастырушы анықтаушы тіл аспектісі. Прагматиканың негізінде сөйлеу жағдаяты мен конвенциялық ережелердің шарттарын есепке ала отырып, жүзеге асатын әрекет, екі жақты әрекет жатыр.Сөйлеуші өз мақсатына жету үшін белгілі стиль түрін таңдайды. Ол коммуникацияда прагматикалық салмаққа ие болады. Өйткені ұтымды таңдалған стиль түрі өзара ықпалды арттырады. Сонда стиль мен сөйлеу қағидалары арасындағы байланыс соңғысының алғашқының түрін айқындайтындығын көрсетеді»[5, 22]. Ал Д.А.Әлкебаева «Қазақ тілі стилистикасының прагматикасы» еңбегінде: «Прагматика сөйлеу әрекеттеріндегі сөйлеушінің интенциясын (ниет-пиғылын) зерттейді. Интенция (лат. Intention «ұмтылу») – осы әңгіме барысында сөйлеушіге не хабарлау немесе одан не білу жайындағы сөйлеушінің коммуникативті ниеті», – деп жазады [6, 22]. Қазақ тіліндегі көркем прозаның прагматикасын зерттеуші-ғалым Г.М. Әзімжанова: «Прагматиканың басты мақсаттарының бірі – сөздің қолданылу сипатын түсіндіру және қалай түсіндірілетінін анықтау. Прагматикалық тұрғыдан зерттегенде, тілдік бірліктер маңызды компонент ретінде қарастырылады, ол жалпы жағдаятты, адресанттың әлеуметтік белгілерін ескере отырып, тілдік бірліктерді қатынас құралы ретінде қолданушы адаммен байланысты болып келеді» [7,14].

Прагматикалық аспектілерді зерттеуші ғалым Г.А. Машинбаева: «Прагматика сөйлеу әрекеттерін оқып-үйретуді және оның жүзеге асыру шарттарын зерттейді. Прагматика – коммуниканттардың бір-біріне және мәтіннің мазмұнына (жазбаша және ауызша түрде)

олардың коммуникативтік пиғылымен және сұхбаттасу мән-жайымен санасқан жеке қарым-қатынасы. Лингвистикалық прагматиканың ең басты ерекшелігі – оның белгілі бір деңгейдегі шектеулі шеңбері болмайды, осыған орай ол көптеген мәселелерді қамтиды. Прагмалингвистика шындыққа негізделген коммуникация бағытында тілдің субстанционалдық-функционалдық ерекшеліктерін, қарым-қатынасын оқып үйретететін сала, сонымен қатар ол белгілі тұлғалардың нақтылы сөйлеу барысында вербалды және бейвербалды тілдік тәсілдерді пайдалана отырып, пікір алысып, ой бөлісуін үйретеді»[8,7], десе ғалым Қ.Есенова: «прагматикаміндеті дегеніміз – тікелей адресатқа ықпал етуге бағытталған тілдік қатынас коммуникациясын қолдану заңдылықтарын реттеу, осы арқылы адамды иландыру болып табылады.», – деп көрсетеді[9,6]. Прагматиканың негізгі ғылыми нысаны сөйлеу әрекеті – сөйлеу актісінің негізінде анықталады. Сөйлеу актісін зерттеудің барысында олардың сәтті/сәтсіз жүзеге асырылу ережелері айқындалады. «Сөйлеу актілерінің түрлерін, оларды қалыптастырушы ережелерді анықтау прагматиканың негізгі мақсаты болып табылады. Сөйлеу әрекетінің негізінде әрекет ұғымы, оның мақсаты, содан туындайтын ықпал етуші қызметі (иллокуция) жатады» [9,152].

Сонымен, прагматиканың басты өзегі – сөйлеуші мен тыңдаушының ара-қатынасы, өзара байланысы. Сонымен қатар, бұған тыңдаушының жалпы білімін, оның зейінін, көзқарасын, түсіну қабілетін, психологиялық ерекшелігін, тағы басқа деңгейлерін прагматикалық пресуппозицияларын айтушының ескеруі, бағалауы кіреді. Прагматиканың басты мақсаты – сөздің қолданыс ерекшелігіндегі өзіндік ережелерді ұғындыру болып табылады. Прагматика мәтін лингвистикасында байқалатын категория, себебі мәтін ғана сөйлеуші мен тыңдаушыны жалғастырып тұрады. Осыған байланысты мәтін лингвистикасы – мәтін синтаксисі, мәтін семантикасы, мәтін прагматикасы деп үшке жіктеледі. Тілдік тұлғаның шынайы келбеті– оның заттық дәлелі мәтінде ғана ашылады. Мәтін прагматикасы тілдік тұлғаның прагматикалық деңгейін анықтау құралына айналып отырады.

Қазіргі тіл біліміндегі ғалымдардың тілдік бірліктерді прагматикалық тұрғыдан қараған көзқарастары мынандай: прагматика– сөйлеу актілері мен олардың жүзеге асырылуын; прагматикалық лингвистика коммуниканттардың сөйлеу әрекетін, тілдік қатысымның заңдылықтарын, сөйлесімнің мақсаттық бағасын, сөйлеушінің коммуникативтік интенциясын, сөйлеу актілерінің функционалды түрлерін, сөйлесімнің мазмұнын, сөйлесім авторының коммуникативтік мақсатқа сай тілдік құралдарды таңдап алу мәнін, сондай-ақ тыңдаушының айтылған ой мен берген бағаны дұрыс түсінуін анықтайтын нақты қатысым жағдаятын зерттейді. Ал лингвисткиалық прагматика – коммуниканттардың қатысым актісінде тілді қолдану шарттарын зерттейтін ғылым болып табылады. Прагматикаға сөйлеуші субъект пен адресаттың (тыңдаушының) арақатынасынан туындайтын мәселелер жатады, адресанттан алынған ақпараттан кейінгі адресаттың белгілі пікірге келіп, қайтадан қандай әрекет жасайтынын прагматика зерттейді. Прагматика адамның белгілі жағдайда қандай мақсатпен сөйлеп тұрғанын қоса қарастыратын, тілдің коммуникативті қызметін жүзеге асырушы құрамдас бөлік. Тілдегі прагматикалық деңгей тілдік тұлғаның ой-толғанысы мен пайымдауынан және сұрақ, жауап, риторикалық сұраулардан байқалады. Прагматикалық деңгей көп жүйелі, көп қабатты құрылымнан тұрғандықтан, тілдік тұлғаның қоғамға деген қатынасын да білдіреді.

Сонымен, прагматика саласы мына мәселелерді қарастырады: сөйлеушінің қалай сөйлесетіндігі және не айтатындығының қатынасы: шынайылық, әділдік, шамамен айтушылық, оның шынайылығы және шынайы еместігі, әлеуметтік ортаға және тыңдаушының әлеуметтік дәрежесіне бейімдігі; тыңдаушының сөйлеуі мен т шынайы, объективті немесе жалған түсінуі. Мұның барлығы да, өзінің түрлі құрамына қарай белгілі бір байланыстырғыш бүтіндік құрайды, мұны біз субъект факторы деп есептейміз. Шынында да сөйлеуші жазушыға ұқсап, өзіндік дербес танымын аяқтаған тұтастық ретінде көреді, оның оқиғаларының басталуын да, аяқталуын да біледі және ол туралы айтуға мүмкіндік алады. Қазақ тіл білімінде прагматикалық бағыттың дамуы кездейсоқ нәрсе емес. Прагматиканың ең басты үлгісі сөйлеумен байланысты

зерттеу назарынан тыс қалған немесе қалыпты ережелерге көнбейтін тілдік көрсеткіштерді жинақтап, оларға ғылыми негіздеме беруінен көрінеді.

ӘДЕБИЕТ

1 Сүлейменова Э.Д. Актуальные проблемы Казахстанской лингвистики: 1991-2001. – Алматы:Арыс,2001.-84 с.

2 Хасанұлы Б. «Мемлекеттік тіл мамандарын оқу өзге тілде жүретін қала мектебі ерекшеліктерін ескере дайындаудың социолингвистикалық, психолингвистикалық негіздері» (бағдарлама). –Алматы. 2007. –14 б.

3 Серль Дж. Р. Косвенные речевые акты. // Новое в зарубежной лингвистике. Выпуск XVII. Теория речевых актов. М.: Прогресс, 1986.–С. 195-222.

4 Гумбольдт В. Избранные труды по языкознанию. М., 1984, – 250 с.

5Ерназарова З.Ш. Қазақ сөйлеу тілі синтаксистік бірліктерінің прагматикалық негіздері: Ғыл.докт. дисс.– Алматы, 2001. –246 б.

6 Әлкебаева Д. Қазақ тілі стилистикасының прагматикасы. Ғыл.докт. дисс.автореферaты. – Алматы, 2006. –43 б.

7 Әзімжанова Г.М. Қазақ көркем проза мәтінінің прагматикалық әлеуеті: Ғыл. докт. дисс. – Алматы, 2007. –265 б.

8 Машинбаева Г.А. Теледидар тілінің лингвопрагматикалық аспектілері: Ғыл.канд. дисс. – Алматы, 2007. –125 б.

9 Есенова Қ.Ө. Қазіргі қазақ медиа-мәтінінің прагматикасы: Ғыл.докт. дисс. – Алматы, 2007. – 345 б.

УДК 378.147

Шинтаева Лаззат Аманхановна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

TEACHING BEYOND THE TEST: A SKILLS-BASED FOCUS

The good news is that, as the quality of exams improves, the quality and content of test-prep classes likewise improve and develop students' English proficiency through a more skills-based focus. For most students, tests of academic English are a means to an end, and the goal is to study in an English medium university. Success at university will require specific sets of skills (such as note-taking and summarizing) that are often measured on exams of academic English. In our test-prep classes, we have the opportunity to teach beyond the test by incorporating activities to help our students build the necessary skills that will be required of them once they complete their exams and move to the next stage. Another advantage of teaching beyond the test is that by de-emphasizing the test and focusing on skills, we help our students gain perspective about the role of tests in their lives; that is, while tests play an important role, they are not the real reason students are studying. This realization, along with familiarity with the test itself, helps reduce testtaking anxiety by reminding students that the test is merely a stepping stone on their path to success.

It is important to understand how large scale standardized tests fit within the larger category of assessment. Tests are tools used to assess knowledge, skills, and abilities, and different tests have different purposes, as indicated below. 1. Classroom tests allow teachers to assess students' knowledge or abilities, usually in relation to content covered in the class, and to assign grades to students. Tests and test items (questions on a test) can take many forms: multiple choice, fill in the blanks, cloze exercises, and short answers and essays, to name a few. Other types of alternative classroom assessment include portfolios, interviews, and surveys.

2. Program or institutional tests are generally given for admission to special programs, for placement within programs, for monitoring students within a program, or for exiting students from a program. These tests extend beyond the boundaries of the individual classroom but rarely have any significance or recognition beyond the program itself.

3. Finally, there are the large-scale, standardized tests, such as the TOEFL, TOEIC, IELTS, PTE, and the Cambridge exams (KET, PET, FCE, etc.; see the Appendix for the full test names and descriptions). These tests are considered to be high stakesin that the results are often used to make decisions that can significantly impact a test-taker's education, career, or life. They are all criterion-referenced exams, which means that the test-takers are compared against common criteria or a set of standards rather than against one another, as in norm-referencedexams. Scores from these tests are generally recognized by several institutions or universities. The tests themselves are all based on research that is available to the public and are informed by advances in the field of second language acquisition, by input from applied linguistics experts, and by cutting-edge methods of test development.Most test-prep classes are designed to prepare students for the last category of tests, and this article will focus on the design of successful activities to prepare students for standardized academic English exams. However, the issues related to testing and teaching beyond the test transcend standard test-preparation classes. Teachers of many types of courses face the specter of standardized testing and can benefit from knowing how to organize an English class that builds skills and at the same time addresses students' concerns about being properly prepared for a test.

How can we design a more effective testprep class for a standardized assessment of academic English, such as the TOEFL, IELTS Academic, or PTE Academic? As with all classes, a test-prep class should begin with clearly stated goals, and three such goals immediately suggest themselves:

1. The class should familiarize students with the test and test-item types.

2. The class should help students develop the skills (listening, reading, writing, speaking) that they will have to demonstrate on the test.

3. The class should teach students the essential knowledge (grammar, vocabulary, etc.) that will support their performance. Other goals can be added depending on circumstances and needs. Goals are general, so the next step is to determine measurable objectives (Nunan 2001). Here it is useful to propose a shift in the way we tend to think about test-prep classes. Because of improvements in largescale tests, we can use the tests themselves to help us define our objectives. Consider the TOEFL, which is intended for admission to English-language universities. The TOEFL was created based on research into the English language skills university students need in order to complete the work required of them, and the test items reflect this research (Educational Testing Service 2013b). Each item type is associated with a specific university task, and the item types measure different skills, allowing the test to present a picture of the test-taker as a potential student and to make claims about the test-taker's ability to use and interact with academic English. For example, one of the tasks in the writing section requires test-takers to read a short academic passage, listen to a short lecture, and then write a response (Educational Testing Service 2013a). This task or variations of it is immediately familiar to anyone who has attended a university, and a test-taker's performance on this item provides insight into his or her potential to complete this task in a university setting.Thus, the first step in defining objectives is to look at the claims about test-takers in order to receive a clear picture of what skills are considered necessary for success at an Englishlanguage university. These are the skills that we should be helping our students develop not only to do well on the test itself, but also to prepare for university. We need to look at the item types, determine what skills or abilities they are seeking to measure, and use this information to write our class objectives.

As an example of how to proceed, consider an item on the listening section of the newest of the three major academic exams, the PTE Academic. The PTE has speaking, writing, reading, and listening sections. These sections contain item types that seek to measure skills that test

developers have determined to be necessary for students in an academic setting. The listening section contains eight item types. We will focus on one: the Highlight Correct Summaryitem. For this item type, test-takers hear a short academic talk and must choose the correct summary of the talk from four written options. Both the talk and summaries contain academic language and structures. Each option is generally two to four sentences long. (For more information on the PTE, see Pearson Education 2012.) The first step is to determine what claim or claims can be made about test-takers based on their performance on this item. We could say that successful completion of this item means that a test-taker has the skills necessary to comprehend a short academic talk, to comprehend written academic language, and to select the most appropriate written summary of the talk. The sub-skills required of the testtaker include the abilities to do the following:

• listen for the main idea, main points, and connections between the two
• understand a wide range of language varieties (not just American, Australian, or British)
• comprehend academic vocabulary and sentence structure through both listening and reading
• compare spoken and written texts
• recognize antonyms and synonyms

At this point, there are two options on how to proceed. One is to go through all the eight listening-item types and determine what subskills are necessary for each type. The advantage to this approach is that we can see which item types require the same or similar subskills across the entire listening section, and we can organize our class activities accordingly; the disadvantage is that this process can be time-consuming and requires a lot of work up front. The other, quicker option is to write class objectives for this item type and design activities to support the objectives; the disadvantage of this option is that we are unable to take advantage of overlap in sub-skills among eight listening-item types to organize our activities. For the sake of brevity, this article will follow the second option. The list of objectives, then, might look something like this:

Objective 1. Students will be able to identify the main idea of a short academic talk after one listening.

Objective 2. Students will be able to identify the main points of a short academic talk after one listening.

Objective 3. Students will be able to express the connection between the main points and the main idea of a short academic talk after one listening.

Objective 4. Students will be able to decipher meaning in a short academic talk delivered by a non-native British, North American, or Australian English speaker after one listening.

Objective 5. Students will be able to identify the main idea of a short, written summary.

Objective 6. Students will be able to identify the main points in a short, written summary.

Objective 7. Students will be able to compare and contrast a short academic talk and a short written summary, including being able to identify synonyms and antonyms across both texts. This certainly seems like a long list, but if we were to examine other listening and reading items, we would start to see overlap in the sub-skills and objectives for each. Now we can begin designing activities that meet these objectives and also match students' levels. For lower-level students, we may wish to focus on one objective at a time (or even break objectives down further to focus on aspects of each objective) to help them build their abilities and confidence. For higher-level students, we can incorporate several objectives into one activity. While at some point we will want to do actual practice items with our students to familiarize them with the test itself, we are not always constrained to do so. We can use other types of written texts perhaps newspaper articles or advice columns. We can use listening texts that are not based on academic topics as a way to break the monotony and engage our students' interest. We should, however, be careful to return to academic topics to expose our students to vocabulary and structures that they do not encounter when working with social or general English. We should also be sure to include adequate practice of the test items for our students so that they become familiar with the types of

items they will encounter. It is worth noting that the following activities are not limited to preparing students for the PTE Highlight Correct Summarylistening item, as they include practice of skills that students will need for several types of listening items, for general listening in English, and for listening in academic settings.These activities are effective for introducing the test item, but they are also ppropriate for lower-level students who need to focus on the basic skills required for global and local listening. The activities focus on the first two objectives listed above identifying the main idea and points of a short academic talk after one listening. The second and third activities here can be done with either listening or reading texts, and if reading texts are used, the applicable objectives are Objectives 5 and 6 identifying the main idea and points of a short, written summary.To help students practice global listening skills, the teacher plays a short listening text and students identify the topic. This activity can be expanded by giving students paragraphs from different academic texts (with different topics) and playing the first few seconds of a lecture. Students then choose which text is on the same topic as the lecture. Because the focus of this activity is on understanding the topic or main idea rather than details, texts can be beyond the students' current language level. This activity also gives students practice in juggling two tasks (reading and listening) at the same time a skill they will need to develop for tests and for universities.

Another way to practice global listening skills is to present students with a series of drawings or photos that illustrate different procedures, from baking cakes to changing tires to performing a science experiment. Students then listen to a short talk describing one procedure, and they must choose the series that illustrates the procedure described. Google Images is a good source for finding illustrations of different procedures.

The following activities, while not completely open-ended, require higher-order skills such as organizing and rephrasing. They require students to do more with the information they are given, and there is more interaction between the student and the task.

This activity improves students' ability to understand the original text and see how the wording can be changed to mean the same thing. Test-prep material for the FCE's Rewriting Sentence item lets students practice transforming sentence vocabulary and structure while retaining the meaning of the sentence. This is a particularly effective exercise for giving students practice with modals and the passive voice. Example sentence: «I tried to ask him, but he couldn't speak English.» Use able to rewrite the sentence. «I tried to ask him, but he speak English.» A variation of this would be to give students two sentences and ask if they mean the same thing. This is an excellent way to target commonly confused structures and vocabulary, such as «I am used to» and «I used to,» or «actually» and «right now.» Both variations target Objectives 5, 6, and 7 listed above.

This activity utilizes graphic organizers to help students understand the structure of a text as they listen to an academic talk. Each student uses a graphic organizer to summarize the talk and then compares it with the summaries produced by others to see whose is the closest to the original. As a variation, students form groups, and each one listens to a talk that is on the same topic but that varies from the others in slight details. Students then work together to write a summary of the talk. When they are finished, the teacher collects the summaries and, on another day, gives students copies of them, plays one of the talks for the class, and has the students choose which summary goes with the talk. This activity targets all objectives except the fourth one, and teachers can use talks from speakers with different accents to work toward that objective.

An activity that focuses on meeting the first three objectives (and possibly the fourth) is to divide students into pairs, then have one student from each pair leave the room while the remaining students listen to a short recorded text. The students outside the classroom return to their partners, who recount the text they heard while the students who had been outside take notes. The entire class then listens to the text again, and the students note any differences or omissions between what their partners told them and what they hear on the recording. Although

the Highlight Correct Summary test section requires students to respond in basic ways, it can be used as a starting point for activities that push students to develop higher-order skills. These higher-order skills include the ability to analyze, synthesize, and evaluate information (King, Goodson, and Rohani 1998). By using test items as springboards, teachers help students develop a greater sense of control over their performance in addition to preparing them for university classes. One way to do this is to have students first complete one or more test items before looking at a transcript and the related summaries. Students then deliberate about whether each option is an accurate summary. Students must pay attention to language, make judgments, and present and support an opinion.Students can also respond to the topics in the talks by composing written responses or counterarguments or by staging debates. These types of activities are best organized as part of a unit rather than a response to an individual item. For example, a unit on impressionist art teaches students academic-level vocabulary related to art and includes many item types to give students the opportunity to practice their new terms and respond to actual test items. The unit might also contain activities that culminate in an activity that is not based on a test item but on a task that students might encounter in an academic setting, such as writing a paper, responding to a painting, or giving a presentation. By structuring a class in this way, teachers provide test-preparation work that supports actual learning and not the other way around. Both the North Starand Academic Connections series are structured to allow students to learn the English necessary for academic English exams while at the same time developing study skills and critical thinking. Inviting students to assess their performance helps them develop a sense of where they are in terms of test preparation, where they want to go, and what they need to do to improve. Students discuss or write about their strengths and weaknesses, which aspects of an item tend to give them problems, and what they can do to address their problems and improve their performance. This type of self-assessment helps students see the value in developing their language skills by linking their skills and abilities to their performance. It also contributes to their growth as independent learners and shows them how they can take initiative and guide their own learning.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nunan, D. 2001. Syllabus design. In Teaching English as a second or foreign language, ed. M. Celce-Murcia, 55–65. 3rd ed. Boston: Heinle and Heinle.

Pearson Education. 2012. The official guide to the PTE: Pearson Test of English Academic. 2nd ed. Harlow, UK: Pearson Education.

2. Peña, E. D., and R. Quinn. 1997. Task familiarity: Effects on the test performance of Puerto Rican and African American children. Language, speech, and hearing services in school28: 323–332.

УДК 378.147

Толмачева Людмила Фёдоровна – к.ф.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

ЯЗЫК, ФУНКЦИЯ, КОММУНИКАЦИЯ, ПОЛИЛИНГВИЗМ

Исследователи обычно приписывают языку самые разнообразные функции, что отражает противоречивость понимания природы языка в различных современных школах лингвистики. Спор по поводу функций языка, который при этом возникает, сводится главным образом к вопросу о количестве функций, которыми обладает язык[1,174]. Поскольку общепризнано, что языку по необходимости свойственна коммуникативная функция (функция передачи сообщений), то основное содержание спора можно свести к

еще более узкому вопросу: обладает ли язык какими-либо дополнительными функциями наряду с коммуникативной[2, 34].

Главным аргументом в данном вопросе является возможность или невозможность логического сведения к коммуникативной функции прочих постулируемых функций языка. В конечном итоге, основной вопрос состоит в том, можно ли указать на такие органические употребления языка, которые бы не представляли собой коммуникации.

Язык представляет собой сложное образование, состоящее из многих компонентов, которые обладают иерархией функций. Здесь имеет смысл выделить, прежде всего, его конститутивную функцию, которая характеризует его как целое. С другой стороны, конститутивная функция может быть реализована самыми разнообразными способами. Здесь мы имеем дело с так называемыми эпифункциями. Итак, говоря о функциях языка, мы должны последовательно разграничивать их три уровня: конститутивный (функция или функции, определяющие природу языка в целости), субуровень (функции отдельных составных элементов языка) и эпиуровень (употребление языка в конкретных ситуациях). Так, если мы примем за конститутивную функцию языка функцию коммуникации, мы потеряем право сравнивать с ней как равноценные «назывную» или «символическую» функцию (слова, словосочетания) или предикативную функцию (сказуемого). Исследователи языка. как правило, отдают себе отчет в этом, но на практике мы постоянно наблюдаем, как они среди определяющих функций языка перечисляют и такие явные субфункции языка, как «символическая», «семантическая», «репрезентативная», «концептуальная», «назывная» и подобные [3, 353]. При этом авторы таких утверждений не замечают или не желают замечать подмены термина, которую они совершают, относя ко всему языку то, что является свойством одного из его элементов.

Равным образом невозможно сопоставлять между собой коммуникативную функцию языка и такие эпифункции, как «поэтическая», фатическая» (установление контакта с собеседниками), «магическая», «этическая», «эстетическая» и пр. В этих случаях речь идет об употреблениях языка в виде конкретных высказываний (текстов), обладающих специфическим содержанием. Хотя высказываниям такого типа могут быть свойственны неповторимые формальные характеристики, хотя они могут сообщать очевидные и уже известные сведения, а также могут быть адресованы к воображаемым собеседникам, у нас нет оснований утверждать, что эти высказывания не представляют собой коммуникативных актов .

В связи с этим обстоятельством несправедливо утверждать, что признание за конститутивную функцию языка функцию коммуникативную отрицает все прочие. Из сказанного выше следует с недвусмысленной ясностью, что эта концепция требует только одного: признания, что одна коммуникативная функция и только она определяет сущность и назначение языка, который представляет собой средство общения. Следует признать существование любой субфункции (любого элемента языковой структуры), если она подтверждается наблюдениями и обеспечивает в определенном отношении способность языка служить средством общения.

Классификация субфункций языка может иметь, очевидно, научный смысл лишь при соблюдении следующих условий: все возможные случаи употребления языка рассматриваются как коммуникация; в каждом конкретном случае должно быть выбрано такое основание классификации, которое предусматривало бы конечное число достаточно обобщенных субфункций, охватывающих все возможные случаи употребления языка (так, можно, например, выделить функции побудительных и непобудительных высказываний). Избранная в зависимости от конкретных целей (стилистических, социологических и пр.) классификация субфункций не должна смешиваться с другими подобными классификациями, относительно других логических оснований (число подобных возможных классификаций может быть неограниченно велико). Так, например,

«побудительные - непобудительные» высказывания не следует смешивать в одном перечислении с высказываниями «вежливыми - нейтральными - оскорбительными».

Серьезные недоразумения в споре о функциях языка вызывает также расхождение в понимании термина «коммуникация». Лингвисты под коммуникацией обычно понимают процесс общения между людьми, а простейшим случаем коммуникации считают общение между двумя собеседниками. В соответствии с этим коммуникативную функцию обычно отождествляют с диалогической функцией[4,175] и утверждают, что речевую деятельность находящегося в изоляции одного индивида нельзя считать коммуникативной[5, 185]. По этой же причине отказываются рассматривать как коммуникацию участие языка в мыслительных, познавательных актах и постулируют существование таких самостоятельных функций языка, как «монологическая», «ментальная», «познавательная», «выразительная», « мыслеоформительная» и пр. Но в современной кибернетике определение коммуникации уже не связывают с типовыми ситуациями общения и с типовыми исполнителями. В основе этого определения лежит обобщенная абстрактная схема: (1) источник информации - (2) канал связи - (3) потребитель информации, которая может прилагаться к самым разнообразным типам ситуаций и исполнителей. Так, например, наряду с «интерсубъективной» коммуникацией (общение между двумя индивидами), выделяют также «интрасубъективную», которая предполагает общение индивида с самим собой. Последний тип коммуникации, как полагают, характерен для мыслительных процессов. В связи с этим следует прежде всего вспомнить о явлении «обратной связи» (feed-back): так в кибернетике называют информацию, поступающую в центр управления механизмом или организмом (например, в мозг) о деятельности этого механизма (организма). Способность говорить, строить фразы и сообщения также обеспечивается обратной связью: ситуация «говорящий - слушатель» не представляет собой простейшего случая коммуникации: здесь необходимо участвуют один адресант и два адресата. Ибо как первый адресат необходимо выступает всегда сам адресант. Без этого мы бы не были в состоянии дать себе отчет даже том, что мы уже успели сказать и что нам еще предстоит сказать. При таком подходе, очевидно, отпадает необходимость допущения самостоятельных «ментальной», «монологической» и подобных функций, не совпадающих с коммуникативной функцией.

Язык – явление социальное. Национальный язык – продукт социума и обслуживает потребности данного социума в коммуникации, в получении и обмене информацией. Двуязычие (билингвизм) и многоязычие (полилингвизм) – это наличие и функционирование в пределах одного общества (обычно - государства) двух или нескольких языков. Двуязычие (билингвизм) – гармоничное сочетание функции своего национального языка и языка международного, межнационального общения. Билингвизм – объективная необходимость в многоязычном обществе, вызываемая потребностями индивида в знании родного и государственного языка. Для личности ее двуязычие – это средство выражения мысли, познания действительности и средство коммуникации в многоязычном обществе: при этом основной его компонент (родной язык) является характерным компонентом национального, средством национальной самоиндентификации, другой же компонент (второй язык) - средством познания личностей, представляющих разноязычные этносы, и освоение культурных ценностей других народов. Велика роль двуязычия (и полиязычия) в формировании гармонически развитой личности, для которого оно – важное средство всестороннего развития и самовыражения в полиэтническом обществе. Двуязычие (многоязычие) – это явление социально закономерное и необходимое в многонациональном государстве. Около 70% населения Земли владеют, в той или иной степени, двумя или более языками, причем, это наиболее свойственно для регионов, на территории которых проживают люди разных национальностей. Для Казахстана, где существуют государственный - казахский и официальный - русский языки, также характерно многоязычие. Как показывают

статистические данные, по количеству билингвов и даже полилингвов Казахстан опережает другие страны СНГ. Несмотря на это, у нас не отмечалось и не отмечается напряжения на национальной почве по причине несбалансированности двуязычия. Хотя идеализировать положение не стоит.

В настоящее время большое внимание уделяется исследованию общих тенденций современной языковой жизни Казахстана. Основными среди них являются следующие:

- возрождение интереса к национальным языкам и к национальным культурам;
- стремление расширить социальные функции государственного языка в разных сферах общения.

Однако русский язык в Казахстане сохраняет свою информационную ценность и коммуникативную комфортность и в новых условиях, когда, в соответствии с законом «О языках» Республики Казахстан, казахский язык выступает в качестве государственного. Самые объективные и взвешенные прогнозы показывают, что еще довольно долго роль обоих языков во всех сферах жизни будет оставаться сбалансированной. Это следует признать нормальным уже потому, что русский язык, литература и культура стали неотъемлемой частью духовной жизни всего казахстанского общества, наряду с казахской культурой, традициями и устоями [6, 19-30]. О наличии двуязычия мы можем говорить там, где люди владеют вторым языком в степени, достаточной для общения и обмена мыслями. Обычно двуязычие продуктивно, т.е. билингв способен активно использовать второй язык. Особый случай двуязычия представляет пассивный (рецептивный) билингвизм – такое владение вторым языком, когда индивид его понимает, но сам текстов на нем практически не порождает.

В норме билингвы владеют хотя бы одним языком в полном объеме. Однако возможны случаи, когда общение индивида с носителями его родного языка ограничено, а уровень коммуникативного взаимодействия с носителями языка, доминирующего в языковом сообществе, невысок. В подобной ситуации адекватное знание родного языка утрачивается, а второй язык осваивается в ограниченных пределах. Это явление получило название полуязычия. Лексический состав обоих языков оказывается ограниченным, а грамматическая структура упрощена. Приобретают особую актуальность проблемы взаимодействия языков и культур, языкового строительства и языковой политики, как на уровне отдельной личности, так и на уровне общества, многоязычность которого обязательно предполагает двуязычие и многоязычие. В условиях дву- и многоязычия иногда достаточно острым оказывается вопрос о родном языке и в более общем плане об их этническом самосознании. Не случайно эта проблема широко обсуждается в настоящее время. Вызовом времени стал переход человечества на новую ступень - Информационное общество. Информационное общество – концепция постиндустриального общества; новая историческая фаза развития цивилизации, в которой создается глобальное информационное пространство, обеспечивающее эффективное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах. ак сложилось, что основным языковым средством передачи и обмена информации в глобальном масштабе стал английский язык в силу причин исторических, геополитических, экономических, социальных и, отчасти, лингвистических. Вдаваться в анализ этих причин мы не будем – примем их как данность.

Необходимость изучения английского языка – требование нашего времени.

Хочется отметить, что сейчас идет процесс активного использования трех языков.

а) наружную визуальную рекламу; нужно отметить, что здесь английские варианты смело входят не только в русскую, но также и в казахскую лексику - бутик, шоп, бакалавриат и т.д.;

б) обязательные атрибуты: на этикетках, упаковках при оформлении товаров;

в) использование трех языков одновременно в образовании, медицине, культуре, спортивных играх, транспорте, печати и т.д.

Открытый тип – наиболее распространенный тип билингвального образования в современном европейском обществе. Его цели – интеграция в общеевропейское и мировое пространство, межкультурная коммуникация и поликультурное воспитание. В свете сказанного можно констатировать, что особенности системы образования, ориентированной на собственный язык учащегося или же на другой язык, в целом, зависит от целей, которые она ставит перед собой. Именно поэтому одна система двуязычного образования оказывает позитивное влияние на изучение языков, другая - негативное [9, 51]. К сожалению, двуязычная и многоязычная личность сегодня еще не стала той моделью, на которое ориентировано общество. В основном, сейчас билингв владеет одним из языков настолько слабо, что его коммуникативные возможности на этом языке весьма ограничены. Если стремиться к формированию идеальной двуязычной/многоязычной личности, которая будет владеть двумя и более языками достаточно свободно и в зависимости от обстоятельств легко переключаться с языка на язык, то следовало бы внести некоторые инновации в рамках системы школьного образования, включив в нее двуязычное образование, считает профессор Казахского университета международных отношений и мировых языков, доктор филологических наук М.К. Исаев [7, 3-6]. Хотя это совсем нелегкое дело, требующее больших затрат и предполагающее решение множества научных, методических, организационных, административных, социально-экономических, психологических вопросов. Но в результате мы получим высокообразованных билингвов, одинаково свободно владеющих двумя литературными языками. Суть билингвального образования сводится к программе, в которой два языка выступают языками обучения. Цель такого образования – формирование двуязычных личностей, способных свободно осуществлять коммуникативно-деятельностные операции на двух языках во всех без исключения жизненных ситуациях. Владение литературными нормами двух языков означает, вместе с тем, понимание, восприятие и сохранение фундаментальных культурных ценностей двух народов.

Введение программы билингвального образования подразумевает учет ряда проблем – лингвистических, социальных, психологических, культурных и т.д., которые приходится учитывать, чтобы принимать адекватные административные и педагогические решения.

Лингвистический фактор включает такие понятия, как природа языка, система и структура Я1 и целевого Я2, сходство и различие контактирующих языков на всех уровнях, объем знаний учащихся в области Я1 и Я2, степень компетентности педагогов-словесников в обоих языках и т.д.

Психологический фактор – это процесс овладения учащимися Я1 и Я2, проблемы, возникающие при использовании индивидом навыков на двух языках, трудности переключения с одного языка на другой, конфликт языков в сознании билингва, условия, способствующие и препятствующие освоению Я2, вопросы мотивации и интеллекта.

Социологический и антропологический факторы связаны с социо-культурологическими проблемами билингвизма. Это ожидания и надежды билингвов, влияние на их поведение социальных факторов, семьи, сверстников, открытость двум культурам, роль языковой ситуации и контекста в пользовании тем или иным языком или их изучении, видение преимуществ владения двумя языками, методы и приемы обучения, возможные в билингвальной среде, и учет их в учебном процессе.

Педагогический аспект подразумевает разработку методики обучения языкам как средству обучения и как учебному предмету, составление четко продуманного учебного плана и расписания занятий, определение способов контроля над процессом обучения, повышение мотивации [5, 4].

Родной язык – лоно становления полноценного человека с колыбели через близких людей, через окружающий с младенчества мир природы, мыслей, чувств, настроений.

Именно через него наилучшим образом могут раскрыться все способности человека, сформироваться его самосознание. Поэтому второй язык необходимо изучать не вместо родного, а вместе с родным, с опорой на родной язык, в органической связи с ним. Только при таком отношении к родному и второму языкам возможно гармоничное двуязычие [4, 76]. Такая форма билингвального образования формирует сбалансированный билингвизм, т.е. двуязычную личность, одинаково свободно осуществляющую коммуникативно-деятельностные акты на двух языках. Полилингвальное образование, которое мы считаем необходимым, дело новое не только для такого полиязычного государства, как Казахстан, но и для всего мира. По сравнению со многими другими странами, где происходит аккультурация личности, в Казахстане оба языка востребованы и полноценно функционируют, обе культуры взаимодействуют, имеет место постоянное сотрудничество разных этносов, следовательно, об аккультурации не может быть и речи[8, 1-3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сулейменова Э.Д. О казахстанской лингвистике: к десятилетию независимости Казахстана /Э.Д. Сулейменова // Вестник Казахского Национального университета им. Аль-Фараби (серия: филологическая). – 2001 - № 16 – С. 19 – 30.

2. Исаев М.К. Билингвальное образование: вызов времени / М.К. Исаев //Русский язык и литература в казахской школе. – 2004 -№3 – С. 3–6.

3. Куркумбаева А.М., Билингвальное образование как одна из тенденций языкового развития общества. //Вестник КАСУ №2 – 2006.

4. Михальченко В.Ю., Крючкова Т.Б. Социолингвистика в России /В.Ю. Михальченко, Т.Б. Крючкова // Вопросы языкознания. – 2002 - №5. – С. 116–142.

5. Кубаева И. Учебники казахского языка как иностранного в США и РК /И. Кубаева // Казахский язык и литература в русской школе. –2004 - №1 – С. 98–108.

УДК 378.147

Таңсықбаева Бакиткуль Амалбековна – ф.ғ.к., доцент (М. Тынышпаева атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

КӘСІБИ ҚАЗАҚ ТІЛІН ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ МЕН КӨКЕЙКЕСТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қазақ деген жұрттың шаңырағын көтеріп, уығын қадаған әз-Жәнібек билеріне: «Енді осы елге тұтқа болар хас жігітке не керек?» деген сауал тастайды. Сонда билері: «Хас жігітке, біріншіден – білім керек, екіншіден – ғылым, үшіншіден – ұғым керек. Сосын отты тіл, батыл жүрек керек» деген екен. Ханның айтып отырған «хас жігіт» дегені ел тізгінін ұстаған азамат болар. Сол азамат бүгінгі күннің тілімен айтқанда, ұлттық интеллигенция екені даусыз. Бүгінгі таңдағы заманауи білім беру жүйесіндегі инновациалық серпілістердің басты мақсаты да, көкейкесті мәселесі де – бүгінгі студент, ертеңгі маманның білім, біліктілігімен қоса жоғарыдағы аталған бестағанды ұштастыра білуі, өйткені ғаламдану ғасырының қатал сынына төтеп бере алатын маман даярлау мәселесі тұрғаны айқын. Бүгінгі заман талабы – белгілі бір маман иесі болуды ғана емес, кез келген ортада өмір сүруге бейімділігімен, өзінің бар жан-жақты мүмкіндіктерін таныта алатын, қарым-қатынас қабілеті жоғары, ортамен тіл табыса алатын тұлғаны тәрбиелеу мәселесі тұрғаны белгілі.

Осы мәселелердің шешімі неде? деген сұрақтың туындауы заңды. Ол өздеріңізге белгілі, адамның білімін де, мәдениетін де, тәрбиесін де, ақылы мен зердесін де көрсететін – тіл, сондықтан да «қарым–қатынас құралы – тіл» деп тегін айтпаса керек. Бұл мәселеде сөз мәдениеті мен сөз өнерінің алар биігі де ерекше. Бүгінде мамандық салалары бойынша

жоғары білім беру ордаларына қойылып отырған, актуалды талапқа ие болып отырған ұстаным – білімнің өмірмен, өнеркәсіп салаларымен тығыз байланысын орнату.

Мемлекеттік тілдің әлеуметтік-қатысымдық қызметін кеңейту мен дамытуда оның ғылымда, өндірісте, елдің халықаралық байланыстарында қолдану аясының кеңи түсуі тіл үйренушілердің болашақ мамандығымен байланысты екендігін көрсетеді.

Кәсіби қазақ тілін оқыту бүгінгі күн талабындағы ғаламдану үрдісінде бәсекелестікке түсе алатын, мемлекетіміздің мақсаты мен мүддесіне қызмет ететін білікті маман даярлауда өзекті екені анық.

Тіл үйренушіге кәсіби бағдар бере отырып оқыту қазақ тілінде сөйлеу тілін қалыптастыру мен дамытудың ең маңызды факторы болып табылады.

Кәсіби қазақ тілінің мақсаты түрлі салада қызмет ететін болашақ маманды қалыптастыру үшін қолайлы тілдік жағдай туғызу, тіл үйренушілерді мамандығына бағыттай отырып, қазақ тілінде сауатты сөйлей білетін жоғары білімді мамандарды даярлау және олардың сөздік қорын кәсіби лексикамен дамыту, кәсіби этикетті меңгерту болып табылады.

Кәсіби бағдарлық оқыту қалай жүзеге асады деген сауалға тоқтала кетейік. Тілді қатысымдық тұрғыдан меңгертуге тілшілер де, әдіскер-ғалымдар да, ұстаздар да ерекше назар аударып отыр [1]. Себебі, қатысымдық бағыт бүгінгі уақыт сұранысынан туып отырған заман талабына жауап бере алады.

Қатысымдық оқытудың нәтижесі – тілдік қатынас. Тілдік қатынас дегеніміз адамдардың бір-бірімен тілдесуі, сөйлесуі, тіл арқылы тілдік қатынас жасауы деген сөз.

Тілдік қатынасқа түсушілердің ең басты қызметі – қатысымдық қызмет.

Қатысымдық қызмет бойынша хабар таратушы мен хабар қабылдаушылар тілдік қарым-қатынастың барлық түрлерін, яғни тілдің төрт тағаны деп саналатын оқылым, тыңдалым, жазылым, сөйлесім әрекеттерінің барлық түрін іс жүзіне асыра отырып, хабар арқылы бір-бірімен қарым-қатынастық қызмет атқарады [2].

Тілді мамандыққа қатысты оқытудың қандай ұтымды жақтары бар?деген сауал туындауы мүмкін, сондықтан бұл мәселені де нақтылай түссек артық болмас. Өйткені біз, бұл мәселеге теориялық жақтан көз жеткізіп қана отырған жоқпыз, күнделікті сабақта практикалық тұрғыда көріп отырмыз. С1 – кәсіби бағдарлы деңгейге көшкен студент қазақ тілін өз кәсібіне негіздей отырып, төмендегідей нәтижелерге қол жеткізеді:

- тіл үйренушілер қазақ тілін кәсіби қатынас құралы ретінде қолдана алады;
- кәсібіне байланысты жинаған сөздік қорды жұмыс орнында пайдаланып, өз мамандығына қатысты ой-пікірлерін нақты, анық жеткізу дағдысын қалыптастырады;
- қазақ тілінің танымдық қызметінің маңызы арта түседі;
- кәсіби қазақ тілін меңгеру барысында өз мамандығына қатысты мәтіндерді оқып, мазмұндай алады;
- өз мамандығына қатысты терминдермен танысып, оларға сипаттама бере алады;
- мамандық саласына қатысты инновациялық ашылымдар мен жаңалықтар, ақпараттар туралы пікір алмаса отырып, өз ойларын білдіруге машықтанады;
- күнделікті қызмет бабында ресми-іскери сөйлесуге тән тілдік тұлғаларды меңгереді [3].

Бір сөзбен айтқанда, пәнді оқыту барысында болашақ маманның тұлға ретінде қалыптасуына, өсуіне және дамуына, өз мамандығын саналы сезінуіне мүмкіндік туады.

Кәсіби қазақ тілін оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздеріне тоқтала кетейік. Өйткені бәрімізге мәлім, бұл соңғы 4-5 жылдың айналасында ЖОО білім берудің мемлекеттік оқу стандартына ГОСО-ға енгізіліп, қай курста оқытылуы тиіс, қанша кредит бөлінуі қажет екені нақтыланып, Типтік оқу бағдарламалары бекітілген болатын. 2010-2012 жылдары көп тартыстан кейін әр мамандықтың негізі болып саналатын ЖОО жетекші кафедраларының профессор оқытушылар тобының ұсынған мамандық саласына

байланысты Типтік оқу бағдарламалары бекітілгенін білеміз және сол бағдарламалармен жұмыс істеп жатырмыз. Пәннің атауы «Кәсіби қазақ тілі» деп аталғанымен де берілген тақырыптардың барлығы таза мамандыққа қатысты тақырыптар. Тіл маманы мөлтеккүрдесшілер, электродтардың түрлері мен оқшаулама қызметі немесе регистрлер туралы өзің түсіне бермейтін тақырыптар бойынша сабақ өткізудің қаншалықты қиын екенін сезініп жүрген боларсыздар. Терминдермен жұмыс жүргізу тақырыпты ашудан гөрі әлдеқайда жеңіл сияқты көрінеді. Айтайын дегенім, тілге байланысты тақырып Типтік бағдарламаларда мүлдем берілмей мамандыққа толықтай кіріп кеткен. Бұл қиындық туғызып отырған басты мәселе. Меніңше, «Кәсіби қазақ тілі» пәнінің барлық мамандықтарға арналған ортақ бір Типтік бағдарламасы жасалып, онда тілдік категорияларға байланысты тақырыптар беріліп, ал мамандықтар бойынша тақырыптар бағыттаушы тақырыптар есебінде негізгі қазақ тілінің тақырыптарының ішкі бөлшегі түрінде берілгені дұрыс болар еді. Бұл мәселеге қатысты пікірлер үлкен бас қосуларда да айтылып жүр. Ал, келесі мәселе – Типтік бағдарлама бойынша берілген тақырыптарға мәтіндер іріктеу. Мәтіндерді іріктеуде қатысым әрекетіндегі маңыздылығына қарай мына ұстанымдарды басшылыққа алған жөн:

- мәтін мазмұны аяқталған, белгілі бір логикалық жүйеге бағынған болуы шарт;

- мәтін мазмұны өзгетілді білім алушының түсініуіне жеңіл, тілді меңгеру деңгейіне сәйкес болуы тиіс, өйткені техникалық немесе автоматика, электр энергиясы т.б. мамандықтар бойынша қазақ тіліндегі оқу құралдарын алып, мәтіндерді таңдауда көп қиыншылықтар кездесіп отырады. Аудармада қазақ тілінің заңдылықтары сақталмайды, логикалық жақтан бірізділік жоқ, стилистикалық нормалар сақталмаған т.б.

- мәтінді іріктеуде кез келген тілдің фонетикалық, лексикалық,

грамма тикалық ерекшеліктері ескерілуі тиіс;

Мәтінге қосымша берілетін тапсырмалар бір мәтінді жан–жақты талдап түсіндіре алатындай етіп құрылуы тиіс. Яғни дарадан күрделіге, жеңілден қиынға қарай құрылған тапсырмалар жүйесі ғана білім алушының тақырыпқа қызығушылығын жоғалтпай, танымдық белсенділігін артырары сөзсіз. Сонда ғана логикалық байланыс та бірізділік те бір арнада тоғысады.

Бұл студенттің бойына өз мамандығы бойынша терминдерді меңгеріп, олардың мақмқнын түсіну, сұрақтарға жауап бере алу, тақырып бойынша өз ойын айта білу, пікір таластыру даңдыларын меңгертеді, сөздік қорын молайтады, аударма, түсіндірме, кәсіби сөздіктермен жұмыс істей алуға баулиды.

Қәсіби қазақ тілін оқыту әдістемесінің жай-күйі қандай? деген сауал туындауы мүмкін. Бұл мәселе бойынша қазақ тіл білімінде бірнеше ғылыми еңбектер мен диссертациялық жұмыстар қорғалып, теориялық базасы жасалғаны мәлім. Бұл орайда:

Бұл еңбектер кәсіби қазақ тілі пәнінің ғылми негізі құрылғаны, бағыттары айқындалғанының көрінісі екені хақ.

Сонымен қатар, түрлі мамандықтар салалары бойынша «Кәсіби қазақ тілі» оқу құралдары да жарыққа шыққан. Оқу құралдарындағы кездесетін кемшіліктер:

- қазақ тіліне қатысты ортақ тақырыптардың берілмеуі;
- оқу құралдарында оқытудың жүйелік ұстанымының толық сақталмауы (жеңілден күрделіге қарай);
- мамандық саласына тереңдеп еніп кету;
- тілдік жаттығулардың аздығы;
- тапсырмалардың тіл үйренушінің қызығушылығын оятарлықтай деңгейде ойластырылмауы;
- фактілердің, сандардың, ақпараттардың нақты берілмеуі;
- тіл үйренушілердің өзіндік ізденісіне сай (жағдаяттық) тапсырмалардың болмауы;

- модульге топтастырылмау және т.б. кемшіл тұстарды атап өтуге болады. «Көш жүре түзеледі» деген сөз бар халқымызда, осы кемшілктерді ескере отырып, біздің академияда әр түрлі мамандық бойынша , атап айтқанда, «Радиотехника, электроника және телекоммуникация», Тасымалдауды ұйымдастыру және логистика», «Электр энергетикасы» және «Құрылыс» мамандықтары бойынша оқу құралдары баспадан шықты. Бұл оқу құралдары да кемшіліктен ада дей алмаймыз, оны сабақ беру процесінде байқап отырмыз.

Жалпы оқу материалдарында берілетін тапсырмалардың студенттің сөз мәдениетін арттыру құралы ретінде кәсіби-іскерлік қарым-қатынас тілін меңгерту екенін ұмытпаған жөн. Сөз мәдениеті интеллектуалдық және этно-мәдени дәрежесін арттыратындай тілдік қатынасқа құрылуы тиіс [4]..

Тілдің қатысымдық қызметі – адамның тіл арқылы түрлі қарым – қатынасқа түсуі, сондықтан оқу құралдарына стилистика, стиль түрлері, фразеология, шешендік сөз өнері тақырыптарына қатысты материалдарды беру арқылы ұтарымыз сөзсіз. Кәсіби қазақ тілі, мамандыққа кіріспе жасауды ғана мақсат етіп отырған жоқ, ол қазіргі қоғамда зор індетке айналып бара жатқан өз ой-пікірін өрнекті сөз бен айшықты етіп жеткізе алмайтын ұрпақты сөз өнеріне баули отырып, тәрбие беру. Мектеп қабырғасынан бастап балаға көркем әдеби кітап оқу мәдениетін бойына сіңіруге көңіл бөлінбей келеді. Тіпті жоғары сыныптарда емтихан тапсыратын пәндер бойынша тест жаттау сияқты жалаң білім қуалау да сол індеттің бір қыры десек қателеспейміз. Оқыған әдеби шығарманы пысықтау, есте сақтау, қорыту, өз пікірін білдіру мақсатында қызықты жұмыс тұрлерін ұйымдастыру арқылы келген білім тонын сыртына айналдырып киген кез келген сұраққа дұрыс жауапты бере алған болар еді. Бұл әрекеттер адам бойына логикалық ойлау, салыстыру, талдау жасау сияқты қабілеттерді қалыптастырары да сөзсіз. Көркем әдеби шығарма оқу – біліммен қатар тәрбиенің де қайнар көзі. Бүгінгі студент – ертеңгі басшы. Ал, көшбасшы болу, мамандықтың сырын терең меңгерумен шектелмесі анық. Өйткені, сіз ертең тек станок немесе құрал-сайман, машинамен ғана жұмыс істемейсіз, ең бірінші адами фактормен қарым-қатынаста боласыз. Сондықтан да М. Әуезов айтпақшы, көркем әдебиетпен сусындамаған адам өзін толыққанды интеллигентпін деп санауына құқығы жоқ. Сөз өнері адам жанының емшісі ғана емес, ішкі жан дүниесі мен болмысының көрінісі де. Сол себепті оқу құралдарына ой салар ұтымды шығармалардан үзінді, қанатты сөздер, өлеңдер арқылы түрлі тапсырмалар беру қтымды болары даусыз. Жаттау арқылы есте сақтау қабілетін арттырса, пікірталас, сайыстар, ой қозғау арқылы өз ойын ашық та айқын жеткізуге, батылдыққа тәрбиелейді. Оқытудың қатысымдық қызметі тілді жан жақты меңгеру, хабарлау, суреттеу, диалогтық, монологтік, көркемдеуіш құралдарды пайдалнуды қажет етеді. Ал лингвистикалық құзіреттілікте жаңа технология арқылы кәсіби іскерлік қарым қатынас тілін меңгеруге көмегін тигізе отырып, студенттің танымдық қабілетін кеңейтеді [5]. Ол кредиттік технология арқылы оқытудың интерактивті мынадай әдістері арқылы жүзеге асады, атап айтқанда: пікірсайыс әдісі, «дөңгелек үстел» әдісі, аукцион, өмірлік жағдаяттар, рөлдік ойындар және іскерлік тренингтер.

Сөзіміздің соңында, айтар ойымызды жинақтай келе, кәсіби қазақ тілінің теориялық негізі бар болғанымен де әлі де болса кешміл тұстарының бар екеніне назар аудартуды және оны жою жолдарын анықтауды мақсат еттік. Дидактикалық ұстанымдарға негізделген оқу материалдары студенттің өмірлік дағдыларына қоса кәсіби біліктіліген қалыптастыруға негізделген, танымдық, мотивациялық, коммуникативтік, психологиялық, логикалық, эстетикалық, моральдық, эмоциялық сезім мәдениетін қалыптастыратындай жан-жақты болған жағдайда ғана жоғарыда әз Жәнібек бабамыз айтқан «хас жігіттің», яғни маманның білімді маман, білікті басшы, дара тұлға болып қалыптасуына септігін тигізері хақ деп ойлаймыз.

ӘДЕБИЕТ

1. Құрманбаева Ш.Қ. Қазақ тілін мемлекеттік қызметшілерге жеделдете оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері: пед.ғыл.докт. автореферати, Алматы, 2009, 44 б.

2. Қ. Қадашева. Жаңаша жаңғыртып оқытудың ғылыми әдістемелік негіздері: өзгетілді дәрісханалардағы кәсіби қазақ тілі. (2001) // докоторлы0 диссертация

3. Оразбаева Ф. Тілдік қатынас: теориясы және әдістемесі, Алматы, 2000. – 208 б.

4. Құрманбаева Ш.Қ. Қазақ тілін мемлекеттік қызметшілерге жеделдете оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері: пед.ғыл.докт. автореферати, Алматы, 2009, 44 б.

5. Р.С. Рахметова. Қазақ тілі синтаксисін қатысымдық-танымдық тұрғыдан оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері (ЖОО филолог мамандықтары үшін) пед.ғыл.докт. автореферати, Алматы, 2010, 58 б.

УДК 378.147

Смаилова Феруза Ибрагимовна – к.п.н, доцент(Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

Досжанова Гульсара Нуржигитовна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

ADVANTAGES OF LEARNING ENGLISH

«Do you speak English?» — with this phrase begins the conversation between two people, that speak different languages and want to find a common language.

It's very good when you hear: «Yes, I do», and start talking. People of different countries and nations have to get along well with the progress in world trade and technology as well as with each other.

So it is very useful to learn foreign languages. Knowledge of foreign languages helps us to develop friendship and understanding among people.

English is very popular now. It's the language of computers, science, business, sport and politics. It's spoken all over the world. It is the official language of the United Kingdom, Ireland, the United States of America, Canada, Australia. There are more than 750 million speakers of English in the world.Speaking a foreign language you can read papers, magazines and original books by great writers, watch satellite TV programs.

If you like travelling you can go anywhere without being afraid that other people will not understand you. English is very important to find a good job.

It's a well-known fact that knowledge of foreign languages opens many doors before you, gives you many opportunities and advantages. Knowledge of foreign languages has always been a sign of high culture and deep erudition. It helps to promote cultural and technical cooperation among nations. That's why one of the characteristic features of life in Russia nowadays is a great interest in studying foreign languages, mainly English.

There is no doubt that English is the world's first truly universal language. Today there about 1,5 billion English speakers in the world. It has become the world's most important language in politics, science, trade and cultural relations. English is one of the official languages of thirty states which represent (8) different cultures. It is one of the six official languages of the United Nations Organization and other political organizations. Half of the world's scientific literature is in English. It is the language of computers technology. More than 80% of information of any kind is stored and exchanged in English. To know English today is absolutely necessary for every educated person, for every good specialist.

English is a wonderful language. It is the language of the great literature. It is the language of William Shakespeare, Jonathan Swift, Walter Scott, Charles Dickens. The great

German poet Goethe once said 'He, who knows no foreign language, does not know his own one'. That is why in order to understand better the world around us we have to study English and other foreign languages.

Besides living natural languages such as English, German, Chinese, Spanish, French and others there is a number of artificial languages. The most widely spread artificial language is Esperanto . It was created in 1887 by the Polish physician and polyglot L. Zamengof on the basis of international lexicon with simple, extremely normalized grammar. It consists of parts of several languages and is intended to help people from...

Communication is a very important tool in a human live. It is an essential requirement in this world to survive. We can look back in the times of ignorance when no language was developed even than communication existed in form of sign language and other forms. It is impossible for any educational institute, organization or domestic life to exist without it.

It is more than just speaking. An interaction session of speaking results in bringing out meaning to any words or actions. Communication is usually considered to be restricted to language and words but in reality body language and action play an important role in perception of the message in communication (Alder, 1996).

Similarly it is not only depended on the sender to depict the meaning of any communication, the receiver plays a major role in the out come of the communication. The message send by the sender may not be interpreted the same way it was intended. Hence communication or expression goes a great way towards determining how the expressions are interpreted.

In today's global world, the importance of English can not be denied and ignored since English is the most common language spoken everywhere. With the help of developing technology, English has been playing a major role in many sectors including medicine, engineering, and education, which, in my opinion, is the most important arena where English is needed. Particularly, as a developing country, Turkey needs to make use of this world-wide spoken language in order to prove its international power. This can merely be based on the efficiency of tertiary education. Consequently, English should be the medium of instruction at universities in Turkey for the following three reasons: finding a high-quality job, communicating with the international world, and accessing scientific sources in the student's major field.

The first reason for why English should be the medium of instruction at universities in Turkey is that it helps students find a high quality jobs for students to find. In business life, the most important common language is obviously English. In addition to this, especially, high-quality jobs need good understanding ability and speaking in English. Therefore, companies can easily open out to other countries, and these companies generally employ graduates whose English is fluent and orderly. For example, the student who is graduated from a university which takes English as a major language will find a better or high-quality job than other students who don't know English adequately. In other words, the student who knows English is able to be more efficient in his job because he can use the information from foreign sources and web sites. He can prepare his assignments and tasks with the help of these information. Therefore, undoubtedly, his managers would like his effort or prepared projects. In addition, many high-quality jobs are related with international communication and world-wide data sharing. University graduates who are in a international company and business are needed to communicate with foreign workers. For instance, if their managers want them to share the company's data, they are expected to know English. Moreover, they will even have to go business trip for their company. Absolutely, all of these depend on speaking English; as a result, new graduates have to know English in order to get a high-quality job, and the others, who don't know English, may have lack of communication and be paid less money.

The second and the most important reason, for English to be the medium of instruction in the Turkish higher education system is that it enables students to communicate with the international world. In these days, in my opinion, the most important thing for both university

students and graduates is to follow the development in technology. For this reason, they have to learn common language. Certainly, they should not lose their interest on communicating with the world. However, some of the university students can't obtain English education in their university. Unfortunately, these people may lose their communication with worldwide subjects and topics. In short, they will not communicate foreign people. To prevent these people from lacking of speaking English, universities' administration will provide English education to them. In addition, university students can use some specific hardware and software of computers with their English to communicate others. For example, the Internet, which, in my opinion, is the largest source in the world, based on English knowledge and information. Also, most of the software such as «Windows», «Microsoft Office», «Internet Explorer» are firstly written in English, and these programs are the basic vital things for communication over computer. That is to say, even in a little resarch about something, they need these programs and the Internet to find necessary sources and information.

The last reason for favoring English as the medium of instruction of Turkish universities is that it facilitates accessing information. All of the students have to do some projects or homework which are related with their field during the university education. In these projects or homework, they have to find some information which is connected with their subject. They find sources from English web sites and books, but they have to replace these data to their projects. During these process, if they know English, they will not come across with any difficulty, but if they don't know, even they may not use these data. As a result, the student who knows English will be more successful at his/her project. For this reason, to obstruct possible inequity between students, management of universities should accept English as a second language in order to provide accessing information to the students. In short, university students need to know English to access information.

Nowadays English seems to have been international language all the time. Looking back it turns out that English gradually became international language since the Middle Ages when kings needed to communicate to each other and literacy developed in the highest quarter.The English language has been elected as the world language and it has been respected in the world. [2.] And reasons for that were numerous. First of all, the Industrial revolution and economical growth of Britain, it required to communicate with other countries. Secondly, a considerable fact is that Britain, due to prosper economics, had colonies all around the world and spread the language there. …

Studying of the English language is very important nowadays. It's an international language which is spoken by millions of people in the world. Thanks to it world deals are being made, different argumentation have been stroke and question on international level. It's the language uniting people from different parts of our planet almost each 5th person of our planet speaks the English language.

As for me, that language is especially important because I need it for my future job. Any tourist manager should speak this language because it gives great opportunities and prospects. The language is especially important in hotel industry, where one often has to deal with customers on a foreign language. You can do nothing without it nowadays. Even while travelling abroad you should be able to express your thoughts and to this international language appears again in order to help you. One can enumerate advantages of the English language, which concerns a great number of parts of our life, from simple household to international relations. I study English as I want to read works of great English writers in original. I'd like to communicate with people from different countries, to understand their culture and traditions. I enjoy listening to the songs in English and watching films (all with subtitles). I think that knowledge of the English language today is necessary for every well-educated person and qualified specialist.

It won't be an exaggeration to say that English is the most important language in the world. Nearly half of the world population speaks English. Some of the largest countries in the

world are English-speaking. Among them the USA, Canada, Australia and Great Britain. By its origin English belongs to Germanic languages of the Indo-European family. Millions of people in the world use English as their native language, and millions use it as a second language. Almost all countries in the world have an English language subject at schools and universities. English has become an international language due to its significance in many areas, such as industry, business, finance, agriculture, and else. However, the most important use of English is in computer and Internet language. Many English words are derived from other languages, such as Latin, French, Spanish, Japanese, Russian and several others. For example, the words «family, number, school» come from Latin, the words «royal, menu, hotel» come from French, the word «siesta» is of Spanish origin, the word «judo» is Japanese, the words «tsar, borscht» are Russian. There are also some new words, connected with innovative technology. For example,» Internet, e-mail, text message, modern» and others. Learning English has many advantages. Firstly, it's good to know at least one foreign language. Secondly, the English language is rather comprehensive and melodic. And, finally, it gives an opportunity to travel and communicate with people of different nationalities, and be surely understood.

In conclusion, the education in universities should be done with English for three reasons. First, students who know English are able to find their favorite job related with their field. Second, they can communicate with others internationally. Third, as a major language in universities, English makes accessing information easy for students. In my opinion, internationally, people need one common language. For many years, English has been the common world-wide language, and it will be in the future. For this reason, if you want to follow trends, new gadgets and technology, modernization of the developing world, you have to know English whatever age you are in.

ЛИТЕРАТУРА

1.Дмитриева Е.И. Основная методическая проблема дистанционного обучения иностранным языкам через компьютерные телекоммуникационные сети Интернет // М., ИЯШ, 1998, №1, С. 27-32.

2.Андреев В.И. Проблемы педагогическою мониторинга качеств. образования // М.Известия Российской академии образования, 2001, №1, С.86-90.

3.Маткин В.А. Обоснование ценностно-синергетического подхода к подготовкам специалиста-профессионала // М., Вестник высшей школы, 1999, №6, С. 63-67.

УДК 378.147

Сиптанова Роза Аманхановна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СЛОЖНОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ НЕПРАВИЛЬНЫХ ГЛАГОЛОВ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ЯЗЫКОВОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ

В английском языке существует около 250 глаголов, которые образуют прошедшее время, и причастие прошедшего времени не по общему правилу, отсюда их название «неправильные». Их усвоение и употребление в речи представляют наибольшую трудность для учащихся.

Актуальность данной работы состоит в следующем:

1) в методической литературе отсутствует достаточное количество материалов, затрагивающих вопросы обучения употребления неправильных глаголов;

2) усвоение неправильных глаголов сопряжено с определенными трудностями;

3) система неправильных глаголов характеризуется тем, что большая их часть входит в необходимый языковой минимум;

4) существует необходимость системно описать существующие формы и способы работы с неправильными глаголами.

Объектом данной работы является лингвистический компонент содержания обучения иностранному языку. Предметом является методика работы с английскими неправильными глаголами.

Методика работы с английскими неправильными глаголами

Усвоение лексики, умение пользоваться ею во всех видах речевой деятельности – одна из важнейших целей обучения иностранному языку в ВУЗе (форм неправильных глаголов в частности).

Из нескольких сот лексических единиц активного словаря студента желательно выделить около 250 неправильных глаголов. Эти глаголы образуют прошедшее время, и причастие прошедшего времени не по общему правилу, отсюда их название «неправильные». Из этого количества далеко не все глаголы употребительные. Такие слова, как, например, «bereave» или «chide» используются крайне редко, встречаются только в литературном языке, и студенту, поставившему перед собой практические цели, они никогда не понадобятся.

С другой стороны, в число неправильных входят самые распространенные, самые используемые глаголы английского языка, такие, как be, come, do, get, give, go, have, make, put и take. Но усвоение и употребление в речи неправильных глаголов представляют наибольшую трудность для учащихся.

Дело в том, что при отсутствии регулярной тренировки ученики испытывают затруднения в выборе той или иной формы любого смыслового глагола, даже правильного. А разнообразие и несходство форм неправильных глаголов вызывают у студентов дополнительные трудности. Типичной является такая ситуация: делая сообщение по теме, учащийся вдруг замолкает тогда, когда ему нужно употребить ту или иную форму неправильного глагола. Менее подготовленный в устной речи студент, забыв, скажем, форму прошедшего времени went, заменяет ее первой – go, а третью форму – любой другой, которая приходит ему на память.

Избежать подобных погрешностей в речи можно лишь путем регулярной и систематической тренировки на закрепление в памяти отдельных неправильных глаголов, а также с помощью упражнений на их употребление в различных временах.

Прочное запоминание всех форм неправильных глаголов до уровня свободного владения в устной речи и мгновенного соотнесения любой из представленных в тексте форм с первой формой очень важно при чтении.

Учитель заранее отбирает и выписывает на карточку 10–15 неправильных глаголов, которые встречаются в тексте и речевых упражнениях данного параграфа учебника.

Работа с неправильными глаголами ведется фронтально, в быстром темпе, на нее затрачивается не более 3-5 минут урока.

Упражнение 1.

Учитель произносит неправильный глагол в неопределенной форме на английском языке. Показывая карточку с этим глаголом, он просит одного из учеников перевести его на русский язык и назвать все изученные формы. Затем аудитория хором за преподавателем повторяет их.

T: togo.

P: ехать, идти – togo – went – gone – going.**T —>Cl:** togo – went – gone – going.

Упражнение 2.

Аналогично упражнению 1, только преподаватель называет глагол на русском языке.

T: бежать, бегать.**P:** to run – ran – run –running. **T —>Cl:** to run – ran – run –running.

Упражнение 3.

Преподаватель, пользуясь таблицей неправильных глаголов, закрыв форму 1, указывает на одну из других форм известного глагола, произносит ее и просит одного из учеников повторить и назвать неопределенную форму с переводом. Класс, глядя на таблицу, хором за преподавателем произносит все формы данного глагола.

T: thought.

P: thought from to think – думать. **T —>Cl:** to think – thought – thought – thinking.

Упражнение 4.

По мере накопления изученных неправильных глаголов можно группировать их по сходству форм. Этаработаведетсясиспользованиемклассной доски. Например:

II = III

To bring – brought – brought To fight – fought – fought To think – thought – thought

I = II = III

To cut –cut – cut To cost – cost – cost To put – put – put

III = I + n

To draw – drew – drawn To know –knew –known To throw – threw – thrown

I = III

To come – came – come To become – became – becomeTo run – ran – run

d to build – built – built to lend – lent – lent to spend – spent – spent

ЛИТЕРАТУРА

1. Агабекян И.П. Английский язык для технических вузов.– Ростов-на-Дону.: 2000. – 98.

2. Богацкий И.С., Дюканова Н.М. Бизнес-курс английского языка. - изд. «ИП Логос» – М.: – 2004. – 54.

3. Г.В. Верба Г.В. Грамматика современного английского языка. - изд. «ИП Логос» – М.: – 2005. – 167.

4. Ю. Голицынский Ю. Сборник упражнений по грамматике. - Санкт-Петербург.: изд. «КАРО» - 2008. – 186.

УДК 378.147

Самсакова Райхан Ахатовна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ ПОНИМАНИЯ РЕЧИ НА СЛУХ

В методике прослеживается два пути обучения аудированию. Первый путь предлагает обучение аудированию в процессе выполнения специальных упражнений, т.е. аудирование выступает как цель обучения, следовательно, по этому пути аудированию следует обучать как виду речевой деятельности. Сторонники же второго пути указывают на необходимость сочетания упражнений в аудировании с элементами говорения, чтения, и письма. Т.е. аудирование здесь выступает как средство обучения другим видам речевой деятельности. Для этого предполагается неспециальные упражнения. Многие современные методисты объединяют эти два пути. Они предлагают учить аудированию как цели, а затем как средству, и поэтому они считают, что система упражнений для обучения аудированию должна включать в себя как специальные так и неспециальные речевые упражнения.

В число речевых специальных упражнений войдут упражнения, развивающие умение соотносить часть и целое в процессе слухового восприятия, находить в речи

главную мысль, основное содержание, обращать внимание на заранее указанный отрезок речи, понимать целое, независимо от отдельных трудных для понимания частей (слов и предложений), догадываться о назначении отдельных элементов на основе понимания целого, т.е. использовать языковую и логическую догадку в процессе слухового восприятия.

Неспециальные упражнения, направленные на обучение не только аудированию, но через него говорению, чтению, письму. Т.е. цель этих упражнений: обучать аудированию как средству обучения другим видам речевой деятельности. К эти упражнениям относятся следующие:

1) Упражнения для обучения восприятию диалогической речи «со стороны»:

- прослушайте диалог, составьте аналогичный на ту же тему;
- прослушайте начало диалога, составьте его окончание;
- прослушайте фонозапись (кинофрагмент), перескажите разговор действующих лиц;
- прослушайте диалог записанный на грампластинку, перескажите его в форме монолога (прокомментируйте его, дайте характеристику одному из действующих лиц, подберите к нему заголовок и объясните его) и т.д.;
- найдите место где можно и нужно вмешаться в разговор с целью уточнить какое либо сообщение;
- выделите новую для вас информацию;
- выскажите свое мнение о логичности построения диалога товарищей;
- озаглавьте (укажите) тему беседы;
- добавьте информацию для собеседников А и Б.
- 2) Упражнения для восприятия диалоговой речи при участии в диалоге:
- прослушайте ряд вопросов, записанных на пленку. Дайте развернутые ответы в отведенной для этого паузе;
- прослушайте начало диалога (полилога), продолжайте его в парной работе;
- по мере восприятия диалога в фонозаписи (или фрагмента кинофильма), замените реплики одного из действующих лиц синонимическими выражениями. Воспроизведите потом диалог в новом варианте в парной работе и т.д.
- 3) Упражнения для обучения восприятию монологической речи:
- прослушайте текст, ответьте развернуто на вопросы;
- воспроизведите прослушанное с некоторым видоизменением конца (начала, середины и т.д.);
- просмотрите фильм (диафильм), объясните его основную идею;
- выделите в речевом сообщении куски и озаглавьте их;
- прослушайте текст, составьте рецензию на него, используя следующий план: а) тема сообщения, б) действующие лица, в) краткое изложение содержания, г) основная идея, д) оценка прослушанного.

От путей обучения перейдем к этапам обучения. Существует две точки зрения на этапы обучения аудированию.

Елухина Н.В. предлагает два этапа: 1) слушание текста и проверка понимания прослушанного, 2) работа по развитию базисных умений аудирования.

Вторая точка зрения объединяет то, что было достигнуто до Елухиной и после нее. И так, ход работы с каждым текстом для аудирования:

1. подготовка к прослушиванию;
2. само аудирование текста и проверка его понимания;
3. специальные упражнения на развитие базисных умений;
4. не специальные упражнения.

Подготовительные упражнения. И так, на первом этапе выполняются подготовительные упражнения. Учитывая количество речевых единиц, которые учащиеся

могут целиком узнавать в потоке связанной речи, облегчает непосредственное понимание смысл речи при слуховом восприятии, очень важно широко применять подготовительные упражнения, цель которых – тренировка слухового восприятия целых предложений и словосочетаний.

Для того чтобы сосредоточить внимание учащихся на языковой форме, такие упражнения целесообразно проводить на разрозненном языковом материале. Эти упражнения можно разделить на две группы: 1 – работа над изолированным материалом – звуки, слова, словосочетания; 2- работа над целым предложением.

В упражнениях первой группы обрабатывается умение узнавать новые звуки и слова и дифференцировать сходные, узнавать и понимать грамматические формы (формы единственного или множественного числа существительных и др.) – все, что можно наблюдать на отдельном слове.

В упражнениях второй группы основное внимание уделяется работе над целым предложением. Задача состоит в том, чтобы научить учащичся узнавать и понимать типовые конструкции, образцовые фразы, по аналогии с которыми он сможет понять любые незнакомые предложения.

Работа над речевыми образцами предполагает длительные упражнения на однотипном материале. Наряду овладения целыми конструкциями учащиеся должны научиться быстро выделять на слух слова, обозначающие действия и действующее лицо, опираясь на формальные признаки и место этих слов в предложении.

Упражнения, связанные с преодолением трудности, вызванных слиянием, сцеплением, редукцией звуков в безударном положении, должны проводиться на целых предложениях.

Приучить учащихся не путать слова, сходные по звучанию, лучше всего работая с небольшим текстом. Работать над омонимами и многозначными словами можно только на материале целого предложения, а иногда и группы предложений на выяснения смысла интересующего слова.

Упражнения, проводимые на начальном и среднем этапе обучения, на разрозненном языковом материале принято называть языковыми или подготовительными.

Подготовительные упражнения разделяются методистами на лексические, грамматические и фонетические. И как считает Вийсбурд, все эти виды должны проводится параллельно.

Сначала каждое упражнение должно содержать одну какую-нибудь трудность, потом трудности можно комбинировать. На первом этапе языковые трудности можно включить только в знакомый контекст, а потом и в новый.

Теперь подробнее о самом этапе аудирования и о проверке понимания текста (и уровнях понимания текста).

Прежде чем приступить к прослушиванию текста, учитель должен дать предварительную инструкцию, создав мотивацию и организационную установку, мобилизируя школьников на активную работу. Инструкция включает в себя формулировку задания, разъясняет пути его выполнения, ориентирует в трудностях, иногда указывает формы проверки понимания.

В лингафонном кабинете индивидуальная мотивационная установка может быть создана путем одновременного прослушивания учащимся разных частей текста с последующим составлением общего рассказа в парах, тройках, группах. В условиях класса можно обеспечить аудирование каждого отдельного ученика, дав распределенную установку типа: первый ряд следит за приметами времени и места действия, второй – за поведением персонажа, третий – называет кульминационный момент.

Мотивационная установка показывает учащимся, на что обратить внимание, какие возникнут трудности и как учащемуся в связи с ними организовать свою работу. Задача

учителя мотивационной установкой возбудить интерес школьников к предстоящей школьной работе.

«Сегодня, - объявляет учитель, - перед вами выступают ведущие деятели и учение страны по проблемам сохранения окружающей среды. Речь каждого прозвучит только один раз, будьте максимально внимательны, постарайтесь понять, о чем они говорили, выберите интересный, с вашей точки зрения, вопрос для обсуждения, аргументируйте ваше мнение. На доске даны ключевые слова, которые облегчат вам понимание. Давайте прочитаем их и преступим к прослушиванию».

Слова и отдельные выражения, необходимые для обсуждения (например, оценочно-аргументирующие реплики), предварительно выписываются на доску и семантизируются на основе контекста, затем проговариваются хором. Далее следует восприятие сообщения и контроль понимания информации.

Мотивационная установка ориентирует учащихся на узнавание и понимание текста. В процессе контроля желательно организовать речевое взаимодействие учащихся в парах, тройках, группах (на начальном этапе).

Целью любого контроля является определение уровня сформированности речевых умений, и того, насколько точно и полно восприняли учащиеся тот или иной аудиотекст. Наиболее известной (применительно к аудированию) является типология А.Р. Лурия, который выделяет четыре уровня понимания: уровень слов, уровень предложений, уровень сложного синтаксического целого (смыслового куска) и уровень текста.

Основным отличием этих уровней является глубина и точность понимания, а также сложность операций, совершаемых слушающим.

Понимание на уровне слов носит фрагментарный характер, оно зависит от соотношения между активным, пассивным и потенциальным словарями слушающего и от его способности использовать детерминирующую функцию словосочетаний и контекста. Начинающий аудитор часто различает на слух отдельные слова и наиболее легкие фразы, догадываясь на этом основании о теме сообщения.

Понимание предложений зависит от их синтаксической особенности. Простое предложение не представляет собой сложности т.к. оно является привычной и хорошо упроченной единицей разговорной речи. Особую сложность представляет понимание логико-грамматической структуры сложного предложения. Мыслительные операции связанные в данном случае с особой формой синтеза отдельных элементов и одновременной, а не последовательной обозримостью всего предложения.

Понимание сложного синтаксического целого происходит путем расчленения речевого сообщения на части и его смысловой группировки, определение средств соединения предложений, составляющий смысловой кусок, определение его темы, начало и конца мысли по основным синтаксическим признакам (инверсия, вводные слова, союзы, в начале и в конце смыслового куска и др.).

Восприятие целого текста зависит от понимания предикативной связи предложений, ибо она наиболее стабильна и информативна от компазационно-смысловой структуры текста, стиля и жанра.

Эта типология уровней понимания представляет интерес с точки зрения развития прогностических умений и позволяет проследить за сложностью выдвижения формальных и смысловых гипотез, однако для организации контроля мало пригодна.

Если руководствоваться критериями полноты и правильности понимания, то можно согласится с градацией, предлагаемой применительно к восприятию лекций. первый из трех выделенных ею уровней характеризуется наличием общего представления о том, что говорит лектор, второй – пониманием предмета высказывания, т.е. не только того, о чем говорит, но и что говорит лектор. Третий уровень – пониманием основной мысли. В данном случае слушающий понимает тему, содержание лекции и средства, которыми оно выражено. Учитывая данные о ступенчатом характере понимания, Гез

предлагает, несколько иное деление: 1) уровень фрагментарного (поверхностного) понимания, 2) уровень глобального (общего) понимания, 3) уровень детального (полного) понимания, 4) уровень критического понимания.

Упражнения с помощью которых проверяется степень глубины и полноты понимания, должны относится только к 3 уровням (2-4), с их помощью может быть выявлена и фрагментарность понимания.

Общее понимание текста проверяется обычно с помощью выбранного ответа на вопросы (так называемые правильный/не правильный ответ выполнения текстов типа «multiple choice» (выбор правильного ответа как правило из четырех).).

Уровень детального понимания определяется путем заполнения пропусков в графическом ключе (close test), представляющем собой сокращенное или полное изложение прослушиваемого. В зависимости от языковой подготовки слушающих и сложности текста пропуски могут иметь большие или меньшие интервалы (например, пропускается каждое одиннадцатое слово, каждое седьмое или каждое третье).

Уровень детального понимания проверяется с помощью ответов на вопросы, пересказов на родном и иностранном языках, составления развернутого плана и т.д.

Уровень критического понимания связан с оценкой прослушанного, с выделением основной информации, с комментированием и обсуждением, т.е. со всякого рода творческими, проблемными заданиями, предполагающими понимание эмоционально-оценочных элементов текста и наличия умения соотносить содержание с ситуацией общения.

Коммуникативные задания первого типа связаны с развитием умений целенаправленно, в соответствии с коммуникативной задачей воспринимать информацию учебного текста на уровне фактов и на уровне идей, в общем или детально, либо осуществлять мыслительный поиск по определенному заданию. Выполняя задание этого типа, слушающий выделяет опорную мысль, основную идею, основные утверждения, как они обосновываются автором.

Третий тип коммуникативных заданий связан с включением полученной информации в процесс общения, с ее передачей тому адресату, который указан в коммуникативной задаче, или с ее использованием в других видах деятельности: беседе, дискуссии по проблеме, затронутой в сообщении, изготовление подарков, поделок своими руками по услышанным рекомендациям и т.п.

Выполняя задание, учащиеся обращаются не только к учителю, но и к друг другу, работая в парах, тройках, группами. Выполнение перечисленных заданий не только формирует умение понимать речь на слух, но и свидетельствует о понимании, следовательно, выполняет и правильную функцию.

Используя тестовые задания, учитель имеет то преимущество, что ему удается вовлечь в работу всех учащихся одновременно и оценить результаты каждого, так как школьники записывают выполнение символами. Вместе с тем не следует забывать и о том, что тесты – более привлекательная форма контроля. Они мало пригодны в классе с хорошей языковой подготовкой, особенно тогда, когда речь идет о взаимосвязанном обучении слушанию и говорению.

Итак, в данном докладе было рассмотрено сам процесс аудирования, способы его преподавания как одного из труднейших и важнейших видов речевой деятельности, пути преодоления трудностей, с которыми учащиеся сталкиваются, и все это в основном касательно начальной ступени обучения.

Таким образом, владение аудированием как видом речевой деятельности, должно обеспечивать успешный процесс коммуникации, развивать умение учащихся говорить и понимать иностранный язык, а так как этот процесс сложный и трудный, то в школах надо уделять большее внимание данной процедуре. Очень важно повысить и мотивацию у учащихся к пониманию иностранной речи на слух. А ведь к совершенствованию процесса

обучения аудированию есть все предпосылки: техника в современное время развивается высокими темпами, и у учителей появляется все больше возможностей использовать различные виды технических средств обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гез Н.И., Ляховицкий М.В., Миролюбов А.А. и др. Методика обучения иностранным языкам в средней школе: учебник. – М.: Высш. шк., 1982.
2. Рогова Г.В., Верищагина Методика обучения английскому языку на начальном этапе в средней школе
3. Сахарова Т.Е., Рабинович Ф.М., Рогова Г.В. Методика обучения иностранным языкам в средней школе. – М.: Просвещение., 1991.
4. Вайсбурд М.Л. Обучение учащихся средней школы пониманию иностранной речи на слух. – М.: Просвещение, 1965.
5. Старков А.П. Обучение английскому языку в средней школе. – М.: Просвещение, 1978.

ӘОЖ 378.147

Кансеитова Улболсын Рахымбердиева – п.ғ.к., доцент (М. Тынышпаева атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

АҒЫЛШЫН ТІЛІ САБАҒЫНДА ИНТЕРАКТИВТІ ӘДІСТЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Шетел тілі, оның ішінде ағылшын тілі – қазіргі заман талабына сай, қоғамның әлеуметтік-экономикалық, ғылыми-техникалық және мәдениет дамуының қайнар көзі. Шетел тілін оқытудағы негізгі мақсат – шетел тілін коммуникативті қалыптастыру және дамыту, еркін игеру.

Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңында: «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың жаңа технологиясы мен инновациялық әдіс-тәсілдерді енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу» – деп білім беру жүйесін одан әрі дамыту міндеттерін көздейді. Бұл міндеттерді шешу үшін мектеп ұжымдарының, әрбір мұғалімінің күнделікті ізденісі арқылы, барлық жаңалықтар мен қайта құру, өзгерістерге батыл жол ашарлық жаңа практикаға, жаңа қарым-қатынасқа өту қажеттігі туындайды.

Сондықтан да қазіргі қоғамымызда әрбір мұғалім өз іс-әрекетінде қажетті өзгерістерді, әр түрлі тәжірибелер жөніндегі мағлұматтарды, жаңа әдіс-тәсілдерді дер кезінде қабылдап, дұрыс пайдалана білуі керек. Келер ұрпаққа қоғам талабына сай тәрбие мен білім беруде мұғалімдердің инновациялық іс-әрекетінің ғылыми-педагогикалық негіздерін меңгеруі – маңызды мәселелердің бірі. Осы орайда ағылшын тілін оқытудың қазіргі заманғы озық бағдарламалары мен әдістерін әзірлеп, енгізу қажет. Ұстаз үшін ең негізгі мақсат – әр сабақты тартымды, тиімді, түсінікті етіп өткізу. Оны жүзеге асырудың бір жолы – заман талабына сай интерактивті әдіс қолдану қолдану.

Ағылшын тілін оқытудағы негізгі мақсат –оқушыларды ағылшын тілінде оқи, жаза, түсіне, сөйлесе білуге үйрету, дағдыландыру; ағылшын халқының әдеби мұрасының озық үлгілерімен оқушыларды таныстыру. Бұл мақсатты жүзеге асыру үшін оқытудың инновациялық әдістерін қолдану тиімді. Инновациялық әдістердің ең негізгісінің бірі – «интерактивті оқыту әдісі». Бұл әдістің негізгі қағидасы – педагогикалық қарым-қатынас

пен қарым-қатынас диалогі арқылы жеке тұлғаны қалыптастырып дамыту. Интерактивті оқыту – бұл, ең алдымен оқушы мен мұғалімнің қарым-қатынасы тікелей жүзеге асатын сұхбаттасып оқыту болып табылады. Интерактивті әдіс қолдану кезінде мыналар ескерілуі керек:

-тұлғаның еркіндігі мен құқықтары сақталуы;

-тұлғаның өзін көрсете алуына жағдай жасау;

-педагогикалық қолдау көрсету.

Интерактивтік оқыту технологиясының негізгілеріне және кең тарағанына төмендегілер жатады:

Проблемалық шығарма әдістері,

Жұптасып жұмыс жасау;

«Миға шабуыл» әдісі,

Ротациялық (ауыспалы) үштік;

Шағын топтармен жұмыс;

Рөлдік (іскерлік) ойын;

презентациялар, пікірталастар т.б.

Интерактивті әдіске сондай-ақ әртүрлі көмекші құралдарды атауға болады: интерактивті тақта, кітаптар, бейне материалдар, слайдтар, флипчартттар, постерлер, компьютерлер және т.б. Интерактивті оқыту технологиясының мүмкіндіктері өте көп. Әр ұстаз өз бетінше сыныппен жұмыстың жаңа тәсілдерін ойлап таба алады. Интерактивті әдістердің мәні - әрбір оқушының оқушымен өзара белсенді байланыста болып, оқытушымен бірлесіп отырып, компьютермен жұмыс жасап, оқу танымдық нәтижеге жетуі. Бұл әдістер барысында оқушыларды тұлға ретінде қалыптасуға бірден-бір әсер етеді.

Оқытушы мен оқушы бірлесіп оқи отырып, субъект ретінде болады. Оқытушының рөлі көбінесе оқу үрдісін ұйымдастырушы, оқушылардың ынта ықыласын белсенді етуші қалпында көрінеді. Интерактивті оқыту әдістері оқушылардың өз өмір тәжірибесіне, біліміне сүйенуіне негізделген. Олар сабақта ынтымақтастық педагогикасының жүзеге асуына, бірлесіп әрекет етуге, сабақта жайлы да жағымды психологиялық жағдай орнауына мүмкіндік жасайды. Ағылшын тілі сабағының тартымды да түсінікті болуы оқытушының шеберлігі мен ізденімпаздығына байланысты. Жалпы интерактивті әдістер арқылы оқытудың басты мақсаты - білімалушылардың білімін жетілдіру үшін қолайлы орта орнату. Яғни, өзара қарым-қатынас арқылы өз пікірлерін ортаға салу, өзін еркін сезіну, басқалардың көзқарасымен санасу, сұрақ-жауап арқылы білімін бекіту, сонымен бірге тілдік қорын бекітуге мүмкіндік жасалады. Ағылшын тілінде интерактивті оқыту әдістерінің жоғарыда айтылғандардан басқа да бірқатар жетістіктерін атап өтуге болады. Мәселен:

- ақпаратты терең меңгеруге мүмкіндік береді;

- тыңдау дағдысын қалыптастырады;

- қарым-қатынасқа түсуге, сол арқылы әлеуметтік тәжірбие жинақтауға мүмкіндік береді;

Ағылшын тілі сабағын оқытуда жиі қолданатын пікір-талас, дөңгелек үстел, рөлдік ойындар, диалог құру т.б. әдістер жоғары белсенділікті дамыту әдістерінің қатарына жатады. Бұл әдістерді қолдану барысында үйретушіде, үйренушіде белсенді қарым-қатынасқа түседі. Интерактивті әдіс барлық студенттердің пікірін бірдей ескереді, онда айтыған барлық пікір маңызды болып табылады. Интерактивті әдіс оқыту процесінде студенттерді бірігіп белгілі бір мәселені шешуге, белгілі бір әрекетке өз жауапкершілігін сезініп, белсенді болуға және осы кезде өз қиялын, ой-өрісін, шығармашылығын көрсетуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге бұл әдіс студенттерді жұп болып, бірігіп жұмыс жасауға, жұмыс жасай отырып, өзгелерге көмек көрсетуге үйретеді. Сонымен қатар бұл ұғым тәсіл ретінде төмендегідей талаптарға сай келеді.

- Ақпаратты терең игереді, өйткені оны ой елегіне өткізеді.

- Білімалушы өзін-өзі еркін және ыңғайлы сезінетін өрісті қалыптастырады, тілді оқып үйрену ниетін арттырады.

- Білімалушының жеке тұлғасына тікелей әсер етіп, танымдық, шығармашылық қабілетін оятады.

- Топтағы білімалушылармен жасалатын жұмысты түрлі формада (жұптық, топтық, ұжымдық) өткізуді қамтамасыз етеді.

- Ойлауды белсендіреді.

- ЫнтымақтастықпенӘрекет етуге үйретеді.

- Тыңдау дағдысын қалыптастырып, өзгені тыңдай алады.

Әрине мұндай тәсілді қолдануда кездесетін қиындықтар да жоқ емес. Себебі әр оқушының ойлау қабілеті, жылдамдығы, білім деңгейі, ақпаратты меңгеруі бірдей жағдайда емес. Осыдан келіп оқушының алдында шынайы және психологиялық қиындықтар туындайды.

Шынайы қиындық:

- берілген тапсырма дұрыс ұйымдастырылмаған жағдайда.

- жүріп жатқан әңгіме студентке қызық емес болса.

- әңгімені тыңдамағандықтан сөйлей алмаған жағдайда туындайды.

Ал психологиялық қиындық шынайы қиындыққа қарағанда жиірек кездеседі. Оқушы мұндай жағдайда көбінесе үнсіз қалады.Яғни:

- оқушы өз ойын білдіру үшін көмекші сөздерді, тілдік құралды таба алмағандықтан үндемейді.

- оқытушы мен топ алдында сөйлеуге қысылғандықтан үндемейді.

- өз білім дәрежесінің төмен екендігін көрсеткісі келмегендіктен үндемейді.

Мұндай жағдайда оқушыны сөйлету үшін оған қысым көрсетпей, оған сөйлеу үшін ыңғайлы, қолайлы мүмкіндік туғызу керек, оқушыны өз әрекетерін тыңдай білуге үйрету керек.

Сөйлесу сабағы үстінде тапсырманың жеңілдігі күрделіге қарай бірнеше іс-әрекет формалары арқылы ауысып отырады. Мысалы: сабақтың басында сөздікпен жұмыс жүргізгенде жұптық, бекіту кезінде топтық форманы немесе жеке топтық жұмысты қолданамын. Топтарды ұйымдастыру кезінде оқушылардың өзара қарым-қатынасын ескеріп, олардың бір-бірімен білім алмасуын, жеке тұлғасын дамытуға ықпал жасауына көңіл бөлемін.

Тілді оқытып, үйретудің сапасын арттыру әртүрлі жағдайларға байланысты. Сабақ өткізу, оқыту барысында өткізілетін ең күрделі жұмыс түрлерінің бірі – сабақта мәтінмен жұмысты ұтымды ұйымдастыру. Қазіргі заман мұғалімінен тек өз пәнінің білгірі болуы емес, педагогикалық-психологиялық сауаттылық, саяси-экономикалық білімділік және ақпараттық сауаттылық та талап етілуде. Ол заман талабына сай білім беруде жаңалыққа жаны құмар, шығармашылықпен жұмыс істеп, оқу мен тәрбие ісіне еніп, оқытудың жаңа технологиясын шебер меңгерген жан болғанда білігі мен білімі жоғары жетекші тұлға ретінде ұлағатты саналады.

Қорыта айтқанда, интерактивті тәсілдің ерекшеліктерін ескере отырып құрастырылған тапсырмаларды орындау оқушыларға оқытылып отырған тілдің практикалық тұрғыдан қолдану нәтижесін, жемісін көруге мүмкіндік береді және осы жағдай олардың шетел тілін оқып үйренуге деген қызығушылығын арттырады. Сонымен қатар оқушылар әрекетін белсендіру, оқу материалдарын, оқыту әдістері мен тәсілдерін жетілдіру сияқты негізгі педагогикалық мәселелерді іске асырады. Интерактивтік әдістің дәстүрлі оқытудан айырмашылығы: көзеген мақсатында, мәнінде, мазмұнында, дамытудың негізгі факторында, оқытушының ролі мен атқаратын қызметінде, әдіс-тәсілдерінде, студенттердің білім алу белсенділігінің түрінде, оқу үрдісі мүшелеріннің

әрекеттестік ерекшеліктерінде, олардың қарым-қатынас сипатында, танып-білу үрдісін ұйымдастыру түрлерінде т.б. Интерактивтік әдіс – күрделі құрылымды тәсіл және біртұтас педагогикалық жүйе. Оның нәтижесінде әр тәрбиеленуші өзін-өзі өзгертуші субъект дәрежесіне көтерілуі көзделіп, оқыту барысында соған лайық жағдайлар жасалады.

ӘДЕБИЕТ

1. Пралиев С.Ж. Профессионально-педагогическая адаптация молодых специалистов в системе вуз средняя общеобразовательная школа: теория и практика. – Алматы: Рауан.- 2001. –С.250.

2. Ангеловски К. Учителя и инновации: Кн. для учителя:Пер. с макед. – М.: Просвещение, 1991. – С. 37-38.

3. Инновационное обучение: стратегия и практика /под ред. В.Я.Ляудис. –М.- 1994. – С.140.

4. Бұзаубақова К. Болашақ маманның инновациялық тұлғасын қалыптастыру // Қазақстан жоғары мектебі. 2005, №4. Б. 54-58.

УДК 378.147

Калкабаева Гулмира Уркеновна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПРЕЦЕНДЕНТНЫЕ ФЕНОМЕНЫ В ТЕКСТЕ

В условиях глобализации человек ежедневно испытывает на себе влияние современных средств массовой информации. Поэтому в нашем обществе не случайно средствам массовой информации отведена важная роль.

По мнению Т.Г. Добросклонской, "средства массовой информации не просто отображают окружающую действительность, объективно фиксируя происходящие вокруг события. Большинство современных ученых, как российских, так и зарубежных, считают, что СМИ прямо или опосредованно, в открытой или скрытой форме влияют на все социально-политические процессы в обществе"(6). Журналисты не должны забывать о том, что читатели воспринимают средства массовой информации как образец речевого этикета, эталон, которому нужно следовать. Этому должно способствовать наличие в газетном тексте языковых конструкций культурной информации, которые побуждали бы к размышлению, активизации знаний реципиента, ведь современная газетная коммуникация ставит своей целью не только информировать читателя, но и формировать у него определённые представления, оказывать воздействие на адресата, влиять на его эмоциональное состояние. Для этого в языке существует богатый, разнообразный арсенал лексико-фразеологических единиц, в содержание которых входит экспрессивность, эмотивность и оценочность. В современной газетной коммуникации выделяются такие модели, как прецедентные высказывания, имена, тексты, ситуации, которые несут в себе культурные, исторические, этнические и научные знания о мире.

Поэтому представляется интересным рассмотреть прецедентные имена, высказывания, тексты в казахстанских средствах массовой информации как сознательно формируемую тенденцию, которая отражает ход развития общества на современном этапе.

Термин «прецедентный текст» был впервые введен в научную практику Ю.Н. Карауловым в докладе «Роль прецедентных текстов в структуре и функционировании языковой личности» на VI Международном конгрессе преподавателей русского языка и литературы в 1986 г. Прецедентными называются тексты – «хорошо известные и

широкому окружению данной личности, включая ее предшественников и современников, и, наконец, такие, обращение к которым возобновляется неоднократно в дискурсе данной языковой личности» (1). Обращение к тексту «дается намеком, отсылкой, признаком, и тем самым в процесс коммуникации включается либо весь текст, либо соотносимые с ситуацией общения или более крупным жизненным событием отдельные его фрагменты» (2).

По мнению В.З. Демьянкова, прецедентные тексты составляют когнитивную базу – определенным образом структурированную совокупность знаний и представлений, которыми обладают все представители того или иного лингвокультурного сообщества; когнитивную базу формируют не столько представления как таковые, сколько инварианты представлений о тех или иных феноменах, которые хранятся там в минимизированном, редуцированном виде.

Отсылка к прецедентным текстам ориентирована не на обычную коммуникацию, она имеет прагматическую направленность, выявляя глубинные свойства языковой личности, обусловленные целями, мотивами, ситуационными интенциями. Использование в речи прецедентных текстов - показатель уровня языковой личности.

По мнению Ю.Н. Караулова, неправомерно связывать прецедентный текст только с художественной литературой. Определяя широкий круг источников прецедентного текста, Ю. Караулов отмечает, что «прецедентные тексты могут также формироваться под воздействием массовой культуры: кинофильмов, театральных постановок, популярных песен, названий произведений, других видов искусства (живопись, музыка), рекламы&quot». Знание ПТ есть показатель принадлежности к данной эпохе, её культуре, а незнание, наоборот, есть предпосылка отторженности от соответствующей культуры.

Среди прецедентных текстов выделяют собственно прецедентный текст, прецедентное высказывание, прецедентное имя, прецедентную ситуацию. К числу прецедентных текстов относятся, например, произведения художественной литературы (*«Алпамыс батыр», «Кулагер» И. Джансугурова, «Путь Абая» М. Ауэзова*), тексты песен (*«Елим-ай», «Той жыры»*) и т.д. К числу прецедентных высказываний относятся цитаты (например, высказывание: «Батыр бір рет өледі, қорқақ күнде өледі» (Б. Момышулы)). Прецедентная ситуация - это некая эталонная ситуация с определенными коннотациями. Ярким примером может служить ситуация предательства Бекежаном Толегена, верность Баян-Сулу, Кыз-Жибек и др.

Если говорить о прецедентных текстах, Ю.Н. Караулов замечает, что "было бы неправомерно связывать прецедентные тексты только с художественной литературой. Во-первых потому, что они существовали и до появления художественной литературы в виде мифов, преданий, устно-поэтических произведений. Во-вторых, и в наше время в числе претендентных наряду с художественными фигурируют и библейские тексты, и виды устной народной словесности (притча, анекдот, сказка), и публицистические произведения историко-философского и политического звучания. Прецедентные тексты можно было бы назвать хрестоматийными в том смысле, что если даже они и не входят в программу общеобразовательной школы, если даже их там не изучали, то все равно все говорящие так или иначе знают о них, - прочитав ли их сами или хотя бы понаслышке.

Знание прецедентных текстов показывает, что читатель принадлежит к данной эпохе, ее культуре, а их незнание - отторженность от соответствующей культуры.

Прецедентным именем называется индивидуальное имя, связанное или 1) с широко известным текстом, относящимся, как правило, к числу прецедентных (Енлик, Кебек, Актоты, Жамал), или 2) с ситуацией, широко известной носителям языка и выступающей как прецедентная (Тохтар Аубакиров, Амре Кашаубаев); в состав прецедентных имен входят также 3) имена-символы, указывающие на некоторую эталонную совокупность определенных качеств (Бекежан, Толеген, Асан Кайгы, Алдаркосе). Прецедентные имена - это важная составляющая национальной картины мира, которая способствует

стереотипизации и оценке действительности в сознании народа, формированию и развитию национальной картины мира, приобщению к национальной культуре и национальным традициям в рамках глобальной цивилизации и с учетом общечеловеческих ценностей.

В последние годы количество прецедентных имен, используемых в средствах массовой коммуникации, быстро расширяется, растет и частота их использования. Отметим также существенные количественные и качественные изменения в арсенале прецедентных феноменов, произошедшие в связи с кардинальными преобразованиями экономической, социальной и духовной жизни республики на рубеже тысячелетий.

Таким образом, прецедентные феномены - это важное средство постижения, представления и оценки действительности. Данная система ярко отражает национальное самосознание и характеристики соответствующего текста: авторство, адресность, условия создания и функционирования, интертекстуальные связи и социальное восприятие. Прецедентные имена - важная часть национальной языковой картины мира, они задают национальную систему ценностей и антиценностей, которая в той или иной мере регулирует поведение представителей национально-лингвокультурного сообщества, объединяя и противопоставляя их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Караулов Ю.Н. Роль прецедентных текстов в структуре и функционировании языковой личности // Научные доклады и новые направления в преподавании русского языка и литературы. Доклады советской делегации на VI конгрессе МАПРЯЛ. - М., 1986. с. 215.

2. *Караулов Ю.Н.* Русский язык и языковая личность. - М., Наука, 1987. с. 217.

3. Гудков Д.Б., Красных В.В., Захаренко И.В., Багаева Д.В. Некоторые особенности функционирования прецедентных высказываний // Вестник Московского университета. сер.

4. Филология.- 1997. №4. - С.12-19. 4. Костомаров В.Г., Бурвикова Н.Д. Как тексты становятся прецедентными // Русский язык за рубежом. - 2001.- №1. - С.42-53.

5. Красных В.В., Гудков Д.Б., Захаренко И.В., Багаева Д.В. Когнитивная база и прецедентные феномены в системе других единиц и в коммуникациит // Вестник Московского университета. сер.9. Филология. - 1997. - №3. - С.21-29; С 34-46.

6. Добросклонская, Т. Г. Вопросы изучения медиатекстов (опыт исследования современной английской медиаречи) / Т. Г. Добросклонская. - М., 2005.

7. Журавлёва Е.А., Капарова Ж.Д. Прецедентные тексты начала XXI века. - М., 2007.

УДК 378.147

Каламбаева Гулжан Алибековна – к.п.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРИГИНАЛА И ПЕРЕВОДА НА ЗАНЯТИЯХ, ПОСВЯЩЕННЫХ ИЗУЧЕНИЮ СРЕДНЕВЕКОВОЙ КАЗАХСКОЙ ПОЭЗИИ В РУССКОЯЗЫЧНОЙ АУДИТОРИИ

В настоящее время можно познакомиться с произведениями поэзии жырау в нескольких переводных вариантах, что дает обучающимся возможность находить и анализировать преимущества одних переводов и недостатки других. Проиллюстрируем эти виды работ с художественными переводами и оригиналом на примере уроков по творчеству Асана Кайгы.

Первое занятие, основной целью которого является раскрытие образа Асана Кайгы и художественных особенностей его поэзии, можно провести в форме рассказа с элементами беседы. Основные положения рассказа обучающиеся записывают в тетрадь.

Издавна казахский народ жил и воспитывался, развивался и приобщался к наукам и общественной жизни через поэтическое слово, через импровизационные произведения жырау и акынов.

Преподаватель поясняет, что «слово «жырау» происходит от слова «*жыр*» – стихотворение, песнь, и жырау, таким образом, прежде всего – творец…». В условиях кочевой жизни жырау не только создавали и исполняли стихи, песни, затрагивающие крупные общественные вопросы, но и были хранителями генеалогии родов, племен, истории, выполняли функцию обязательного члена ханского совета, благословляли воинов в поход, предсказывали будущее, давали наставления хану и народу, разрешали вопросы войны и мира.

Жанр, в котором преимущественно творили жырау – это толгау, то есть песнь – размышление.

Поэзия жырау – это величественная поэзия высокого стиля, полная патетики, чуждающаяся мелочей повседневного быта.

В культурной жизни Дешт-и-Кыпчака XV в. важное место занимал знаменитый жырау Хасан Сабитулы, известный в народе под именем Асан Кайгы (Асан Печальный, Скорбящий).

По историческим данным, он родился в 1370-х годах в Поволжье в семье сокольничего.

Асан Кайгы был одним из влиятельных сановников хана Золотой Орды, позднее Казанского ханства Улуг-Мухамеда. Когда, в связи с ослаблением Золотой Орды, в казахских племенах предпринималась попытка образования ханства, и мятежные султаны Гирей и Жанибек основали Казахскую Орду в долине реки Чу в Семиречье, Асан стал одним из ее идеологов.

Основное содержание произведений Асана определяется стремлением к единству всех тюркских народов, вошедших в состав Орды. Междоусобицы, неустроенность жизни людей, их постоянная нужда, разлад и разброд приводят жырау к глубоким раздумьям. Рождаются толгау о горе, причинах несчастий и поэтому Чокан Валиханов назвал его «философом кочевников».

Легенды об Асане Кайгы гласят, что он, опечаленный тяжелой судьбой своего народа, решил отыскать «обетованную землю» Жеруюк (по другим преданиям – «Жидели-байсын»), где пастбища благодатны и тучны, где нет вражды и ненависти, и где «на спине овец жаворонки вьют гнезда». Взоры Асана Кайгы привлекают не только луга и водоемы, но и пригодные для земледелия территории. На протяжении всего нелегкого пути Асаном движет забота о рациональном расселении своего народа. Такая забота была необходима, потому что казахская земля после нашествия полчищ Чингизхана, а позже продолжительных походов Хромого Тимура была разорена.

Асан Кайгы был самым образованным человеком своего времени, крупным общественным деятелем. По преданию, жырау умер, дожив до глубокой старости, в 1465 году, на земле Сары-Арки – в горах Улутау.

В конце первого занятия преподаватель раздает обучающимся стихотворение Асана Кайгы на казахском языке («Бұл заманда не ғаріп?») и предлагает им подготовить собственный перевод.

Дома студенты должны прочитать произведения Асана Кайгы и устно ответить на вопросы:

1. Дайте определение жырау.
2. Назовите основные функции жырау.
3. Что такое толгау?

4. Расскажите об Асане Кайгы.

5. Что означает его прозвище «Кайгы»?

6. О чем пишет жырау в своих произведениях?

7. Какова основная тематика его толгау?

Цели второго занятия: на конкретных примерах дать анализ работы нескольких переводчиков, показать достоинства и недостатки; расширить представления обучающихся об особенностях поэзии Асана Кайгы; углубить их восприимчивость; развить чуткость студентов к художественному слову; повысить уровень их эстетического развития.

На русский язык стихотворение Асана Кайгы «Бұл заманда не ғаріп?» перевели Всеволод Рождественский [1, 31-32], Бахыт Каирбеков [2, 4] иКайрат Жанабаев [3, 10-12].

На каждой парте обучающиеся имеют перед собой отпечатанные переводы и оригинал.

После чтения художественных переводов студенты отвечают на такие вопросы, как:

– Какова тема и идея толгау?

– Что, по мнению Асана Кайгы, считается в жизни несчастьем? Почему?

– Как отвечает жырау на основной вопрос произведения?

– К чему призывает и от чего предостерегает людей Асан Кайгы?

– В чем своеобразие этого произведения?

При чтении оригинала преподаватель обращает внимание студентов на интонацию, ударение, правильное произношение слов со специфическими казахскими звуками.

Бұл заманда не ғаріп?
Ақ қалалы боз ғаріп,
Жақсыларға айтпаған
Асыл шырын сөз ғаріп.
Замандасы болмасы,
Қариялар болар тез ғаріп,
Қадірін жеңге білмесе,
Бойға жеткен қыз ғаріп.
Ел жағалай қонбаса,
Бетегелі бел ғаріп.
Қаз-үйрегі болмаса,
Айдын-шалқар көл ғаріп.
Мүритін тауып алмаса,
Азғын болса пір ғаріп.
Ата жұрты бұқара
Өз қолында болмаса,
Қанша жақсы болса да,
Қайратты туған ер ғаріп [4].

После отработки выразительного чтения оригинала обучающиеся под руководством преподавателя при помощи словарей раскрывают значение непонятных слов и выражений, а затем записывают в тетради:

Заман эпоха; эра; время.

Ғаріп убогость, несчастье, жалкое состояние.

Боз – здесь: родная земля, степь.

Асыл 1. благородный; 2. драгоценный.

Шырын сочный.

Замандас современник.

Қария старец.

Қадір уважение; достоинство; почет.

Жеңге жена старшего брата.

Бойға жеткен қыз повзрослевшая девушка.

Ел 1. население; народ.

Қонбаса если не расселится, не расположится.

Бетегелі бел местность, где растет ковыль; типчак.

Айдын –шалқар большое озеро.

Мүрит рел. мюрид последователь духовного наставника.

Азғын 2. невыносливый; неустойчивый.

Пір святой.

Бұқара 1. народ; масса.

Қайратты энергичный; сильный.

Ер II мужчина; муж.

Обучающиеся, разделенные на три группы (каждая сравнивает с оригиналом один из переводов), приступает к сопоставлению.

Преподаватель руководит всем ходом работы: объясняет непонятные места в текстах, помогает понять трудно воспринимаемые образные выражения.

Читая оригинал и перевод, студенты отмечают, что основной вопрос и первый ответ на него:

Бұл заманда не ғаріп?

Ақ қалалы боз ғаріп…

Вс.Рождественский и Б.Каирбеков перевели почти одинаково.

У Вс. Рождественского:

Что в жизни считать несчастьем?

Степь, где тесно пасти, – несчастье…

У Б. Каирбекова:

Что в наше время назову несчастьем?

Степь, в которой город возвели…

Своеобразен перевод этих строк у К.Жанабаева:

Что же в наш век так убого и больно?

Конь в белокаменном городе – жалок…

Слово «*боз*» Вс.Рождественский и Б.Каирбеков заменили словом *степь*, а К.Жанабаев словом *конь*.

Дополняя высказывания обучающихся, преподаватель указывает, что Асан Кайгы является выразителем идеологии своего века, поэтому вопросы о его взглядах нужно рассматривать с исторической точки зрения.

Студенты замечают, что прием словесного повтора в конце строк слова «ғаріп» (эпифора) усиливает в оригинале выразительность стиха.

Асан Кайгы дает яркие, твердые ответы на главный вопрос стихотворения, который волнует нас и сейчас. В каждой строке у него строго сохраняется семь слогов.

Мир приобретает в глазах жырау убогость. В этом стихотворении он предостерегает народ от жестокости, легкомыслия и других, губящих людей, пороков.

Сопоставляя, обучающиеся приходят к выводу, что художественная действительность, система образов оригинала сохранены не во всех переводах. Так, строки:

Замандасы болмаса,

Қариялар болар тез ғаріп,

Қадірін жеңге білмесе,

Бойға жеткен қыз ғаріп…

Вс. Рождественский переводит неверно:

Старцы, утратившие родных

И заботу близких, – несчастье.

Тетка, не ценящая родню,
Для девушки взрослой несчастье…

Более удачно эти строки оригинала переведены, подчеркивают студенты, К.Жанабаевым и Б.Каирбековым.

У К.Жанабаева:
Сверстников славных своих пережившие
Старцы – в своем одиночестве – жалки…
Девушки, зрелости полной достигшие,
Если не ладят с женге своей, – жалки…

У Б.Каирбекова:
Потерявший ровесников старых
Обездолен, несчастен старик,
Станет жизнь для золовки карой,
Коль снохи ядовит язык….

Обучающиеся отмечают, что вместо строк:
Мүритің ғаріп болмаса,
Азғын болса пір ғаріп…

У Вс. Рождественского:
Мюриды, не научившие чтить
Людей достойных, – несчастье…

У Б. Каирбекова:
Горемыками тех бы назвал,
Кто учителя в сердце не знал…

Ближе к оригиналу эти строки переведены К.Жанабаевым:
Шейх, неустойчивый против соблазнов
И не нашедший сподвижников, – жалок…

Анализ ошибок переводчиков может помочь студентам вникнуть в образную систему стихотворения Асана Кайгы, осмыслить и почувствовать силу и образность его поэтической речи. Можно вместе со студентами попробовать исправить недочеты переводов.

Преподавательдолжен подчеркнуть, что элементом текста является не только слово и словосочетание со своим смысловым значением, но и стилистические и ритмические элементы, художественный образ и т.д., т.е. совокупность художественно-образной системы подлинника.

В целом, замечают обучающиеся, переводы близки к оригиналу. Переводчики постарались сохранить художественный смысл, национальный колорит, образный строй, ритмико-интонационные особенности оригинала. Но более совершенным, по мнению студентов, является перевод К.Жанабаева. В переводе, подчеркивают они, отразилось глубокое знание К.Жанабаевым исторической эпохи, языка, личности автора, особенностей его художественного метода и эстетических понятий.

Можно также сопоставить переводы, выполненные обучающимися, с переводами Вс. Рождественского, Б. Каирбекова, К. Жанабаева.

Таким образом, описанные виды занятий являются действенным способом проникновения в систему образов поэзии жырау, средством развития способности к образной конкретизации и обобщению, одним из путей формирования единства эмоционального и логического в эстетическом восприятии изучаемых произведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поэты пяти веков. Казахская поэзия XV – начала XX веков. Вст. ст., сост., биогр. спр. и прим. М.М.Магауина Пер. с каз., Алма-Ата. - 1993, 336 с.

2. Из глубины веков. Асан Кайгы. Перевод Б.Каирбекова // Астана дауысы, 1992, № 14, С.

3. Асан Кайгы XV век. Перевод К. Жанабаева // Ай, 1994, № 1, С. 10-12.

4. Бес ғасыр жырлайды: 2 томдық. Құрастыр. М.Мағауин, М.Байділдаев. Т. 1. – Алматы: Жазушы,1989. – 384 б.

УДК 378.147

Исингалиева Жансулу Амангалиевна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ ЯЗЫКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В условиях современного процесса глобализации, а также развития процесса международной интеграции и обмена информацией, специалистам любой области наряду с традиционной подготовкой необходимо результативно и эффективно обмениваться профессиональной информацией. Для решения данной проблемы необходимо овладеть языком технической литературы. Язык технической литературы - это язык технической и специализированной документации, один из самых сложных видов языка, требующий особого подхода. От обычного языка технический язык отличается специфической терминологией и стилем изложения. Наиболее типичным лексическим признаком научно-технической литературы является насыщенность текста терминами, отражающими систему понятий в данной науке или области знания. Язык технической литературы требует знания в области технических тем и свободной ориентации в терминах. Технические тексты характеризуются тем, что в них знание предмета является более важным, чем знание языка, которое, в свою очередь, прежде всего, должно распространяться на знание специальных терминов. Неверно выбранный перевод термина приводит либо к полному искажению семантики термина, либо к ничем не обоснованному сужению его значения, что оказывает отрицательное влияние на реализацию принципа системности терминологии. Это связано с расхождениями в значении одних и тех же терминов применительно к каждой из областей научно-технического знания. Необходимо быть специалистом в той области, к которой относится данный технический текст, иметь соответствующее образование или определённый стаж работы в своей отрасли, чтобы свободно оперировать специальной терминологией. Следует отлично владеть языком технической литературы, чтобы отлично понять содержание текста. При переводе научно-технической литературы, нужно быть специалистом не только в лингвистической сфере, но и в технической. На практике филолог-лингвист гораздо лучше понимает исходный иностранный текст, а "технарь" со знанием языка точно угадывает именно тот термин, который употребляют специалисты. Владение языком технической литературы дает возможность понимать широкий спектр технической документации: различные справочные материалы, техническую документацию, руководства по эксплуатации оборудования, сертификаты продукции, чертежи, инженерные планы, коммерческие предложения и различные инструкции, включающие в себя научные термины, и многое другое. Все эти документы требуют специализированного знания технического языка.

Важной особенностью научно-технического прогресса является взаимное проникновение специальной терминологии из одних областей знаний в другие. А это означает только одно: чтобы знать язык технической литературы и документации,

например, по системам связи требуется одновременно владеть отраслевой терминологией по телекоммуникациям, радиоэлектронике, микроэлектронике, вычислительной технике и др. Не меньшей проблемой в области языка технической литературы становится новая терминология. Особенно остро вопрос с новой лексикой стоит в тех сферах, где отставание нашей страны исчисляется не одним десятком лет. Очень сложно в данном случае найти осмысленные аналоги в родном языке в полном соответствии с нормами языка первоисточника.

Для языка технической литературы характерны свой стиль, морфологическое строение терминов (простые, сложные и термины-словосочетания), использование полных обозначений, сокращений и фирменных обозначений. Присутствуют также трудности, связанные со структурными различиями сопоставляемых языков. Полисемантический характер терминологических единиц, метафорический перенос значения, многокомпонентный состав, изменение (сужение, расширение, переосмысление) значения компонентов обеспечивают огромные трудности в понимании технических текстов. Проведение структурно-семантического анализа при переводе терминологических атрибутивных сочетаний снимает ряд трудностей при чтении технической литературы. Процесс интернационализации терминологии также способствует упорядочению терминологических систем. Английские слова широким потоком вливаются в другие языки. Беспереводные заимствования способствуют пониманию технических текстов.

В отношении синтаксической структуры тексты технического содержания отличаются своей сложностью. Они богаты причастными, инфинитивными и герундиальными оборотами, а также некоторыми другими чисто книжными конструкциями, которые существенно затрудняют понимание текста. Также широко используются пассивные, безличные и неопределенно-личные конструкции. Большей частью употребляются сложносочиненные и сложноподчиненные предложения, в которых преобладают существительные, прилагательные и неличные формы глагола. Логическое выделение часто достигается путем отступления от твердого порядка слов (инверсии). Текст технических справочников, каталогов, описаний поставок, технических отчетов, спецификаций и инструкций может иногда содержать предложения, в которых отсутствует сказуемое (при перечислении технических данных и т. п.) или подлежащее (если оно подразумевается по контексту). В технических справочниках встречаются целые отрезки, состоящие из перечислений. Описания поставок, спецификации, технические отчеты и каталоги составляются обычно по твердому шаблону и загружены специальной терминологией. Научные и технические тексты отличаются друг от друга не только по области науки или техники, к которой они относятся, но и по степени их специализации. Необходимо иметь ясное представление о том, к какому типу текстов относится оригинал, чтобы избежать опасности понимания по неверным критериям.

Научно-техническая литература обычно содержит точную, ясную и фактическую информацию. Материал излагается строго логически, лаконично, без применения эмоционально окрашенных слов и выражений. Принято считать, что технической литературе свойственен нейтральный способ изложения материала, или нейтральный стиль.

«Стиль ученого — формальный,— пишет Л. И. Борисова,— он избегает неточных определений, неспелых обобщений, сенсаций... в его работах всегда присутствует ясность и глубокое проникновение в суть предмета, которые неотделимы от четкости мышления и формулировок. Осторожность неотделима от точности: ученый не утверждает того, чего не может доказать. Обычно он не выступает от первого лица; ему важны факты, а не то, что «Я» думаю или делаю... Он избегает сокращений и оборотов разговорного языка» [4, с. 166].

Итак, основной стилистической чертой технического текста является точное и четкое изложение, описание и объяснение фактов. Главный упор делается на логическую, а не эмоциональную сторону информации. Исключается произвольное толкование существа предмета. Поэтому в технической литературе почти не используются такие выразительные средства, как метафора, метонимия, гипербола и т. п., придающие речи эмоциональную насыщенность. Изложение носит несколько суховатый, формальный характер. Авторы научных произведений не применяют выразительные средства, чтобы не нарушить основного принципа технического языка - точности и ясности изложения мысли. Этим отличается язык технической литературы от живого разговорного языка и языка художественных произведений, насыщенных разнообразными выразительными средствами. Лексическая особенность художественного языка - это гибкость и живость, позволяющие выражать тончайшие оттенки мысли. Особенность технического языка состоит в предельной точности выражения мысли, не допускающая возможности различных толкований. Точность, сжатость, лаконичность, ясность – основные признаки технического языка.

Следует отметить, что научно-техническая литература имеет ограниченный круг читателей, для которых именно формальный характер изложения обеспечивает наиболее полную и эффективную информацию, т.е. технические тексты предназначены для специалистов, которые обладают соответствующими знаниями в данной области. Отступление от привычного для них способа изложения материала затрудняет понимание фактов. Технические тексты должны отличаться точностью обозначающего слова.

Формально-логический стиль изложения появился в результате насущной потребности в таком стиле большой группы людей, выработанный несколькими поколениями специалистов для передачи технической информации. Он является естественным следствием развития языка технической литературы.

С точки зрения словарного состава основная особенность технических текстов заключается в насыщенности специальной терминологией, обозначающей технические понятия. В технической литературе термины несут основную семантическую нагрузку. Терминологическая лексика дает возможность наиболее точно и лаконично излагать содержание данного предмета и обеспечивает правильное понимание существа трактуемого вопроса. Термин должен быть сугубо объективным наименованием, лишенным каких-либо побочных смыслов, отвлекающих внимание специалиста, привносящих элемент субъективности. В связи с этим термину "противопоказаны" эмоциональность, метафоричность, наличие каких-либо ассоциаций и т.п.

Термином мы называем эмоционально-нейтральное слово (словосочетание), передающее название точно определенного понятия, относящегося к той или иной области науки или техники. Основным требованием, предъявляемым к термину, становится однозначность, т. е. наличие только одного раз навсегда установленного значения. Фактически далеко не все термины удовлетворяют этому требованию даже в пределах одной специальности, например: engine - машина, двигатель, паровоз; oil - масло, смазочный материал, нефть. Таким образом, понимание существующей английской технической терминологии затруднено тем, что один и тот же термин имеет различное значение в разных областях техники или даже в пределах одной отрасли. Это обстоятельство, конечно, представляет известное затруднение для точного понимания текста.

Многозначность слов часто не дает возможность провести четкую грань между терминами и словами обиходного языка. Например, такие общеизвестные понятия, как «электричество», «температура», «паровоз», «автомобиль», и часто употребляемые слова «атом», «пластмасса», «космос», «аппаратура» и т.д. , не являются терминами в обиходном языке, где техническое начало играет второстепенную (подчиненную) роль. С другой стороны, такие простые слова, как «вода», «земля», «газ», «жидкость», «сила»,

«материал», «металл», «давление», являются терминами в техническом контексте, когда несут первостепенную (основную) смысловую нагрузку.

В английском языке широко развита синонимия, в том числе и лексическая: одно и то же понятие можно выразить разными словами, в основном англосаксонского или латинского (французского) происхождения. В технической литературе большей частью используются вторые. Например, вместо глагола «tosay» употребляются глаголы «toassert», «tostate», «todeclare», «toreply»; вместо «tosoil» — «tocontaminate»; вместо «toclean» — «topurify». Это необходимо для более точной дифференциации отдельных процессов, а также придачи языку технической литературы специфической языковой окраски. Значительную роль в технической литературе играют служебные (функциональные) слова, создающие логические связи между отдельными элементами высказываний. Этопредлогиисоюзы (восновномсоставные) типа: on, upon, in, after, before, besides, instead of, in preference to, apart (aside) from, except (for), save, in addition (to), together with, owing to, due to, thanks to, according to, because of, by means of, in accordance with, in regard to, in this connection, for the purpose of, in order to, as a result, rather than, provided, providing, both... and, either... or, whether... or (not). Кроме того, в технической литературе часто употребляются наречия типа: however, also, again, now, thus, alternatively, on the other hand, являющиеся неотъемлемыми элементами развития логического рассуждения. Техническая терминология включает большое количество терминов, заимствованных главным образом из латинского и греческого языков, по мере развития науки и техники и появления новых понятий. Эти термины быстро стали общепонятными благодаря тесной связи новейших открытий с повседневной жизнью. Однако следует отметить, что многие термины все еще продолжают оставаться за пределами общелитературного языка. Они понятны лишь специалисту какой-то отрасли знания. В научно-техническом переводе все иллюстрации обозначают одним условным сокращенным названием «Рис».

Усилительные наречия, выступающие в научно-технических текстах в качестве основного модально-экспрессивного средства, не выглядят чуждым элементом в серьезном изложении. Такиенаречия, как clearly, completely, considerably, essentially, fairly, greatly, significantly, mark-edly, materially, perfectly, positively, reasonably, etc. можновстретитьвлюбомтехническомтекстевбольшомколичестве.

Техническая литература наводнена сложными терминами. Строительство сложного термина может быть представлено в следующем виде: system - система; control system - система управления; aircraft control system - система управления самолетом; fly-by-wire aircraft control system - электродистанционная система управления самолетом, ЭДСУ; digital fly-by-wire aircraft control system - цифровая электродистанционная система управления самолетом, цифровая ЭДСУ. Язык технической литературы отличается значительным преобладанием пассивных форм и форм простого настоящего времени, что, несомненно, связано с основными характеристиками и целями научного изложения. В лингвистических работах, исследующих специфику научно-технического стиля в современном английском языке, указывается и целый ряд более частных грамматических особенностей, как-то: широкое употребление множественного числа вещественных существительных (fats, oils, greases, steels, rareearths, sands, wood, gasolines, etc.), множественного числа в названиях инструментов (dippers, jointers, shears, dividers, compasses, trammels, etc.), использование предлога of для передачи видо-родовых отношений (the oxidizer of liquid oxygen; the fuel of kerosene), распространенность атрибутивных сочетаний со словами type, design, pattern, grade: Protective clothing and dry-chemical-type fire extinguishers hould bereadily available in the area.

Not only laboratories, but pilot-type manufacturing plants are included in the center.

Таким образом, язык научно-технической литературы отличается своеобразным набором лексических средств и грамматических конструкций. Надо также помнить, что

языки в значительной степени различаются между собой по многим аспектам. Специфические особенности словоупотребления в той или иной стране требуют адекватного подбора эквивалента, понятного речевому партнеру.

Для адекватного понимания технического текста будущий инженер обязан овладеть лексическим, грамматическим и словообразовательным минимумом. Кроме того, он должен быть знаком с особенностями научного изложения и со структурой научного текста. Очень важно чтобы будущие инженеры могли использовать технический язык, как в профессиональной деятельности, так и для целей самообразования. Большие усилия должны быть направлены на активное усвоение ими научно-технической терминологии. Следует развивать навыки словообразовательного анализа, формировать умения правильного употребления терминов, прививать навыки узнавания грамматических явлений в тексте по формальным признакам или с учетом их синтаксических связей, подбора соответствия (грамматического или лексического) в родном языке. Даже очень хороший специалист иногда затрудняется с пониманием некоторых оборотов речи, особенно это касается технических и специальных текстов. Максимальное понимание технического текста, точный и аккуратный перевод узкоспециализированной лексики позволят избежать ошибки, которые могут привести к опасным последствиям в результате неправильного использования изделия из-за неточного или неграмотного перевода руководства по эксплуатации.

Сегодня мир оснащен современными программами переводов. Использование машинных средств для технического перевода текстов значительно сокращает время выполнения работы, обеспечивая тем самым единение терминов и стиля. Однако, имеющиеся электронные словари не всегда достаточно корректно отображают специфику технических терминов.

Таким образом, характерными особенностями языка научно-технической литературы являются его информативность (содержательность), логичность (строгая последовательность, четкая связь между основной идеей и деталями), точность и объективность и вытекающие из этих особенностей ясность и понятность. В области лексики это прежде всего использование научно-технической терминологии и так называемой специальной лексики. Под термином обычно понимается слово (или группа слов), имеющие в пределах данной отрасли или специализации конкретный и единственный смысл, исключающий всякую возможность иного, отличающегося от предусмотренного автором понимания или толкования. Термины должны обеспечивать четкое и точное указание на реальные объекты и явления, устанавливать однозначное понимание специалистами передаваемой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.trpub.ru/valeeva-ed-perevod.html
2. http://window.edu.ru/window_catalog
3. http://dict.leo.org/forum/viewUnsolvedquery.php

УДК 378.147

Бугенова Лэля Аманжоловна – к.ф.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ИЗ ОПЫТА НАПИСАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО «ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ СПЕЦАЛЬНОСТЕЙ «ТРАНСПОРТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» И «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Актуальной в современной методике преподавания профессионального русского языка для студентов технических специальностей остается проблема формирования языковой базы, реализация современной государственной образовательной политики, предусматривающей подготовку конкурентоспособного специалиста транспортной системы. Решение данного вопроса ставит перед преподавателями задачи существенного улучшения качества обучения, в том числе ориентирование на трехъязычие, коммуникативность, конкурентоспособность.

Необходимость подготовки конкурентоспособного специалиста стало толчком для внедрения в образовательные программы высших учебных заведений предмета «Профессиональный казахский (русский) язык». Включение нового предмета в учебный план создало предпосылки для формирования модульного учебного плана работы (МУПР) и учебно-методического комплекса по каждой специальности. Первым шагом в этом стало включение предмета «Профессиональный казахский (русский) язык» в Типовые программы по профилирующим специальностям академии, а именно был разработан материал для Типовой учебной программы 5В074500 – Транспортное строительство в соответствии с типовым учебным планом специальности 5В074500 – Транспортное строительство (приказ МОН РК № 343 от «16» августа 2013 года. Приложение 127). На основе Типовой учебной программы специальности 5В074500 – Транспортное строительство, разработанной преподавателями кафедры «Транспортное строительство» совместно с преподавателями общеобразовательных дисциплин была разработана Рабочая учебная программа дисциплины «Профессиональный русский язык» специальностей 5В074500 – «Транспортное строительство» и 5В072900 – «Строительство», в том числе учебная программа (силлабусы), график выполнения и сдачи заданий, карта учебно-методической обеспеченности дисциплины, методические указания к практическим занятиям, методические указания к СРОП и методические указания к СРО по дисциплине «Профессиональный русский язык».

Формирование методического пособия было продиктовано потребностями учебного процесса, а также собранным материалом по преподаванию дисциплины «Профессиональный русский язык» студентам-бакалаврам специальностей «Транспортное строительство» и «Строительство».

Методические указания к практическим занятиям по «Профессиональному русскому языку (для студентов специальностей «Транспортное строительство» и «Строительство») сохраняют традиционный линейно-ступенчатый принцип расположения учебного материала, в котором учитывается преемственность подачи материала, доступность его изложения. В них органично переплетается стремление организовать речемыслительную деятельность обучающихся в органическом единстве с социокультурной, интеллектуальной, психологической деятельностью, активизировать свободное ассоциативное мышление, усилить мотивацию к обучению.

Созданное методическое пособие не только соответствует современному уровню науки, но и отражает новые реалии современности, способствует формированию навыков самостоятельной обработки научных текстов.

Материалы, собранные в ходе ведения занятий по данной специальности, легли в основу: как учебного пособия, так и методических указаний, состоящие из введения, четырех разделов. Приводится список литературы, которая была использована в ходе формирования учебника. Учебный материал представлен разделенными на логически завершенные части – модули: первый модуль «Способы развития информации в тексте», раскрывает понятие прогрессии текста, дает знания о способах развития информации. Второй модуль «Развитие навыков и речевых умений на уровне компрессии научной информации», предлагает комплекс заданий, в результате выполнения которых студент освоит возможности редактирования, изменения и оформления текстов, создания вторичных текстов научной направленности. Третий модуль «Культура устной речи и особенности речевого поведения в профессиональной сфере» направлен на выработку умений и навыков профессионального общения, необходимых для будущих специалистов. В четвертом модуле «Культура речевого поведения в профессиональной сфере» представлены задания для преодоления барьеров в ходе общения, на основе знания этических норм и правил поведения. За каждым модулем закреплены определенные темы, необходимые для освоения навыков переработки научного текста, освоения профессиональной этики, форм делового общения.

В темах широко используются схемы, таблицы, рисунки, работа по которым способствует развитию навыков абстрактного мышления, с целью доступного освоения материала, алгоритмизации изученной темы. Задания для усвоения и повторения пройденного проиллюстрированы рисунками, можно определить в трех типах: репродуктивного характера (проверка понимания и использования на практике изложенных тем); предназначенные для формирования навыков самостоятельного анализа данных в аспекте заданного направления; способствующие развитию самостоятельного мышления, критического осмысления, отстаивания собственной точки зрения. Тексты, включенные в сборник, подобраны с целью формирования способности: решать лингвистическими средствами реальные коммуникативные задачи в конкретных речевых ситуациях официальной и научной сферы. Они различаются по объему и степени сложности, позволяют индивидуализировать и разнообразить работу по изучению учебного материала.

При составлении методических указаний были использованы работы по специальности Кулмановой Н.К., Тулебаева К.Р., Байнатова Ж.Б., Базановой И.А., а также Правил организации работ по ремонту и планово-предупредительной выправке пути, в том числе использованы учебные пособия по русскому языку: Абжановой А.Х., Кажигалиевой Г.А., Оспановой Б.Р., Ахмедьярова К.К., Шаяхметовой Н.К., Утегеновой Д.И.

Ориентация на каждую специальность при обучении русскому языку имела отражение в различных учебно-методических пособиях, создаваемых на базе академии, однако в разработанном нами методическом указании к практическим занятиям по дисциплине «Профессиональный русский язык» были использованы тексты по специальностям «Транспортное строительство» и «Строительство», задания на выработку умений работать с научными текстами по специальности.

В дидактических системах выделяют различные технологии при обучении языку, которые были использованы при составлении методических указаний и нашли отражение в примерах, заданиях, тренингах, играх:

1. Психотехнология: чувствую-ощущаю-запоминаю-выражаю, направленная на конструктивное и творческое мышление.
2. Информационно-компьютерная технология, использование мультимедиа.
3. Диалоговая технология направлена на формирование креативного мышления.
4. Иммитационная технология (игровая): ролевое обучение.
5. Тренинговая технология: обработка умений и навыков.

Основная цель указаний – формирование у будущих специалистов коммуникативной компетенции – способности решать лингвистическими средствами реальные коммуникативные задачи в конкретных речевых ситуациях официальной и научной сферы, формирование межкультурно-коммуникативной компетенции студентов неязыковых специальностей в процессе образования.

Состав межкультурной компетенции определяется набором следующих компетенций: лингвокультурологической, социокультурологической, когнитивной, коммуникативной, профессионально-ориентирующей, контентно-профессиональной, профессионально-специализирующей.

Конечной целью является достаточный уровень освоения дисциплины как «инструмента» для решения интеллектуальных и социальных задач в будущей профессиональной деятельности с учетом межкультурного фактора. Поставленная цель достигается путем решения задач овладения профессиональным русским языком, реализуемых в моделируемых формах речи и типах коммуникаций.

Благодаря данным методическим указаниям предлагаемые знания могут быть легко усвояемыми, интересными, формируют необходимые навыки и умения, необходимые для функционирования в современных условиях.

Методические указания являются приложением к учебному пособию по «Профессиональному русскому языку» для специальностей «Транспортное строительство» и «Строительство».

ЛИТЕРАТУРА

1. Жумабекова А.К. Из опыта работы над русско-казахским словарем переводческих терминов / Тезисы международной научной конференции «Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2005», посвященная 250-летию МГУ им. М.В. Ломоносова. – Астана. – Ч. 2 «Глобализация мирового хозяйства и развитие национальных экономик Казахстана и России. Актуальные вопросы языкознания и литературоведения», 2005. – С. 182-183.

2. Адскова Т.П., Бухарбаева К.Н. Новые технологии и их реализация в учебно-методическом комплексе при обучении второму языку / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной году России в Казахстане. – Т 2. – Алматы: КазГосЖенПИ, 2004. – С. 352-360.

3. Корнилова Т.Б. Современный учебно-методический комплекс по русскому языку: новый подход /Жизнь язык и язык в жизни. - Алматы: Қазақ университеті, 2005. – С. 434-443.

УДК 378.147

Баситова Алиям Ниязовна – к.ф.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СИМВОЛИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЧИСЕЛ ВО ФРАЗЕОЛОГИЗМАХ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА

Мир вокруг нас состоит из знаков, наибольшую часть которых составляют числа. Без чисел невозможна жизнь на Земле: время, количество, мера и т.п. Учеными давно отмечено, что числа помимо обозначения количественного значения, несут в себе значение целого мира, представления о мироздании, т.е. информацию, не относящуюся к количеству. Зачастую они предстают символами, знаками. Известный ученый-лингвист С.А. Швачко, подробно изучив этапы эволюции познания количества, проанализировала

взаимосвязь и взаимообусловленность логической и языковой категорий количества в монографии «Языковые средства выражения количества в современном английском, русском и украинском языках», приходит к выводу, что языковая и логическая категории количества не тождественны: «… семантическая модель категории количества обуславливается реальными отношениями предметов и явлений материального мира, историческим опытом, результатами познания количества, языковой общностью, а также языковыми факторами. Языковая категория количества представлена определенными материальными средствами, присущими каждому конкретному языку» [7,с.13]. Некоторые числа называют сакральными, магическими и т.п. По поводу значения таких чисел ученый-лингвист В. Чернышев причину распространенности объясняет на примере числа *семь*: «светлая седмица», «семь таинств», «семь чинов ангельских» и приходит к выводу, что данное число в народных представлениях приобрело некоторое сакраментальное значение [6,с.69]. В христианстве и исламе числа *три, семь, девять, сорок* обозначают определенный день-дату, согласно которым совершаются обрядовые действия (40-ой день после рождения ребенка, поминки). Так как число появилось еще с древности и развивался числовой ряд вместе с этапами эволюции человечества, неизбежным было и фиксирование в них определенной информации, связанной с представлениями древнего человека об окружающем его мире, и мироздании, потустороннем мире и т.п.

Существуют универсальные числа, значение которых «воспринимается всеми людьми одинаково, без определенной договоренности». «С одной стороны, пространство осваивалось и, следовательно, задавалось передвижениями человека и его хозяйственной деятельностью. С другой стороны, пространство задавалось и осваивалось сакральной (анимистической) деятельностью человека» [4,с.70]. По словам Х.Э. Керлота «числа в символизме – это не просто выражение количества, а идеи – силы, каждая со своим особым характером» [2,с.571].

Числа легли в основу большого количества фразеологических единиц казахского языка. В рассмотренных идиомах выявлена разная частота употребления чисел: единичные фразеологизмы с числами «три», «тридцать», «шестьдесят два», «восемь», большое количество с числами «один», «два», «шесть», «семь». Такие числа, как: «ноль», «тринадцать»во фразеологизмах рассматриваемого языка не выявлены.

Рассмотрим символическое значение чисел в мировой культуре и отражение данного значения во фразеологизмах казахского языка.

По мнению Х.Э. Керлота, *ноль* символизирует небытие, смерть как состояние с точки зрения человеческого существования, а также вечность, благодаря своей округлой форме [2,с.576]. Иными словами, *ноль* обозначает пустоту. В казахском языке не выявлены идиомы с компонентом «ноль».

Следующим числом является *один*. «Все числа происходят от единицы, которая эквивалентна мистической, невыявленной и не имеющей размер «Светящейся точке» и «Высшей силе». Это число обозначает духовное единство, общее основание для всех существ» [2,с.576]. «В аспекте природном (космическом) единица предстает символом единства и активности природы. И, наконец, в человеческом аспекте единица символизирует собой активную духовную волю человека, что выражает прямую позицию живого человеческого тела в стоячем положении» [5,с.39]. О духовном единстве свидетельствует фразеологизм *бір жеңнен қол, бір жағадан бас шығару*, обозначающий «рука об руку; вместе действовать, жить». Фразеологизмы с компонентом *один* также обозначают характер человека, личностные качества, состояние: *бір жасап қалу* – воспрянуть духом; *бир күн бие, бір күн түйе* – об изменчивом, непостоянном поведении кого-либо .*Бір деген* - самый лучший, самый сильный, б*ір жақты* –упрямый, *бір қасық сумен жұтып жіберлік* –красивый*, бір кісідей бар екен*-почетный человек, *мың асқанға бір тосқан*- гордый человек, *сегіз қырлы,бір сырлы* - одоренный, многогранный талант,

бір ауыз сөз қатпады- молчаливый. Во многих идиомах казахского языка с числом один употребляется слово бог, всевышний, аллах: *бір аллаға тәуекел–* слава всевышнему (аллаху, богу), *бір алла өзің жар бола көр!* – пусть хранит всевышний, *бір құдайдың ұрғаны–* бог наказал, *бір құдайдан тілегенім–* единственное, о чем прошу у всевышнего (бога, аллаха), *бір құдай біледі* – не знает никто, неизвестно, *бір құдайға сыйынды* – слава всевышнему. Так как единица открывает весь числовой ряд, значение минимального количества, которое обозначает число *один,* т.е. употребление в прямом значении, выявленно нами в следующих фразеологизмах: *бір ауыз сөз–* два слова, *бір жұтым–* один глоток, *бір тұтам–* кусок, *бір түйер–* единственный, один кто-либо или что-либо, *бір үзім–* кусок, *бір шайнам–* немного еды, *бір жұтым*-один глоток, *бір туған*-в одно время, *бір түйір*-мало, *бір үзім*-часть половины, *бір шөкім*- клочок, мало,*бір шыбықпен айдады*-прутиком погонять, держать в подчинении, *бір қыдыру жер*- расстояние для прогулки, *бір шай қайнатым уақыт- время,* за которое закипает чай*, бір аттам*-близко, рядом.*Бір аяғы көрде-бір аяғы жерде-* стоять одной ногой в могиле, *айдың бір жаңасы*-первый день месяца.

Число *два* обозначает две половинки одного целого, символизирует внутреннее беспокойство, переменчивость. «*Два* обозначает конфликт и противовес или противопоставление, или мгновенное успокоение сил, находящихся в равновесии [2,с.576]. Двойственное значение числа два объясняет М.А. Андреев, реконструировав корень числительного два для бореального числа как DW со значением «разрубать на двое, отрубленный дважды» [2,с.16]. Двойственность, лежащая в основе самого числа, предопределила его два значения, одно из которых является символом невежества, и символом единой мудрости, которая рождается из преодоления двойственности природы невежества. В казахском языке существует большое количество пословиц, фразеологизмов с компонентом «два». Зачастую данное число обозначает бинарность, две половины, стороны, два предмета или усиливает значение какого-либо действия: *екі жарты, бір бүтін болу* – жить совместно, помогать друг другу; *екі жүзді* – двурушник, двуличный; *екі кеме құйрығынан ұстау* – преследовать одновременно две разные цели; *екі көзі ішіп-жеп барады* – смотреть пристально, поедать глазами кого-либо; *екі (аяғын) өкпесін қолына алып жүгіру* – очень быстро бежать, не чувствуя нод под собой, *екі жарты бір бүтін* – организованные, *екі иығына екі үкі, басына бір үкі тағып*- превосходя похвалили, *екі жапсақ, бір епсек*-улыбнулась удача, *екі туып,бір қалғаның емес-* не родные, *алпыс екі жаздай-* хитрый, много попыток, *екі болмайды-* не повторится, *екі елі ажырамайды-* все время рядом, *екі елі ауызға төрт елі қақпақ* – не раскрывать секреты,е*кі бастан-* с давних времен, *екі жүзді*-двуличный человек, *.екі аяқты*-человек, *екі дай болды*-разделились на две стороны, *екі езуі екі құлағында-* довольный, радостный, *екі елі ауызға төрт қақпақ* – быть остородным*, екі жақтады-* сделали все вдвоем, *екі иығын жұлып жеді-* сильно разозлился, *екі көздің біріндей-* самый близкий, *екі орайды-* опередив, *екі көзі шарасынан шықты-* сильно испугался, *екі арада шыбын өледі*-ни за что, *екі ағыс, бур қарбалаң-* переполох, сумотоха*, екі дүние-* на этом, и на том свете. Также число два в рассматриваемых идиомах символизирует неопределенность, неясность: *екі ойлы (оқты) болу* – быть на распутье, в раздумье; количество, состояние, положение: *екі ауыз сөз* – короткий разговор; *екі көзді алдында* – перед (двумя) глазами, *екі қабат болу* – быть в положении, беременной; *екі көзі төрт болды* – ждать с нетерпением, все глаза проглядел кто-либо; *екі қолын мұрнына тықты* – не получить ничего, вернуться пустым.

Число *три* у большинства народов носит сакральный характер, что связано еще с мировосприятием древнего человека. Например, в мифологических представлениях индоевропейцев числом *три* обозначало весь окружающий мир человека – небо, земля и подземный мир. По мнению В.Н. Топорова, *три* является совершенным числом, так как оно «открывает числовой ряд… оно первое из чисел, порождаемых с помощью осознанной процедуры (1+2=3)» [5,с.21]. В казахской фразеологии немалое количество

идиом с рассматриваемым числом. В качестве пожелания употребляется выражение: *ошақтың үш бұтына берсін!* – пусть в доме всегда будет достаток! Также *үшін беру* является религиозным, т.к. согласно Корану, на третий день после смерти кого-либо необходимо дать поминальный обед.

Число *четыре* символизирует стороны света, горизонтальную плоскость: «Характерным является то, что в космогонических мифах четырехчленная модель выступает как реализующаяся в горизонтальной плоскости (в общем виде – север, восток, юг, запад), тогда как трехчленная соотносится с вертикальной осью (небо, земля, преисподняя)» [5,с.24]. Идиомы казахского языка с числом *четыре* имеют значение, близкое к символическому значению: *төрт аяғы тең жорға* – талантливый, искусный импровизатор; *төрт құбыласы сай* – счастливый, *төрт көзі түгел* – все вместе, *төрт аяқты екенсің!*-проклятие, *төрт құбыла түгелденді*-быть в плохом состоянии, *төрт тағаны қимылдады*- еле двигался, *төрт арыстың баласы*- вся страна.

Число *пять* обозначает своего целостность, законенность. На Ближнем Востоке и на Западе число *пять* понимается как выражение целостного человеческого тела и отражается на религиозных обязанностях: существует пять главных молитв, пять раз повторяемая священная клятва [2,с.577]. Пятый элемент – Дух или Высшая Воля – подобно мечу поражает низшую материю души, потому в алхимии, по свидетельству Густава Мэринка, подобная практика называлась «переплавлением трупа в меч» [3,с.56]. В казахской фразеологии небольшое количество идиом с данным числом обозначают талант, позор, речь: *бес аспап адам* – талантливый кто-либо; *беттің суын бес төгу* – покрыть позором, *алты аласы, бес бересі жоқ*- не имеет никакое отношение, *маңдайының соры бес батпан* – очень несчастливый,*бес аспап* – человек который все умеет*, бес биенің сабасындай*- полный, *бес саусақтай білді*- очень хорош знал*, бес тиынға тұрмады*- ни на что не годилсят.п.

Число *шесть* соответствует шести направлениям пространства (по два на каждое измерение) и прекращению движения (так как Творение мира длилось шесть дней), символизирует равновесие или союз двух стихий (огня и воды) и тем самым означает человеческую душу [2,с.578]. Также *шесть* олицетворяет свободу. Символическое значение шестерки не отражено во фразеологизмах казахского языка. Оно обозначает количество, вражду, планирование: *алты алаш* – весь народ; *алты бақан ала ауыз* – разлад, вражда, *алты қырдың астынан* – далеко идущие планы, замыслы, *алты ай жаздай*- круглое лето, *алтау ала болса* –взаимоотношения, *алты аласы, бес бересі жоқ*- нет ни знакомств, ни близости, *алты басты айдаһар*- дерзкий, сильный, самоуверенный, .*алты батпан*- огромный, большой, слишком тяжелой, *алты батпан азап*- большая трагедия жизни, *алты қабат аспанның ар жағында*- далеко, издалека,*аузы алты қарыс*- грозный, суровый,

Число *семь* всегда являлось особенным. Еще с древних времен данному числу люди уделяли большое внимание, выделяя его из всего ряда чисел: в храмах вавилонян и ассирийцев было семь ступеней; в подземном царстве было семь ворот; у древних греков было семь чудес света и т.п. Пифагорейцы, вавилонско-ассирийские жрецы и алхимики считали *семь* абсолютным числом всех символов, высшей степенью восхождения к познанию премудрости [5,с.46]. Необычайность числа *семь* Е.А. Гладских объясняет тем, что «оно состоит из суммы составляющих три и четыре – суммы основных горизонтальных и вертикальных координат Вселенной и воплощает космическую целостность, включая временные (7 дней недели), астральные (7 планет) и культовые (пантеоны семи богов) совокупности» [2,с.671].Данное значение выражено во фразеологизме *жеті қабат жер астында* – очень глубоко под землей (букв. под семью слоями земли), *жеті ата жау*-давний враг, *жеті атасын білмеген мұрт*- не знать свою генеологию, *жеті жұртқа әйгілі*-знаменитый, *жеті қазына*- богатство, *жеті қараңғы*

түн-темная ночь, *жеті насырым жерге кіріп, бетімнің суы бес төгіліп*- очень стеснятся, *жеті тылсым*- скрытый, секретный, *жеті шәріп*- религиозный.

Восемь благодаря своей округлой форме означает баланс противоположных сил и равнозначность власти духовной и природной, а также может означать бесконечность [2, с. 579]. В природном аспекте *восемь* символизирует закон причины и следствия, нарушение которого неизбежно вызовет действие силы уравновешивающего характера. В человеческом плане число *восемь* означает принцип Фемиды, также означающий неизбежную кару и возмездие в том случае, если равновесие будет нарушено и нравственные основания окажутся поколебленными[5,с.67]. *Сегіз кессе, сіркедей қан шықпайды-безеріп қалған, жібіп*-говорится о жестоком человеке, *сегіз қиыр шартарап*-вселенная, *сегіз кесе, сіркедей қан шықпайды*- смотреть пристально, *сегіз қырлы,бір сырлы*-талантливый.

Число *девять* в ряде традиций близко к числу *семь*. По мнению В.Н. Топорова, лучший пример доказательства этого приведено Данте в Vitanuova, XXIX глава: «Я говорю, что по счислению Аравийскому благодатная ее душа отошла в первом часу *девятого* дня месяца; по счислению же Сирийскому она отошла в девятом месяце года.., а по нашему счислению она отошла в том году нашего летоисчисления, то есть лет господних, когда совершеннейшее число *девять* раз повторилось в том столетии, в котором явилась она на этот мир… Причиной же тому, что это число ей было столь дружественно, могло бы быть вот что: ввиду того что, согласно с Птолемеем и согласно с христианской истиной, *девять* существует небес, которые пребывают в движении, согласно со всеобщим астрологическим мнением, упомянутые небеса действуют сюда, на землю, по обыкновенному своему, в единстве, – то и это число было дружественно ей для того, чтобы показать, что при ее рождении все *девять* движущихся небес были в совершеннейшем единстве. Такова одна причина того. Но, если рассуждать более тонко и согласно с непреложной истиной, то это число было ею самой; я заключаю по сходству и понимаю это так: число *три* есть корень *девяти*, ибо без любого другого числа, само собой оно становится *девятью*… Итак, если *три* само по себе дает *девять*, а Творец чудес есть сам по себе троица, то есть: Отец, Сын и Дух Святой, которые суть *три* и *один*, – то и Донну число *девять* сопровождало для того, чтобы показать, что она была девятью, т.е. чудом, которого корень находится в дивной троице» [5,с.29]. *Девять* представляет сложный образ трех миров, так как идет утроение тройки и означает конец цифровой серии до ее возвращения к единице. Эзотерический смысл числа девять связан с идеей полноты и совершенства, заключенной в нем и связанной с синтезом трех миров, то есть тройной троичностью (Бог, Универсум, человек) [3,с.73]. В казахском языке фразеологизм с числом «девять» обозначает «много»: *тоғыз жолдың торабы* – на пересечении множества дорог; *тоғыз қабат торқа* – девять слоев парчи, *тоғыз тұрып,тоқсан толғанды*- сильно задумался, *тоғыз айып тартты*-заплатил самый крупный штраф, *тоғыз қырлы, тоқсан сырлы*-находчивый, умный.

Десять символизирует возврат к единице, единство и не относится к сакральным. Данное число совершенно, целое, оконченное, т.к. завершает ряд простых чисел. Сверх того *десять* заключает в себе отношение равенства, превосходства, подчиненности, возможные между последовательными числами [5,с.30]: *он саусағынан (қолынан) өнері тамған* – мастер на все руки, человек, умеющий делать все, *бір қолы он болды*-мастер на все руки, *он саусағындай біледі*-знает всех.

Рассмотренные идиомы, эксплицированные из фразеологического словаря А.Кайдара «Тысяча метких и образных выражений (казахско-русский фразеологический словарь)»[1], позволили выделить ряд фразеологизмов, значение которых совпало с символическим значением чисел в мировой культуре. На наш взгляд, такое сходство обусловлено с преставлениями древнего человека об окружающем мире. Попытки понять законы природы, найти объяснение многим явлениям напрямую связаны были с числами.

В статье рассматривались числа первого десятка, т.к. они являются первыми в линейке счисления, а значит, наиболее древними, впитавшими в себе историю становления человечества. Сакральность, которые люди приписывали числам, также связана с таинствами природы, разгадку которой искало человечество не один век.

ЛИТЕРАТУРА

1. КайдарА. «Тысяча метких и образных выражений (казахско-русский фразеологический словарь)» – Астана, Білге, 2003. – 368с.
2. Керлот Х.Э. Словарь символов. - М.:. Refl-book, 1994.
3. Ключников С.Ю. Священная наука чисел. - М.:. Беловодье, 1996.
4. Розин В.М. Введение в культурологию: Учебник. - М., 2000.
5. Топоров В.Н. О числовых моделях в архаичных текстах // Структура текста. – М.: Наука, 1980. – С. 3-58.
6. Чернышев В.О. О «стержневых» именах числительных в русском и казахском языках // известия АН КазССР. Серия филологическая. – 1946. – №4(29). – С.45-51.
7. Швачко С.А. Языковые средства выражения количества в современном английском, русском и украинском языках. – Киев: Вища школа, 1981. – 143с.

УДК 378.147

Амренов Самат Бейсенбекович– преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗНАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В КАЗАХСТАНЕ

Изучение иностранного на сегодняшний день является актуальным. С течением времени роль английского языка возросла настолько, что теперь он считается во всем мире международным. Знание английского языка – своего рода показатель многих качеств человека. Овладение английским языком, а точнее умение говорить, стало значимым для современного, успешного человека и просто обязательным для каждого, кто хочет быть востребованным на рынке труда и достичь желаемых высот в карьере.

На сегодняшний день большинство людей стараются изучить и овладеть английским языком, хотя бы на разговорном уровне. Для многих из них это стало проблемой жизни.

Конечно, существование единого языка, на котором можно пообщаться в любой стране и забыть при этом о каких-либо языковых барьерах – это очень хорошо. Можно не только не думать о том, как общаться в стране, в которой говорят на незнакомом языке, но и завести новых друзей, узнать другую культуру и тем самым рассмотреть совершенно другие ценности, которые различны у всех наций. Международный язык, такой как английский способен навсегда убрать языковое недопонимание, расширив пространство общения до недосягаемого уровня. Но существует и другое мнение, а именно достаточно большая категория людей считают, что существование международного языка, конечно, хорошо, но есть опасность того, что он постепенно поглотит все остальные языки и тем самым культурные ценности каждой нации останутся в прошлом. Это немаловажно.

Сегодня в Казахстане всё большее применение получает английский язык, как язык межкультурного общения в сфере бизнеса, карьеры и деловой коммуникации. В настоящее время знание английского языка в Казахстане входит не только в перечень обязательных условий обучения за рубежом, но также является определяющим элементом конкурентоспособности молодого специалиста на рынке труда, как в стране, так и за ее пределами. Владение английским языком, наряду с казахским и русским языками,

имеющими по Конституции РК соответственно статусы государственного и официального языков, стало в настоящее время задачей государственной важности. Сдача международного теста на знание английского языка, как IELTS, TOEFL и др., для многих международных компаний, предполагающих использование английского языка, наличие таких сертификатов стало одним из определяющих документов при приеме на работу в казахстанские международные и национальные компании.

С недавнего времени английский язык обозначен в качестве условия успешного вхождения в глобальную экономику и стал рассматриваться как один из основных приоритетов государственной политики.

В ежегодном Послании народу Казахстана от 28 января 2011 года Президент РК Н.А.Назарбаев отметил, что «для современного казахстанца владение тремя языками - это обязательное условие собственного благополучия». В связи с этим, была поставлена задача, чтобы к 2020 г. доля населения, владеющего английским языком, составила не менее 20-ти процентов.

27 апреля 2012 года на XIX сессии Ассамблеи народа Казахстана Президент РК в своем выступлении акцентировал о дальнейшем развитии триединства языков как важного аспекта экономической и социальной модернизации страны, отмечал значение и роль английского языка на пути казахстанцев в мир инноваций, технологий и бизнеса.

По данным журнала «Вестник КарГУ» за 2012 год, при проведении анкетирования, респонденты на вопрос о степени необходимости английского языка в Казахстане относительно двух других функционирующих в стране - казахского (как государственного) и русского (как языка межнационального общения) - 36.5 % указали на высокую степень необходимости английского языка, 37.4 % респондентов ответили, что английский язык «необходим, но не везде», 24.3 % - «необходим», и только два человека (1,7 %) заявили об отсутствии необходимости знания английского языка.

По результатам исследования ответов респондентов, приведенных в том же журнале, определены несколько причин изучения английского языка: дает новую информацию и способствует развитию кругозора (68,7 %), возможность карьерного роста (64,3 %), позволяет найти престижную работу (58,3 %), повышает престиж личности и формирует чувство уверенности в себе (53,0 %). Некоторые из респондентов отметили, что знание английского языка способствует их интеграции в мировое сообщество; открывает двери в международные компании; позволяет общаться с людьми из других стран; позволяет поделиться своими достижениями, опытом; способствует сотрудничеству с клиентами и иностранными компаниями. По мнению большинства респондентов, если русский язык для казахстанцев необходим для интеграции и поддержания связей в постсоветском пространстве, то английский язык важен для приобщения к мировому экономическому пространству.

В настоящий момент в Казахстане**,** английский язык приобретает все большую популярность, осваивая различные сферы общественной жизни казахстанцев. Следует отметить, что наибольшая распространенность и необходимость в английском языке наблюдается только в конкретных сферах деятельности, как, например, международной деловой сфере**.** Казахстанцы осознают важность знания английского языка для приобщения к мировому сообществу и перспективы дальнейшего продвижения по карьерной лестнице.

Уровень английского языка и рядом с такими показателями, как: доходы, качество жизни, легкость ведения бизнеса и международная торговля - показывает, что знание английского языка является ключевым показателем конкурентоспособности экономики страны.

Большинство людей, если судить честно, не владеют свободно своим родным языком. А уж на освоение иностранного надо потратить годы упорного каждодневного

труда, чтобы довести его до более-менее удовлетворяющего вас уровня. Но надо стремиться к совершенству, ибо это один из главных законов бытия.

На сегодняшний день политическая, экономическая, научная, спортивная жизнь всего мира "протекает" на английском языке. Английский определен официальным и рабочим языком Организации Объединенных Наций. Всевозможные саммиты и встречи глав государств, подписание законов и указов, переговоры и дебаты – все это проводится на английском языке. Международная торговля, работа банковской системы, деятельность транспортной системы на суше, на море и в воздухе осуществляется на английском языке. Этот язык является живым инструментом общения для академиков, докторов наук, ученых всего мира. Ведь международные конференции, изучение мирового опыта и обмен информацией научных умов происходит лишь с использованием английского языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динара Балымбетова АЛМАТЫ. КАЗИНФОРМ.
2. Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 28 января 2011 г. // zakon.kz
3. Выступление Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева на XIX сессии Ассамблеи народа Казахстана «Казахстанский путь: стабильность, единство, модернизация». — Астана, 27 апреля 2012 года.
4. Журнал «Вестник КарГУ». 2012.
5. Интернет. www. mail.ru.

УДК 378.147

Алиева Салима Апбазовна – аға оқытушы (М. Тынышпаева атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

АУДАРМА МӘСЕЛЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Қазақстан Республикасы Мәдениет және ақпарат министрі Мұхтар Құл-Мұхамед «Егемен Қазақстан» газетіне 2003 жылғы берген сұхбатында термин мәселесіне қатысты өз ойын ортаға сала отырып былай дейді: «***Біріншіден,*** өз басым түбірі латын, грек тілдерінен алынып, Еуропа тілдерінің бәріне сіңісті болып кеткен термин сөздерді сол күйінде қалдырған жөн деп есептеймін. ***Екіншіден,*** түбі таза орыс, славян тілдерінен алынған сөздерге міндетті түрде қазақша балама табуға болады деген пікірмен толық келісуге болады. ***Үшіншіден***, әрбір терминді бекітуде оның орыс, түрік, Еуропа тілдеріндегі нұсқаларына салыстырмалы талдау жасап, қазақ тілінің тілдік нормасына сәйкесін ғана қабылдаған жөн. ***Төртіншіден***, қазақ тілінің термин жасау мүмкіндігі тарылған жағдайда туыс тілдердің, яғни түркі тілдерінің терминдері ескерілген жөн. ***Бесіншіден,*** терминнің қазақ тіліндегі бірінші кездескен баламасымен шектеліп қалмай, онымен ұялас, іргелес сөздердің мағынасын, реттік жүйесін тұтас қамтыған жөн». Аталмыш пікірді ғалымдар да жиі айтуда:«Терминком ұсынған атау сөздер ұғымын, көп белгілерінің бәрін бірдей, әсіресе терминдік өрісін қамти алмай жатқандықтан, өзге бір сөз нақтырақ, тартымдырақ болып көрінеді, осылайша баспасөз бен ғылыми әдебиетте жарыспалылыққа жол ашылады.

Терминдерді аудару мәселесіне кіріспес бұрын, терминнің тілдік табиғатын, оларға қойылатын басты талаптар мен принциптерін анықтап алған жөн.

Кәсіби терминология – ғылым мен техника, өндіріс салаларындағы ұғымдар мен зат атауларын дәл атау үшін жасалған сөздер мен сөз тіркестері. Ғылым салаларына қажетті басты ұғымдардың мағыналық шегі айқын, тура мағыналы болуы керек,

сондықтан ғылыми ой-пікірді нақты білдіру үшін терминдер қолданылады. Терминдерде эмоциялық мән болмайды. Қазақ тілінде кәсіби терминология үш түрлі жолмен жасалады:

1) байырғы төл сөздерге сөзжасамдық жұрнақтар жалғану арқылы (сынақ, таспа, жұмысшы);

2) интернационалдық терминдер (аксиома, экватор, демократия, драма, массаж).

3) қазіргі қазақ тілінің төл сөздерінен жасалған терминдер (аунақ (каток), кескін (изоброжение), күпшек (ступица), жабдық (оборудование)т.б.)

Термин (лат. terminus - шек, шеті, шекарасы деген мағынада) -ғылыми ұғымға айқын анықтама беретін, оның мағыналық шегін дәл көрсететін сөздер. Әдетте тілдегі қандай сөз болсын көп мағыналы болып келеді де, оның мағыналық шегі айқын болмай, жылжымалы болады. Ал ғылыми ой-пікірді дәл білдіру үшін сөздің мағынасы тұрақты, айқын болу қажет. Сондықтан сөздің мағыналық шегін дәл белгілеп, сөзді сол нақтылы бір мағынада ғана алып қолдану арқылы жасалады. Әдебиеттану ғылымында қолданылатын көркемөнер, көркем бейне (образ), идея, мазмұн мен түрі сюжет, лирика, эпос, драма, стиль, өлең құрылысы, әдеби процесс; көркемдік әдіс, жанр дегендер. Терминдер толық мәнінде сапалы болу үшін ол жалпыға түсінікті, мағынасы мейлінше нақтылы, айқын болуы шарт. Әдебиеттану ғылымында терминдер табиғатты зерттейтін ғылымдардағыдай немесе логика, философия сияқты қоғамдық ғылымдардағыдай әбден жүйеге түскен, толық қалыптасқан сипатта кездесе бермейді, яғни, **термин** деген ұғымның қатаң талабына сәйкес келе бермейді. Ғылыми ұғымдардың қазақ тілінде мағынасын терең ашып жеткізетін және өзі жатық, құлаққа жағымды, көпшілік жақсы қабылдайтын **терминдерді** әлі де көптеп қалыптастыру қажеттігі бүгін өмір талабынан туып отыр.

Термин сөздерге мына төмендегідей үш түрлі шарт қойылады.

а) Термин болу үшін сөздің мағынасы біреу-ақ болу қажет.

ә) Термин сөздердің қосымша, ауыс мағыналары болмау керек.

б) Термин сөздер нақты заттардың атауы емес, ғылымның тар аясындағы дерексіз ұғымдардың атауы болуы шарт. Терминдік жүйесі жасалмаған, терминдік ұғымдары қалыптаспаған тіл әлі де әдеби тіл емес.

Өткен ғасырларда Ресей патшалығындағы орыс ақсүйектері француз тілін сәнге айналдырып, ол білімділік белгісі ретінде қабылданған еді. Бірақ, француз тілінің белең алып, орыс тіліне деген теріс пікірді (шаруалардың тілі, қара тобыр тілі) тудыра бастағанын сезген мемлекет зиялылары француз тілін ығыстыруға күш салып, орыс тілін өз деңгейіне көтергені тарихтан белгілі. «Үндістан тәуелсіздік алғаннан кейін елде тіл мәселесі бойынша құрылған арнайы комиссия 1948 жылы мынадай қорытынды шығарыпты: использование английского делит людей на две нации, тех немногих, кто правит, и многих, которыми правят, кто не может говорит на чужом языке, и эти две нации на понимают друг друга.». Кейін бұл шындыққа айналды. Үнді элитасының Англия мен АҚШ-тың жетекші университетінде білім алған балалары отанына оралып, қызметке кіріскен кезде, амал жоқ, кешегі өзі менсінбеген «қара тобырдың» тілін үйренуге мәжбүр болған. Статистикалық деректер бойынша 1 миллиардтан асатын сол үнділердің небәрі 25 миллионы ғана ағылшын тілін біледі» (Мәд. және ақпарат мин. М. Құлмұхаммедтің «Егемен Қазақстан» газетіне берген сұхбатынан).

1924 жылы Х.Досмұхамбетұлы мен Қ.Жұбанов Орынборда өткен қазақ білімпаздарының съезінде терминология мәселесін қозғап кеткен.

Әсіресе қазақ тіл біліміндегі Құдайберген Жұбановтың «О специфике слов-терминов», «О терминологии казахского литературного языка, принимаемые государственной терминологической комиссией, «К пересмотру казахской орфографии», «Термин сөздердің спецификасы» деген еңбектерінің рөлі зор.

Егер жиырмасыншы ғасырдың басында түркі әлемінде қазақтар саны жөнінен түріктерден кейін екінші орын алатын болса, 1933 жылы қазақтар саны бойынша енді түріктерден, әзірбайжандардан және өзбектерден кейін төртінші орынға бір-ақ шығады. Мұның қандай кері нәтижеге алып келгені түсінікті де! Орыс тілінің көлеңкесінде қалып қоя жаздаған қазақ тіліне өз орнын иемдену едәуір қиындыққа түсті. Міржақып Дулатов өз еңбектерінің бірінде аты қазақша, бірақ заты аударма кеңсе тілінің қаншалықты шұбар әрі түсініксіз екендігін ашына жазады. «Ғұлама аудармашылар» Лев Толстойды Жуан Арыстан деп аударған да кез болған.

Ғалым М.Малбақов терминге «Термин – білімнің белгілі бір саласының ұғымдық тезаурасында белгіленген орны мен осы тезаурыстың орынның сипаттамасы ретіндегі дефинициясы бар лексикалық бірлік болып саналады» деген», - анықтама береді [74, 128-б.]. Терминге «Тіл білімі сөздігінде» мынадай анықтама берілген: «Термин арнайы ұғымдарды, түсініктер жиынтығын, дәл беру нақты белгілеу үшін жасалған арнайы сөздер мен сөз тіркестері. Термин ерекшеліктеріне мыналар жатады: жүйелілік, дефициясының болуы, бірмағыналық бағыты, мәнерліліктің болмауы, стильдік бейтараптық» [75, 380-б]. Келтірілген екі анықтамада да терминнің негізгі белгілерінің бірі – дефициясының болуы. Осы орайда қазақ терминдерінің барлығы дерлік лексикографиялық еңбектерде тіркеліп, дефициясы қалыптасты деуге болмайды. Бұл қазіргі қазақ ғылымының қай саласының болмасын өзекті де күрделі мәселесінің бірі болып табылады.

Сондықтан ең алдымен терминдердің негізгі тілдік белгілеріне тоқталған жөн деп санаймыз. Олардың басты белгілері: **дәлдік, қысқалық, жүйелілік.**

Термин ғылыми ұғымның атауы болып, сол ұғымды дәл және нақты білдіруге тиіс. Сол себепті де тиісті ұғымның белгілері дәл іріктеліп, дұрыс сарапталуды қажет етеді. Қысқалық та терминдерге қойылатын негізгі талаптардың бірі. Қысқа әрі ыңғайлы, тұжырымды келетін терминнің практикалық мәні ерекше болып, есте сақталуы үшін де, сөздіктерде берілуі мен тілдік үнемдеу заңына сәйкес келуі үшін де оның маңызы зор. Ал терминдерге қатысты жүйелілік мәселесіне байланысты Ө.Айтбайұлы: «...жүйелілік талабы термин құрайтын элементтер мен белгілерді іріктей білу жүйесіне тікелей байланысты. Іріктеу сәтінде ол белгілердің біртектестігіне қатты көңіл бөлумен қатар, терминдер жүйесінің дұрыстығы белгілі жүйе бойынша белгілерді іріктеуге ғана емес, сонымен бірге сол белгілердің қай түрде болатынына да байланысты екенін ескеру қажет. ... терминология жүйелілігі термин элементтерінің тіркесімділігіне басқаша айтқанда, олардың орналасу тәртібіне де қатысты болады», - деп тұжырымдайды .

Терминологиядағы жүйелілік мәселесі ғалым Ш.Құрманбайұлы еңбегінде жан-жақты талданып, «Терминологиядағы жүйесіздік – жүйелілікке негізделген термин жасай алмаудан, ұлт тілінің мүмкіндігін дұрыс пайдаланбаудан, терминологиялық жұмыстарды кәсіби деңгейде жүргізе білмеуден туындайтын жайт» екендігі дәлелденеді [79, 19-б].

Ғалымның көрсетуі бойынша: «Әр саланың ұғымдарының өзара байланысы, иерархиясы, сатылық, түрлі қарым-қатынасы ұғымдық, логикалық тұрғыдан қалай жүйелі болса, тілдік тұрғыдан да сол ұғымдардың жүйесін көрсететіндей етіп таңбалау қажет болады. Сондықтан да тілдік бірліктер терминдердің ұғымдар жүйесінің ерекшелігін көрсетіп бере алатындай сөзжасамдық жүйелілікке негізделіп жасалып, соның негізінде терминологиядағы жүйелілікке қол жеткізу көзделеді. Терминологиядағы жүйелілік ұғымдар жүйесінің аралық байланысын тілдік бірліктер атау сөздер арқылы да жүйелеп беру болып табылады» [79, 15-16-бб].

Академик Ө.Айтбайұлының пікірінше: «Жүйелілік тәртібі сақталған жерде синонимдік қатарға, көп мағыналыққа орын жоқ. Әсіресе, әр қилы қызмет атқаратын жалғау, жұрнақтарды белгілі бір мағынада қайталап қолдануға әуес болмаған жөн. Жалпы, қалайда терминдер жүйелілігі лексика тұрғысынан да, морфология тұрғысынан да талап етілген дұрыс. Жай сөздер табиғатына тән кейбір грамматикалық ауытқулар

терминдерде болмауы тиіс» Дегенмен, көптеген жағдайларда аталуы бірдей термин сөздер өріс ішінде түрлі байланыстармен сипатталып, екі басқа терминологиялық өріске қатысуы негізінде омонимдік қатарлар құрайды. Мысалы: *жарнашы → жарна төлеуші, пайшы; жарнашы → жарна жинайтын қызметкер; морфолог → грамматиканың сөз формаларын зерттейтін тілші ғалым; морфолог → организмнің құрылысын, түрін зерттейтін ғалым; автоматшы → автомат аппаратқа күтім жасайтын адам; автоматшы → автоматпен қаруланған жауынгер* және т.б.

Бізде де кейбір арнаулы сала терминдерін жасауда соңғы жылдары біршама өнімді жұмсалып жүрген жұрнақтардың бар екенін аңғаруға болады. Мәселен, іс жүргізу саласында *-ма/-ме, -ба/-бе, -па/-пе: анықтама, хаттама, баяндама, мінездеме, көшірме, баянжазба* т.б. Тіл білімінің фонетика саласында *-м, -ым/-ім: айтылым, алмасым, естілім, жасалым, екшелім, жалғаным, қатынасым* т.б. Синтаксис саласында кезінде А.Байтұрсынұлы жасап, тілімізге енгізіп кеткен *бастауыш, баяндауыш, анықтауыш, толықтауыш, пысықтауыш* терминдерін туғызған *-уыш, -уіш (-ыш/-іш)* жұрнағы бар екені белгілі. Әскери іс саласында *-уыл, -уіл, -ауыл/-еуіл* үлгісімен жасалған *шабуыл, айдауыл, ереуіл, жасауыл* сияқты көне атаулар қолданысқа ене бастады. Мұндағы бір айта кететін жайт: соңғы үлгімен жасалған атаулар кейде дайын қалпында қолданысқа ене бастағанымен, терминжасамда бұл үлгі алдыңғы жұрнақтар сияқты жаңа терминдер тудыруда пайдаланылмай келеді»,- деп көрсетеді. Терминдердің арнаулы сала ерекшеліктеріне сәйкес, жүйеленген сөздер жиынтығы екендігі және сол жүйенің ғылымның дамуына орай үнемі өзгеріп отыратындығы, термин түзер алдында оларды алдын ала жіктеп, жүйелеп алуды қажет етеді. Оның үстіне, ғылым терминдерін жасауда үлгі, негіз ретінде пайдаланылатын орыс терминологиясы екендігін де ескерген жөн. Мәселен, орыс тіліндегі **мотив** терминінің сөзжасамдық ұяда берілген туынды сөздер тізбегі А.Н.Тихоновтың II томдық сөздігінде келесі кестеде көрініс тапқан [80, 632-б.]:

Мотив
мотивировать
мотивироваться
мотивирование
мотивировка
мотивировочный
мотивация
мотивационный
мотивированный
мотивированность
немотивированный
немотивированность

Сонымен қатар орыс тіл біліміндегі уәжтану саласында мынадай терминдер де көрсетілген: «мотивизация», «мотивема».

Көп жағдайларда, өкінішке орай, осындай түбірсөз қатарында түзілген терминдер жиынтығы бір тілден екінші тілге аударылғанда әртүрлі термин-сөздермен беріліп, бастапқы жүйе мен екінші тіл жүйесі арасындағы үндестіктің бұзылу жайы жиі кездеседі.

Уәж терминінің сөзжасамдық қабілетін ескере отырып, біз уәжтану саласына қатысты төмендегідей терминдер тобын ұсынамыз.

Мотив – уәж
Мотивология – уәжтану
Мотивировать – уәждеу
Мотивироваться – уәжделуі
Мотивирование – уәждену
Мотивировка – уәжденім
Мотивировочный (признак) – уәждеуіш белгі

Мотивация – уәждеме
мотивационный – уәждемелі
мотивированный – уәжді
мотивированность – уәждділік
немотивированный – бейуәжді
немотивированность– бейуәждділік
мотивизация – уәждеуіштілік
мотивема – уәждем

Айта кететін негізгі мәселелердің бірі – **уәж** сөзі арқылы жасалған терминдер өзіндік бір жүйе құрайды, алайда олардың әрқайсысы белгілі бір арнаулы ұғымды білдіреді. Осы орайда, бүгінге дейін зерттеу еңбектерінде уәжтану терминдері бірінің орнына бірі қолданылып, шатасып, барлық терминдер сол бір **уәж, уәжді** терминдерімен ғана беріліп жүр. Сондықтан да қазақ тілінде термин түзуде семантикалық жүйелілікпен қатар, яғни синтагматикалық, парадигмалық ерекшеліктерге де басты назар аударған жөн.

Сонымен, терминдерге қойылатын негізгі талаптар төмендегідей принциптерден құралады:

- дәлдік, нақтылық;
- қысқалық;
- жүйелілік;
- мәнмәтіндік тәуелсіздік;
- қайта айтылуы (воспроизводимость);
- эстетикалық;
- нормативтілік;
- қолдану жиілігі.

Термин ұлттық тілдің, сөздік қордың лексикалық бірлігі ретінде функционалдық саланың, арнаулы тілдің негізгі материалы болып, мағынасының дәлдігі мен нақтылығы, айқындылығымен ерекшеленеді. Бұл ретте терминдерге белгілі бір саладағы бірмағыналық қасиетінде көрініс табатын тұрақты семантикалық мөлшер тән болып келеді.

Термин бірмағыналық қасиетке тек белгілі бір терминологиялық өріс аясына қабылдануы арқылы ғана ие бола алады. Бірақ кей кезде бұл терминологиялық өрістер, мысалы, бірқатар өндірістік салаларға қатысты ортақ кәсіптердің болуына байланысты бір-бірімен жанасып ортақ терминдер жүйесін құрауы да мүмкін. Мысалы, металдың механикалық өңделуіне байланысты өндірістік салалардың барлығына ортақ мынадай кәсіп атауларын (терминдерді) келтіруге болады: *металл жонушы, реттеуші, бапкер, ұштаушы, өңдеп қырнаушы, ажарлаушы* т.б.

Терминдердің арнаулы функционалды стильдің ерекше компоненті болуы терминологияның стильдік бейтараптылығын анықтайды (термин ешбір эмоционалдық реңкті білдірмегені дұрыс). Осымен байланысты терминнің жалпы әдеби тілдің аталымдық бірліктерімен арақатынасы айқындалады (терминдену процестері, бейтерминдену, жалпы қолданыстағы көпмағыналы сөздермен қатынасы). Терминологияның жүйелі параметрлерінің негізгі критерийлерін терминнің тілдің стилистикалық құрылымындағы орны, этимологиясының, грамматикалық құрылымы мен сөзжасамдық парадигма ерекшеліктері, лексика-семантикалық топтар мен категориялардың байланысы сияқты құбылыстар анықтайды.

Жүйелілік танытатын терминологияның тілдің стилистикалық құрылымындағы орны әдеби функционалдық стильдер шеңберіндегі жалпы тілдік қордың жалпы қолданыстағы лексика мен кәсіби лексика бөлігі ортасында болып келеді. Оны кесте түрінде берсек:

Жалпы қолданыстағы, кәсіби атаулар сияқты жүйелі терминдер нақты бір ұғымды білдіргенімен ғылыми, өндірістік ұғымдардың арнаулы белгіленуі болып табылады.

Кәсіби сөздерге қарағанда, терминнің қолданыстық аясы әлдеқайда кең және бірнеше елдерде, мемлекеттерде белгілі болып келеді.

Кәсіби сөздер мен терминдердің айырмашылығы олардың сипаттамаларында айқынырақ көрінеді. Кәсіби сөздердің жүйелі терминдерден өзгешелігі ұжым және белгілі аумақпен шектелуінде болып табылады. Кәсіби лексика терминдердің қысқартылған және қарапайым дублет-атаулары. Кәсіби лексика атауларының негізінде жалпы қолданыстағы лексиканың басқаша, өзгеше ойлау нәтижесі ретінде жалпы қолданыстағы сөздің метафораланuына келе бермейтін, маңызы жоқ белгілері алынады. Мысалы,**каплей** – *капитан – лейтенант* (теңізшілердің кәсіби кодификацияланбаған ауызекі сөйлеуінде), **коробка** – *ғимарат* (құрылысшылардың кәсіби терминологиялық емес атауы) және т.б.

Жүйелі терминдердің жалпықолданыстық, кәсіби лексикалық атаулардан ең маңызды, басты өзгешелігі бейэмоционалдылығы. Терминде эмоционалдық реңк (семема) пайда болған жағдайда ол терминологиялық жүйеден тыс қалып, пассив, жалпы тілдік қордан немесе кодификацияланбаған кәсіби сөйлеу жүйесінен орын алады. Сондықтан да неологиялық терминжасам сипатын айқындауда кез келген жаңа инновацияның термин бола бермейтіндігіне жете мән беру қажет.

ӘДЕБИЕТ

1. Л.З. Рүстемов. Қазіргі қазақ тіліндегі араб-парсы кірме сөздері. - Алматы: Ғылым, 1982. – 159 б.

2. Ө. Айтбаев Қазақ тіл білімінің мәселелері. - Алматы: Арыс, 2007. – 627 б.

3. Ә. Қайдаров. Қазақ терминологиясына жаңаша көзқарас. - Алматы: Рауан, 1993. – 420 б.

4. Ш. Құрманбайұлы Терминқор қалыптастыру көздері мен терминжасам тәсілдері. - Алматы: Сөздік-Словарь, 2005. – 240 б.

5. Ғ. Мұсабаев. Қазақ тіл білімінің мәселелері. - Алматы: Арыс, 2008. – 472 б.

СЕКЦИЯ №2
«АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

УДК 621.02.01

Туякбаев Алтай Алишерович – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Оразымбетова Айгул Канибековна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Абиева Мадина Сирахметовна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

БЕСКОНТАКТНЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Бесконтактные способы измерения температуры во многих случаях представляются более предпочтительными по сравнению с контактными, так как у последних измеряемая температура, практически, всегда отличается от истинной температуры объекта, при этом верхний предел измерения температуры ограничен свойствами материалов, из которых изготовлены температурные датчики [1,2]. Кроме того, ряд задач измерения температуры в недоступных вращающихся с большой скоростью объектах не может быть решен контактным способом.

Из приборов, реализующих бесконтактный способ измерения температуры, наиболее известными являются пирометры излучения, из которых широкое применение нашли оптические пирометры с исчезающей нитью накала. Как правило, они используются для измерения температуры в рабочих пространствах металлургических печей, выплавляемого и нагреваемого металла, элементов огнеупорной кладки и т.п. Следует отметить, что с их помощью можно определять температуру лопаток авиационного двигателя при испытаниях. В данных приборах о температуре нагретого тела можно судить на основании измерения параметров его теплового излучения, представляющего собой электромагнитные волны различной длины. Эти пирометры позволяют контролировать температуру, примерно, от 100 до 6000^0С. Одним из главных достоинств данных устройств является отсутствие влияния измерителя на температурное поле нагретого тела, так как в процессе измерения они не вступают в непосредственный контакт друг с другом. Поэтому данные методы получили название бесконтактных. Различают в основном радиационные, яркостные, цветовые, фотоэлектрические пирометры. Указанные выше оптические пирометры с исчезающей нитью накала относят к яркостным, в которых оператор, изменяя силу тока, проходящего через лампу, добивается уравнивания яркости нити накала лампы и яркости излучателя. Если яркость нити меньше яркости тела, то она на его фоне выглядит черной полоской, при большей температуре нити она будет выглядеть, как светлая дуга на более темном фоне. При равенстве яркости излучателя и нити последняя "исчезает" из поля зрения оператора. Этот момент свидетельствует о равенстве яркостных температур объекта измерения и нити лампы. При этом прибор, фиксирующий силу тока, протекающего в измерительной цепи, заранее проградуирован в значениях зависимости между силой тока и температурой, что позволяет производить считывание результата в ^{0}С. Данный тип пирометров позволяет измерять температуру от 700 до 8000 ^{0}С. Основной недостаток данных пирометров состоит в субъективности получаемых данных измерения, которые зависят от качества зрения того или иного оператора. При этом еще не достигается непрерывность измерений. В этом плане интересным представляется работа [3], в которой предлагается измерять

температуру бесконтактным способом с помощью цветодатчиков, которые через восприятие изменений цвета нагреваемого тела позволяют определять его температуру. В данном изобретении вместо визуального наблюдения за изменением цвета нагреваемого тела используется цветодатчик, который, обладая высокой степенью чувствительности, позволяет осуществлять непрерывный контроль за изменением цвета нагреваемого тела, а, следовательно, и за температурой. Следует отметить, что цветодатчик, обладая высокой разрешимостью, в видимой части спектра позволяет с высокой точностью следить за изменением цвета нагреваемого тела. При этом появляется возможность осуществления непрерывного контроля за температурой нагреваемого тела (рис.1).

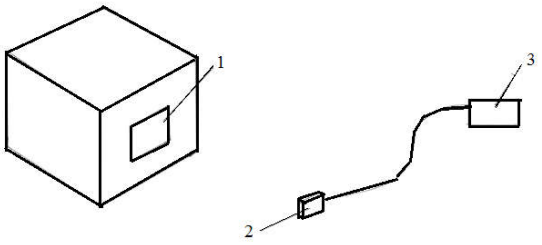


Рисунок 1 – Объект 1, температура которого измеряется, цветодатчик 2 и вторичный прибор 3, отградуированный в единицах измерения температуры (в градусах)

Следует отметить, что изменение цвета нагреваемого тела говорит об изменении его температуры. Поэтому сигнал от цветодатчика можно использовать для измерения температуры. При этом вторичный прибор должен иметь необходимые усиливающие и нормирующие преобразователи. Реализацию предлагаемого способа осуществляли при помощи цветодатчика 2 и вторичного прибора 3. При этом сигнал от цветодатчика усиливался с помощью оптоэлектронного усилителя, и после необходимого преобразования подавался на вход вторичного прибора 3, за показаниями которого можно было наблюдать. Исследования показали возможность практического использования такого прибора. При этом обеспечивается непрерывность контроля, а также исключается элемент субъективности при измерении температуры.

Анализ цветодатчиков [4,5] показал, что наиболее подходящим материалом для их изготовления являются пленки гидрогенизированного аморфного кремния. В восьмидесятых годах прошлого столетия японская фирма "Sanyo" объявила о создании цветодатчиков на аморфном кремнии. Структура этого цветодатчика приведена на рис.2.

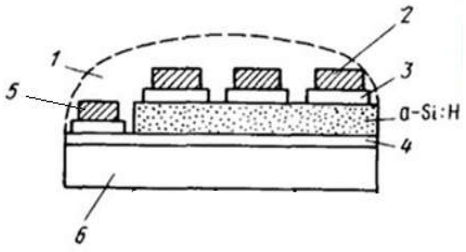


Рисунок 2 – Поперечное сечение a-Si:H-цветодатчика:
1- покрытие из смолы; 2 - выводной разъем; 3 - омический контакт,
4 - прозрачный контакт; 5 - выводной разъем; 6 - стеклянная подложка

Изготовленные на a-Si:H фотодатчики обладают почти такой же спектральной фотохарактеристикой, что и глаз человека, поэтому отпадает необходимость в коррекции чувствительности, как в случае фотодатчиков на монокристаллическом кремнии. Данный

цветодатчик имеет с одной стороны три расположенные рядом омические контакты 3 с выводными разъемами 2, а с другой стороны пленки гидрогенизированного аморфного кремния имеется выводной разъем 5, через омический контакт воспринимающий собираемый прозрачным контактом 4 ток. Следует отметить, что последний обычно изготавливается в виде пленок окиси индия олова, которые, являясь прозрачными, очень хорошо проводят электрический ток, из-за чего на их основе обычно изготавливают пленки, одновременно хорошо пропускающие свет и со всей площади собирающие ток. В рассматриваемом цветодатчике получается сигнал, зависящий только от спектрального состава падающего излучения. Для успешного использования такого цветодатчика необходимо его сигнал усиливать с помощью оптоэлектронного усилителя. Считается, что разрешающая способность у таких цветодатчиков достигает 0,9 нм.

В приведенном цветодатчике слой a-Si:H толщиной 0,4-0,6 мкм осаждался на стеклянные подложки с предварительно осажденной пленкой окиси индия олова, являющейся нижним электродом. В качестве верхнего электрода может служить полупрозрачный слой термически напыленного никеля. Пленки a-si:H получали методом магнетронного распыления кремниевой мишени в аргоно-водородной атмосфере при температуре 523-543^{o}К.

Экспериментальные исследования с применением цветодатчиков позволили получить зависимость цвета, т.е. длины волны излучения нагреваемого тела от температуры.

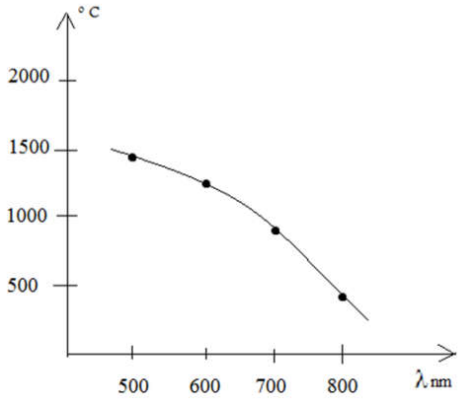


Рисунок 3 – Зависимость длины волны излучения нагреваемого тела от температуры

Многочисленные экспериментальные исследования цветодатчиков позволили получить зависимость их выходного напряжения от длины волны излучения нагреваемым телом, т.е. от его цвета или от цвета любого другого рассматриваемого тела.

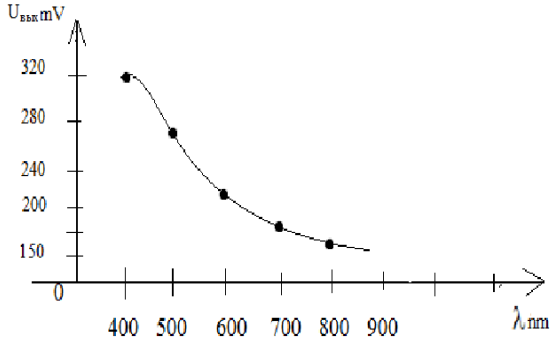


Рисунок 4 – Зависимость выходного напряжения цветодатчика от цвета рассматриваемого тела

Исходя из возможностей цветодатчиков, их небольших размеров и простоте в эксплуатации можно ожидать, что они будут с успехом применяться в различных областях.

Выводы:

1. Использование цветодатчиков позволит создать приборы нового типа для бесконтактного измерения температуры.
2. Перспективными для изготовления цветодатчиков являются пленки гидрогенизированного аморфного кремния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенский В. П. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Энергия, 1978, - 704 с.
2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Москва, изд-во «Машиностроение», 1983. - 416с.
3. Туякбаев А.А., Алдамжаров К.Б., Туякбаев С.А., Туякбаев Д.А. Способ измерения температуры. Патент №15047, опубл. 15.09.2009, бюл. №9.
4. Бекк В.Г. и др. Новый тип полупроводникового цветодатчика. Вестник КазГУ. Физика, 1994, с.137-141.
5. Хамакава И.М. Аморфные полупроводники и приборы на их основе. Пер. с анг: Металургия, 1986, 314 с.

УДК 537.533.33

Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна – к.ф.м.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

МЕТОД СОЗДАНИЯ ДИСКРЕТНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ В РАДИОЧАСТОТНЫХ МАСС-РЕФЛЕКТРОНОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ПАРАМЕТРОВ

Электронно- оптические системы (ЭОС) с вращательной симметрией сыграли важную роль в построении множества современных физических приборов. Однако построить приборы с ЭОС строго вращательной симметрии оказывается сложной задачей из-за трудностей, связанных с механической обработкой, загрязнениями электродов в процессе эксплуатации, юстировкой элементов ЭОС и т.д. В связи с этим, возникает необходимость в исследовании полей с нарушенной вращательной симметрией[1].

В данной работе обсуждается вопрос о возможности синтеза слабоовального электрического поля, образованного осесимметричным полем, характеризуемым осевым распределением электростатического потенциала $\varphi(0,0,z)=\Phi(z)$ вдоль оси z декартовой системы координат x, y, z, в суперпозиции со слабым квадрупольным $Q(z)$ полем.

Малую овальность электрического поля будем характеризовать величиной $\aleph(z)$, причем

$$\aleph = \frac{a-b}{a+b}, \qquad (1)$$

где a и b - длины полуосей эллипса на плоскости $z = const$, которые выражаются через функции $\Phi''(z)$ и $Q(z)$ следующим образом:

$$a = 2\sqrt{\frac{\Phi - \varphi}{\Phi'' - 2Q}}, \tag{2}$$

$$b = 2\sqrt{\frac{\Phi - \varphi}{\Phi'' + 2Q}}. \tag{3}$$

Штрихи обозначают дифференцирование по z.
Из выражений (1), (2) и (3) следует:

$$\aleph(z) = \frac{Q_\varphi(z)}{\Phi''(z)}. \tag{4}$$

Отсюда видно, что малая величина $\aleph$ является функцией координаты z. Если квадрупольное поле $Q(z)$ трехмерно, то величина $\aleph$ может быть численным параметром. Другими словами, квадрупольное поле, пропорциональное второй производной осевого распределения потенциала $\Phi''(z)$.

Трехмерное квадрупольное поле как система четырех сферических электродов чередующимися потенциалами $\Phi_0 + U, \Phi_0 - U$ имеет вид [2]:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + 3c^2 dU (c^2 + z^2)^{-5/2}(x^2 - y^2), \tag{5}$$

где Φ_0 - постоянная, c – расстояние от центра системы до сферических электродов радиуса d ($d<<c$).

Рассмотрим два квадруполя, равноудаленные от начало координат на расстояние λ и повернутое относительно друг друга на $\pi/2$. Поле такого дуплета может быть представлено в виде:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + \frac{3c^2 dU}{2}\left\{\left[c^2 + (z+\lambda)^2\right]^{-5/2} - \left[c^2 + (z-\lambda)^2\right]^{-5/2}\right\}(x^2 - y^2). \tag{6}$$

При выполнении условий $z<<c$, $\lambda << c$ формула (6) принимает вид:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + C_z(x^2 - y^2), \tag{7}$$

где

$$C_z = -\frac{15 dU\lambda}{c^5} z. \tag{8}$$

Вблизи начала координат функция C_z аппроксимируется линейной функцией координаты z, проходящей через начало координат. Именно так ведет себя функция $\Phi''(z)$. Можно показать, что при произвольных значениях z и λ, функция C_z также является величиной пропорциональной второй производной осевого распределения поля с симметрией вращения.

Таким образом, суперпозиция поля с вращательной симметрией и малых трехмерных квадрупольных полей образует слабоовальную электронную линзу,

электростатический потенциал которой в приосевой области может быть представлен формулой в виде:

$$\varphi(x,y,z)=\Phi(z)-\frac{1}{4}\Phi''\left[\left(x^2+y^2\right)-2\aleph(x^2-y^2)\right]+\ldots. \qquad (9)$$

Такая линза позволяет оценить влияние отклонений вращательной симметрии поля на фокусирующие свойства ЭОС. Кроме того, слабоовальная линза может представлять самостоятельный интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазер В. Основы электронной оптики. - М., Гостехиздат, 1956г.
2. Страшкевич А.М. Электронная оптика электростатических систем. - М.-Л.:, изд. “Энергия”, 1966г.

УДК 623.01.02

Достиярова Алия Мухамедияровна – к.т.н доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Сегодня с проблемой внимания в ее практическом плане приходится постоянно сталкиваться многим психологам. Многие трудности в обучении связаны с неумением (или неспособностью?) того или иного студента сосредоточиться на воспринимаемой информации или выполняемом задании.

Возможно, поэтому русская, затем советская и современная педагогика, следуя заветам К. Д. Ушинского, ставила задачу воспитания внимания на одно из первых мест и лелеяла надежду «на предохранение нашей молодежи от таких специфических зол в душевной организации человека, как рассеянность, неравномерность внимания, бедность произвольного внимания». Последние строки взяты из публикации в журнале «Столица» за 1915 год. С того времени многое изменилось, но данная проблема удивительным образом не утратила актуальности.

Внимание – это направленность и сосредоточенность сознания, предполагающее повышение уровня сенсорной, интеллектуальной или двигательной активности индивида.

Направленность проявляется в избирательности, в произвольном или непроизвольном выборе, выделении объектов, соответствующих потребностям субъекта, целям и задачам его деятельности.

Сосредоточенность (концентрация) на одних объектах предполагает одновременное отвлечение от всего постороннего, временное игнорирование других объектов. Благодаря этому отражение становится более ясным и отчетливым, представления и мысли удерживаются в сознании до тех пор, пока не завершится действие, пока не будет достигнута цель.

Основными функциями внимания являются:

- активизация необходимых и торможение ненужных в данный момент психических и физиологических процессов;
- целенаправленный организованный отбор поступающей информации (основная селективная функция внимания);

- удержание, сохранение образов определенного предметного содержания до тех пор, пока не будет достигнута цель;

- обеспечение длительной сосредоточенности, активности на одном и том же объекте;

- регуляция и контроль протекания деятельности.

Внимание связано с интересами, склонностями, призванием человека, от его особенностей зависят и такие качества личности, как наблюдательность, способность отмечать в предметах и явлениях малозаметные, но существенные признаки.

Внимание состоит в том, что известное представление или ощущение занимает господствующее место в сознании, вытесняя другие. Это большая степень сознаваемости данного впечатления и есть основной факт, или эффекты, а именно:

- аналитический эффект внимания – данное представление становится детальнее, в нем мы замечаем больше подробностей;

- фиксирующий эффект – представление делается устойчивее в сознании, не так легко исчезает;

- усиливающий эффект – впечатление, по крайней мере, в большинстве случаев, делается сильнее: благодаря включению внимания слабый звук кажется несколько громче.

Свойства внимания

Внимание обладает сложной функциональной структурой, образованной взаимосвязями его основных свойств.

Свойства внимания делятся на первичные и вторичные. К первичным относятся объем, устойчивость, интенсивность, концентрация, распределение внимания, к вторичным – колебания и переключение внимания.

Объем внимания – это количество объектов (или их элементов), воспринимаемых одновременно с достаточной ясностью и отчетливостью. Чем больше предметов или их элементов воспринимаются одномоментно, тем больше объем внимания и тем более эффективной будет деятельность.

С возрастом объем внимания расширяется. Объем внимания взрослого человека составляет от четырех до семи объектов одновременно.

Устойчивость внимания – его временная характеристика – это длительность удержания внимания к одному и тому же предмету или деятельности.

Устойчивость сохраняется в практической деятельности с предметами в активной умственной деятельности. Устойчивое внимания сохраняется в работе, которая дает положительные результаты, особенно после преодоления трудностей, что вызывает положительные эмоции, чувство удовлетворения.

Показателем устойчивости внимания является высокая продуктивность деятельности в течение относительного длительного времени. Устойчивость внимания характеризуется его длительностью и степенью концентрации.

Экспериментальные исследования показали, что внимание подвержено периодическим произвольным колебаниям. Периоды таких колебаний составляют обычно две-три секунды и доходят до 12 секунд.

Если внимание неустойчиво, то качество работы резко снижается. На устойчивость внимания оказывают влияние следующие факторы:

- усложнение объекта (сложные объекты вызывают сложную активную мыслительную деятельность, с чем связана длительность сосредоточения);

- активность личности;

- эмоциональное состояние (под влиянием сильных раздражителей может возникнуть отвлечение внимания на посторонние объекты);

- отношение к деятельности;

- темп деятельности (для устойчивости внимания важно обеспечить оптимальный темп работы: при слишком низком или слишком высоком темпе нервные процессы

иррадиируют (захватывают ненужные участки коры головного мозга), затрудняется сосредоточение и переключение внимания.

Устойчивость тесно связана с динамическими характеристиками внимания, например с его колебаниями (пунктуациями). Динамика внимания проявляется в сдвигах устойчивости в течение длительного периода работы, который подразделяется на следующие стадии сосредоточения:

- первоначальное вхождение в работу;
- достижение сосредоточения внимания, затем его микроколебания, преодолеваемые путем волевых усилий;
- снижение сосредоточенности и работоспособности при усилении усталости.

Интенсивность внимания характеризуется относительно большой затратой нервной энергии при выполнении данного вида деятельности. Внимание в той или иной деятельности может проявляться с разной интенсивностью. Во время любой работы проявляться с разной интенсивностью. Во время любой работы моменты очень напряженного внимания чередуются с моментами ослабленного внимания. Так, в состоянии утомления человек не способен к напряженному вниманию, не может сосредоточиться, что сопровождается усилением тормозных процессов в коре головного мозга и появлением сонливости как особого акта охранительного торможения. Физиологически интенсивность внимания обусловлена повышенной степенью возбудительных процессов в определенных участках коры мозга при одновременном торможении других его участков.

Концентрация внимания – это степень сосредоточения. Сосредоточенным называется внимание, направленное на какой-либо один объект или вид деятельности и не распространяющееся на другие. Концентрация (сосредоточенность) внимания на одних объектах предполагает одновременное отвлечение от всего постороннего. Сосредоточенность – необходимое условие осмысления и запечатления поступающей в мозг информации, при этом отражение становится более ясным и отчетливым.

Сосредоточенное внимание отличается высокой интенсивностью, что необходимо для выполнения важных видов деятельности.

Сосредоточенное внимание характеризуется резко выраженными внешними признаками: в соответствующей позе, мимике, выразительном живом взгляде, быстрой реакции, в торможении всех лишних движений. В то же время внешние признаки не всегда соответствуют действительному состоянию внимания. Так, например, тишина в аудитории может свидетельствовать как об увлечении предметом, так и о полном равнодушии к происходящему.

Распределение внимания – это способность человека удерживать в центре внимания определенное число объектов одновременно, т.е. это одновременное внимание к двум или нескольким объектам при одновременном выполнении действий с ними или наблюдения за ними. Распределенное внимание является необходимым условием для успешного выполнения многих видов деятельности, требующих одновременного выполнения разнородных операций.

Практика показывает, что сухое деловое выступление, сводимое к передаче «голой» информации аудитории, как правило, остается без внимания, а нередко вызывает скуку. Как бы неинтересна была тема, внимание аудитории со временем притупляется. Его необходимо поддерживать с помощью следующих ораторских приемов:

- вопросно-ответный прием: преподаватель ставит вопросы и сам на них отвечает, выдвигает возможные сомнения и возражения, выясняет их и приходит к определенным выводам;
- переход от монолога к диалогу: позволяет приобщить к процессу обсуждения отдельных студентов, активизировать тем самым их интерес;

- прием новизны информации, гипотез: заставляет аудиторию предполагать, размышлять;

- опора на личный опыт, мнения, которые всегда интересны слушателям;

- демонстрация практической значимости информации;

- замедление с одновременным понижением силы голоса: способно привлечь внимание к ответственным местам урока (прием «тихий голос»);

- прием градации – нарастание смысловой и эмоциональной значимости слова. Градация позволяет усилить, придать эмоциональную выразительность фразе, сформулированной мысли;

- прием инверсии – речевой оборот, который как бы развертывает привычный, общепринятый ход мыслей и выражений на диаметрально противоположный;

- прием апелляции к собственным мыслям.

Существенным условием поддержания внимания является разнообразие сообщаемого материала, соединяющееся с последовательностью и связанностью его раскрытия и изложения. Для того чтобы поддерживать внимание, необходимо вводить новое содержание, связывая его с уже известным, существенным, основным и наиболее способным заинтересовать и придать интерес тому, что с ним связывается. Необходимо при этом, чтобы у студентов созрели те вопросы, на которые последующее изложение дает ответы. В этих целях эффективным является построение, которое сначала ставит и заостряет вопросы перед студентами и лишь затем дает их разрешение.

При монотонной лекции внимание студентов очень быстро переключается на другие виды деятельности, мешающие учебному процессу. При переключении внимания с одного вида деятельности на другой при применении различных средств и методов обучения позволяет сосредоточить внимание студентов на изучаемых вопросах.

Применяемая методика обучения дает положительные результаты. В ходе обучения, применяя разнообразные формы, методы и средства обучения удается сконцентрировать внимание студентов и поддерживать его на протяжении всего занятия на высоком уровне.

Выводы. Итак, делая вывод из данной работы можно сказать, что внимание является своеобразной призмой, через которую педагог устанавливает учебно-воспитательную связь с обучающимися. Однако, следует помнить, что внимание это динамический познавательный процесс, который не может протекать с одинаковой интенсивностью на протяжении долгого времени. Существуют периоды активации внимания и рассевания, на сколько один период преобладает над другим зависит от индивидуальных психических особенностей человека. Следовательно, педагог должен отслеживать такую динамику развития внимания студентов и в соответствии этому строить свою работу, чтобы результативность усвоения материала была наивысшей.

Учитывая все вышеприведенные принципы внимания и средства его активации, можно добиться высокой эффективности в педагогической работе. Однако, такое умение характеризует педагогическое мастерство, а, следовательно, устанавливает планку к которой должен стремиться каждый начинающий педагог.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусыгин А. Г., Бусыгина Т. А. Постановка вузовской лекции и оценка её качества / под ред. А.Л. Бусыгиной. - Самара: Изд-во СГПУ, 2005. - 32 с.

2. Вачков И. В. Основы технологии группового тренинга. Психотехники: Учеб.пособие. - М: Изд-во «Ось-89», 2000. - 224 с.

3. Панфилова А. П. Игротехнический менеджмент. Интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала: учеб.пособие. - СПб: ИВЭСЭП, «Знание», 2003. - 536 с.

4. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. Т. 2. М-Я / Гл. ред. В. В. Давыдов. - М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. - 672 с

УДК 621.383.52

Липская Марина Анатольевна – к.т.н., доцент(Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Эволюция технологий, в том числе и технологии телекоммуникаций, можно представить в виде волн. "Волновая" теория развития технологии наиболее полно отображает процессы смены технологиями друг друга и подтверждена на практике развитием технологий последних десятилетий.

Суть концепции "волновой" теории проста [1,2]: любая технология постепенно приходит на рынок, достигает своего максимального распространения и также постепенно уходит с рынка. Применительно к эволюции развития технологий телекоммуникаций ряд зарубежных источников предлагает различные прогнозы развития на ближайшее будущее. В качестве примера на рисунке 1 показана эволюция концепций построения сетей передачи данных. При желании аналогичные "срезы" эволюции технологий могут быть сформулированы для концепций создания первичной сети, построения сети телефонии, концепций систем сигнализации и т.д.

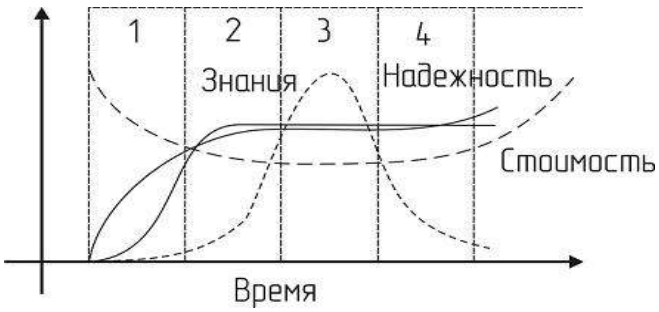


Рисунок 1 - Эволюция концепций построения сетей передачи данных

Как видно из рисунка 1, современный этап развития технологии передачи данных характеризуется снижением интереса к использованию выделенных цифровых каналов для предоставления услуг цифровой связи. Пик развития переживают технологии ISDN и FrameRelay. Им на смену идет технология ATM, которая достигла пика популярности к 2005 году. Постепенно на смену ей начнет приходит технология WDM, сейчас определенная только в самых общих чертах. Популярность технологии ISDN сохранится вплоть до 2000 года. Следует отметить, что предлагаемая картина сформулирована для рынка США с учетом его специфических особенностей (например, слабого развития ISDN, довольно широкого внедрения FrameRelay). Картина для Казахстана может отличаться как по амплитуде "волн", определяющих пиковую популярность технологии, так и по времени пиков.

Согласно "волновой" теории развития технологии различные технологии могут успешно сосуществовать в течение достаточно большого интервала времени. Смена одной технологии другой определяется новыми задачами, встающими перед операторами.

Скорость появления и внедрения новой технологии определяется актуальностью задач, решаемых операторами. Например, основными движущими силами внедрения технологии пакетной коммутации является развитие персональных компьютеров и необходимость создания сетей передачи данных. Развитие технологии ATM стимулируется постепенным переходом от узкополосной ISDN к широкополосной ISDN и необходимостью решения задач интеграции широкополосных услуг (например, интерактивного телевидения), цифровой телефонной сети и т.д.

Причиной смены технологий обычно является лучшая экономическая конкурентоспособность новых технических решений по сравнению со старыми. В условиях рыночных отношений экономический фактор в конечном итоге является решающим.

Казалось бы, "волновая" теория развития технологий дает простое решение всех проблем. Если на смену существующим решениям с необратимостью придут новые, теперь уже известные технологии, оператор, желающий в будущем быть конкурентоспособным, должен изначально ориентироваться на новую технологию. Такое упрощенное понимание не учитывает процессов, сопровождающих развитие технологии и приводит к очень опасной позиции - "новизны ради новизны". К сожалению, эта позиция в настоящее время очень распространена среди специалистов в области современных телекоммуникаций.

Рассматривать процессы развития технологий в виде "волн" было бы слишком упрощенно. Чтобы иметь полное представление о том, что несет с собой новая технология, и для всестороннего анализа ее развития, необходимо также рассмотреть социально-экономические процессы, которые сопровождают прохождение "волны".

Средний уровень знаний связного сообщества включает в себя знания, как пользователей (заказчиков) оборудования, так и знания поставщиков. Поставщики получают новые знания о технологии первыми, но и это требует определенного времени. В начале развития технологии на рынке знаний о ней практически нет. Существенно, что начало графика стоимости, опережает начало графика уровня знаний, сперва технология приходит на рынок, а уже потом появляются реальные практические знания о ней. По мере накопления опыта, появления литературы, написанной профессионалами, уровень знаний о технологии увеличивается, достигая необходимого максимума. Затем происходит снижение уровня знаний о технологии, когда она становится устаревшей. Это связано с тем, что часть специалистов по технологии переквалифицируются на новую технологию, а другие - уходят на пенсию. В конце концов, технология становится достоянием политехнических музеев, где практические знания о ней хранят только историки.

Интересна закономерность развития надежности технических решений с использованием технологии.График надежности технических решений отстает от графиков стоимости и уровня знаний. Новая технология в руках неквалифицированных пользователей не может быть основой надежной работы системы связи. По мере развития самой технологии и стабилизации опыта ее использования надежность технических решений повышается, достигая стабилизации. Дальнейшее повышение надежности в период старения технологии связано с известным статистическим процессом "что сломалось, то уже сломалось, а что работает, то и будет продолжать работать" даже при отсутствии запасных частей. [3,4]

Выводы. Помимо объективных тенденций, связанных с развитием технологии на рынке, на него оказывают существенное влияние социально-психологические процессы, идущие в связном сообществе. Новая технология представляет собой сумму новых знаний, которые должны быть восприняты и внедрены связным сообществом, специалистами, операторами, поставщиками и заказчиками. Процесс принятия новых знаний является социально-психологическим процессом и требует отдельного

рассмотрения, что мы и сделаем ниже. Для этого зная процессы, сопровождающие развитие технологии, можно условно разделить ее "жизненный цикл" на четыре периода и рассмотреть социально-психологические процессы в связном сообществе, характерные для каждого периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин Б.З., Брискер А.С., Иванов В.С. Волоконно-оптические системы связи на ГТС: Справочник. – М.: Радио и связь, 1994. – 160 с.
2. Дональд Дж. Стерлинг. “Волоконная оптика. Техническое руководство.” – Лори.: 2007 г.
3. Заркевич Е.А., Скляров О.К., Устинов С.А. Приоритеты и тенденции развития волоконно-оптической связи // электросвязь, 2010, №5.
4. Заславский К.Е. “Волоконная оптика в системах связи и коммутации. Учебное пособие. Часть 2.” – Новосибирск, СибГУТИ, 2002 г.

УДК 621.396.2

Абиева Мадина Сирахметовна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г.. Алматы)

WI-FI КОРПОРАТИВНОГО УРОВНЯ

Корпоративная сеть – это критически важная магистраль, которая связывает все элементы бизнеса, помогает привлекать и обслуживать клиентов. Важнейшая часть современной корпоративной сети – это качественная беспроводная инфраструктура, которая позволяет организациям работать с данными в режиме реального времени.

Рисунок 1 – Беспроводная локальная сеть (WLAN)

Производители оборудования WLAN выпускают решения на любой вкус. Перед заказчиками стоит непростая задача выбора архитектуры WLAN. Она требует некоторого понимания сути сетевой архитектуры и её особенностей.

Топологии WLAN.

В зависимости от требований, в сетях WiFi обычно используется централизованная или распределенная архитектура. Выбор топологии и оборудования для построения беспроводной сети зависит от физических условий, требований бизнеса, технических рекомендаций и бюджета.

В случае централизованной беспроводной сети ее ядром будет контроллер WLAN. Именно он управляет трафиком беспроводных точек доступа, отвечает за аутентификацию пользователей и соблюдение политик безопасности. В распределенной архитектуре точки доступа сами координируют и применяют политики, обеспечивают мобильность пользователей (роуминг) – их перемещение между точками доступа (IP). Однако для такой архитектуры характерны проблемы масштабируемости и управляемости, поэтому в крупных сетях обычно применяются контроллеры WLAN, которые берут на себя ключевые функции.

В то же время, совершенствование микропроцессоров позволило наделять точки доступа большим «интеллектом», что открыло более широкие возможности применения распределенных систем WLAN. Современные IP позволяют распределять управление и задачи обмена данными между точками доступа без использования контроллера. Эта архитектура хорошо подходит для небольших сетей WLAN. Рассмотрим подробнее преимущества и недостатки обоих подходов.

В больших кампусных сетях часто применяется централизованная архитектура с контроллером. Её ключевые особенности:

- Централизованное конфигурирование VLAN, настройка QoS и политик безопасности
- Мобильность пользователей на уровне Layer 3
- Возможность централизованного шифрования
- Эффективное управление широковещательным трафиком (broadcast и multicast)
- Масштабирование и оркестрация мобильных сервисов
- Возможности будущего роста.

В случае реализации централизованной архитектуры WLAN, контроллеры размещаются на уровне распределения. Здесь может терминироваться трафик IP, выполняться аутентификация пользователей и применение политик.

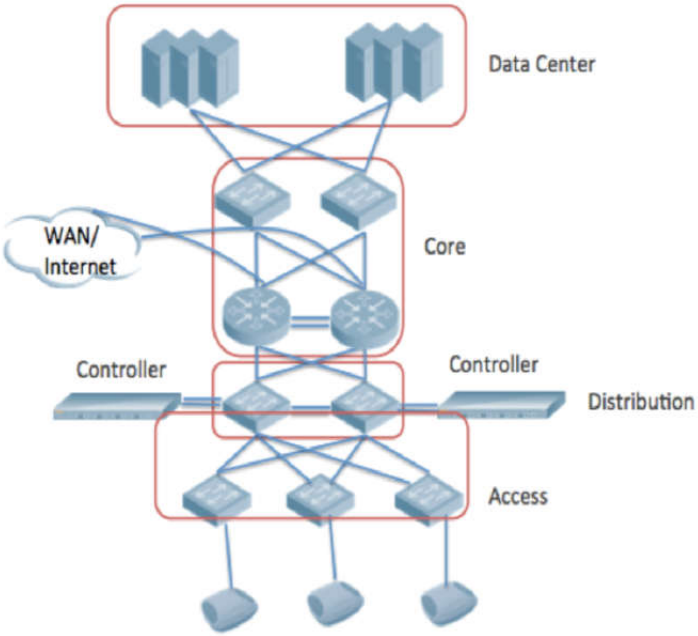


Рисунок 2 – Трафик AP

Такая архитектура позволяет централизованно вносить изменения в конфигурацию, не требуя сложных настроек на уровне каждой IP. За создание пользовательских VLAN и управление ими отвечает только контроллер. DHCP, NAT и RADIUS при обслуживании пользователей беспроводной сети также привязываются к контроллеру, независимо от того, через какуюIP подключается пользователь. Применение политик безопасности и QoS – тоже функции контроллера.

Пользователи, приложения и мобильность – все это обслуживается в одном месте, что упрощает архитектуру проводной сети, хорошо масштабируется и облегчает диагностику. Контроллер WLAN – это не просто точка терминирования трафика IP, а мозг беспроводной сети, упрощающий внедрение новых сервисов.

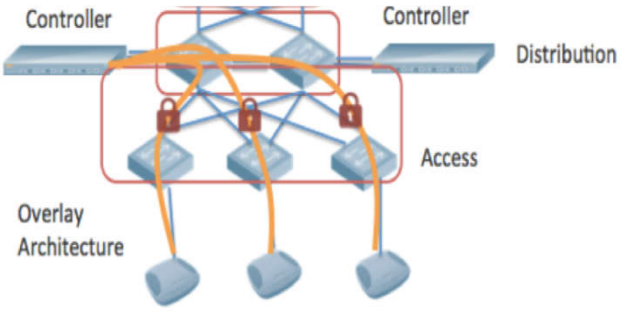


Рисунок 3 – Контроллер WLAN

Возникает законный вопрос, не является ли контроллер потенциальной точкой отказа WLAN, не снижается ли надежность сети в случае централизованной архитектуры? Ответ прост – при правильном подходе к проектированию, в архитектуру корпоративной сети обязательно закладывается резервирование. И контроллер WLAN в этом смысле не исключение. Производители оборудования предусматривают алгоритмы резервирования, поддержку кластерных конфигураций.

Возникает еще один вопрос, насколько просты контроллеры в развертывании, легко ли с ними работать? Контроллеры ключевых производителей WiFi-решений не только поддерживают традиционные функции WLAN, но содержат еще и встроенный межсетевой экран, концентратор VPN, коммутатор Layer 2 и Layer 3, функции управления сетью и функции WAN. Ввиду многофункциональности, решение это не простое. Однако вендоры оборудования WLAN стараются упростить развертывание с помощью утилит и понятного пошагового процесса.

Своими преимуществами обладает и распределенная архитектура, она проста в развертывании:

- Имеет низкую стоимость, в сравнении с централизованной архитектурой
- Требует минимального контроля со стороны IT-специалистов
- Допускает миграцию на архитектуру с контроллером

Основные компоненты распределенной архитектуры – точки доступа. Аутентификация пользователей и применение политик происходит на IP. В отличие от сети с контроллерами (по сути, оверлейной) проводную сеть в этом случае придется менять под требования WLAN. Однако данный подход имеет свои преимущества. Прежде всего, это простота развертывания. Интеллект «плоскости управления» распределен по точкам доступа. Их программное обеспечение и распределенные функции позволяют обойтись без центрального устройства. При этом, управлять такой сетью и настраивать её конфигурацию все равно можно централизованно. Данная архитектура – привлекательный вариант для небольших компусов и компаний с распределенной (филиальной) структурой.

Ключевые функции, такие как оптимизация радиочастотного спектра, ролевое управление доступом, QoS, распределены между IP. Такая модель повышает надежность, снижается вероятность отказа из-за выхода из строя одного компонента. В большинстве случаев можно выбрать главную AP (мастер) – она будет работать как виртуальный контроллер с центральной консолью для конфигурирования, мониторинга и обновления ПО. А встроенный в AP межсетевой экран позволяет задавать правила доступа в сеть и настройки для различных приложений.

Такая сеть легко расширяется подключением дополнительных точек доступа: IP автоматически конфигурируется и начинает работать. AP можно включать в одну подсеть или в разные подсети, в зависимости от сетевых сервисов.

Стоит такая сеть дешевле, чем сеть с контроллерами. Отсутствие дополнительных функций и сервисов контроллера означает, что не придется покупать соответствующие программные лицензии.

Выбор архитектуры

При построении WLAN предпочтение в целом отдается той архитектуре, которая будет более надежной и эффективной. Для крупных и средних кампусных сетей с тысячами пользователей очевидны преимущества централизованной архитектуры с контроллерами в отдельных автономных инсталляциях, в удаленных офисах применение контроллера может оказаться технически или экономически невыгодным, хотя будет рациональным выбором, если в компании с филиальной структурой создается сеть с единообразной архитектурой, или на удаленном объекте необходимы дополнительные функции, выходящие за рамки просто беспроводного доступа.

Для средних и крупных сетей конфигурирование каждого отдельного устройства – не подходящий вариант. Оно должно быть централизованным. В случае использования сотрудниками собственных мобильных устройств (BYOD) требования к WLAN усложняются – права пользователям предоставляются с учетом многих факторов, таких, как тип устройства, местоположение, время. Авторизация и аутентификация выполняются на соответствующих серверах.

Таким образом, с ростом сложности и увеличением масштаба сети, централизация функций оказывается логичным решением. При большом числе пользователей важно планирование WLAN. Архитектура беспроводной сети должна быть такой, чтобы можно было динамически оптимизировать производительность WiFi с учетом роуминга и изменения условий. Кроме того, при перемещении пользователей между точками доступа должны сохраняться применяемые к ним политики безопасности. В крупных кампусных сетях с сотнями активных пользователей мобильность играет ключевую роль.

Если говорить о будущем, то нельзя не вспомнить о стандарте 802.11ac. Можно ли перевести сеть с контроллерами на этот стандарт, заменив лишь точки доступа? Теоретически, да. Оборудование контроллеров рассчитано на высокую пропускную способность. Реальная скорость передачи данных далека от пиковой, и даже пиковая скорость зависит от многих факторов. Однако, когда сеть достигает определенного размера, то базовых сервисов (надежный и безопасный беспроводной доступ) перестает хватать и основным фактором выбора архитектуры WLAN становятся поддерживаемый решением функционал. Появляется необходимость в доступе к облачным сервисам, WAN-оптимизации, поддержке нескольких аплинков, маршрутизации по заданным правилам и унифицированной защите. Для таких сервисов обычно используется централизованная архитектура с контроллером.

По каким же критериям в итоге следует выбирать правильное решение? Чтобы понять критерии, стоит разделить кампусные сети по категориям.

1. Крупные сети, охватывающие комплексы зданий на одной или нескольких площадках с сотнями или тысячами AP. Типичные примеры – университеты, высокотехнологичные компании, крупные предприятия, учреждения здравоохранения.

2. Средние сети с несколькими сотнями IP на одной площадке

3. Одно здание с несколькими десятками IP

В первом случае, обычно развертывают сети с контроллерами. Так проще управлять крупной сетевой инфраструктурой, применять единые политики безопасности и QoS, организовать роуминг. Этот вариант часто выбирают и при построении сетей среднего масштаба, когда нужно обеспечить мобильность сервисов и соблюдение политик безопасности.

Когда единый домен RF отсутствует, то, как правило, развертывают сеть без контроллеров. Если возникнет такая потребность, его можно добавить позднее. Данный вариант предпочитают в кампусах с несколькими сотнями пользователей, в отдельных

зданиях. Ну, а с точки зрения будущего развития, конечно, стоит присмотреться к вариантам построения сетей на базе контроллеров.

При выборе конфигурации сети в компании с филиальной структурой учитывают также следующее:

1. Масштабы сети, число пользователей и устройств. В крупных сетях предпочтительнее контроллеры.

2. Тип филиала – требуется развернуть сеть «с нуля», или сетевая инфраструктура уже имеется. В первом случае удобнее выбрать коробочное решение: если достаточно базовых сервисов, можно обойтись без контроллеров.

3. Требования к сервисам. Это один из ключевых факторов. Кроме надежного и безопасного беспроводного доступа могут потребоваться, например, сервисы оптимизации WAN, фильтрации контента и применения политик безопасности. Такие функции обычно реализует контроллер.

4. На выбор влияет и архитектура существующей кампусной сети. Лучше придерживаться архитектурного единообразия.

5. Централизованное управление позволит администратору сети управлять сетями филиалов и диагностировать неисправности из центрального офиса. Архитектура с контроллерами позволит унифицировать политики безопасности в проводной и беспроводной сети, упростит диагностику и устранение неисправностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/wireless/5g-service-on-your-4g-phone
2. http://habrahabr.ru/post/246587/
3. Бителева А. MVDS или беспроводные сети на миллиметровых волнах. Интернет-страница журнала «Теле-Спутник»: http://perkis.narod.ru / Tv_technolog / kabel / MVDS/MVDS. html

УДК 537.533.33

Толымбекова Баян Ермахановна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна – к.ф.м.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ФУНКЦИЙ БЕССЕЛЯ

Введение. Настоящая работа посвящена определению исследованию распределения электростатических полей с помощью математического пакета MathCad для электростатического осесимметричного зеркала и срвнительному анализу по точным формулам.

В электронно-оптических устройствах широко применяются электрические и магнитные поля, обладающие симметрией вращения относительно оптической оси системы. Электроные линзы и электронные зеркала с такими полями называются осесимметричными. Электрические поля с симметрией вращения создаются электродами в виде цилиндров, чашечек, диафрагм с круглыми отверстиями и т. п. Для получения осесимметричных магнитных полей используют электромагниты (иногда постоянные магниты) с полюсами в форме тел вращения или тороидальные катушки с намоткой из изолированной проволоки, по которой пропускается электрический ток. Осесимметричные зеркала создают правильные электронноoптические изображения, если заряженные частицы движутся достаточно близко к оси симметрии поля, а их начальные

скорости мало отличаются друг от друга. Если эти условия не выполняются, погрешности изображения становятся весьма значительными. Когда предмет и изображение лежат за пределами поля, осесимметричные электронные линзы - всегда собирающие. В электростатических осесимметричных электронных линзах, как и в светооптических линзах со сферическими поверхностями, изображение может быть только прямым или перевёрнутым, в магнитных электронных линзах - оно дополнительно повёрнуто на некоторый угол. Электронно-оптические свойства поля с симметрией вращения определяются положением его кардинальных точек, аналогичных кардинальным точкам осесимметричных светооптических изображающих систем: двух фокусов, двух главных точек и двух узловых точек. Построение изображения производится по правилам световой геометрической оптики.Существуют и другие типы электронных линз и зеркал, поля которых обладают различными видами симметрии. Они формируют изображения точечных объектов в виде отрезков линий, однако иногда способны осуществлять и стигматическую фокусировку (точка в точку). Так называемые цилиндрические электростатические и магнитные линзы и зеркала создают линейные изображения точечных предметов. Поля в таких электронных линзах "двумерны" (их напряжённости описываются функциями только двух декартовых координат) и симметричны относительно некоторой средней плоскости, вблизи которой движутся заряженные частицы.

1. Свойства электростатических зеркал

Как известно, электронно – оптическая теория фокусировки опирается на глубокую аналогию между движениями заряженных частиц в электромагнитных полях и распространением света в прозрачных средах, в частности на известную теорему Липиха [1], в соответствии с которой изучение пространственной фокусировки сводится к исследованию траекторий в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Вместе с тем. выяснилось, что не все электромагнитные поля удовлетворяют условиям теоремы Липиха. Для линзовых систем с кривой оптической осью Стэрроком [2] были установлены условия ортогональности электромагнитных полей, для которых возможно построение электронно-оптической теории фокусировки, подобной теории светооптических линз. Позднее эти условия были распространены и на случай эмиссионно-зеркальных электронно-оптических систем.

Разрешение ЭОС, подвергнутой коррекции, ограничено осевыми аберрациями высших порядков. Это дает возможность создать систему "линза-зеркало" полностью свободную от сферической аберрации. Такое зеркало можно рассматривать как линзово-зеркальную систему, так как знак коэффициента сферической аберрации электростатического зеркала противоположен знаку коэффициента сферической аберрации электростатической линзы. В рассматриваемой системе "линза-зеркало" роль линзы играет зазор между первым и вторым электродами, а роль зеркала – зазор между вторым и третьим электродами.

Вид электрического и магнитного полей в приосевой области ЭОС в тех случаях, когда эта область свободна от объемных зарядов и токов представляются в виде:

$$\varphi(X,Y,z) = \sum_{m+n=0}^{\infty} w_{mn}(z) X^m Y^n , \tag{1}$$

$$A_x(X,Y,z) = \sum_{m+n=0}^{\infty} \Omega_{mn}(z) X^m Y^n , \tag{2}$$

$$A_y(X,Y,z) = \sum_{m+n=0}^{\infty} W_{mn}(z) X^m Y^n \ . \tag{3}$$

Тогда распределение электростатического поля будет описываться следующим выражением:

$$\varphi(X,Y,z)=\Phi-\frac{1}{4}\Phi''\left(X^2+Y^2\right)+Q_э\left[\frac{1}{2}\cos 2\psi\left(X^2-Y^2\right)+\sin 2\psi XY\right]+$$
$$\frac{1}{3}K_э\left[\cos 3\psi\left(X^3-3XY^2\right)-\sin 3\psi(Y^3-3X^2Y\right]+$$
$$O_э\left[\frac{1}{4}\cos 4\psi\left(X^4+Y^4-6X^2Y^2\right)+\sin 4\psi\left(X^3Y-XY^3\right)\right]+\frac{1}{64}\Phi^{iv}\times \quad (4)$$
$$\left(X^2+Y^2\right)^2-\frac{1}{24}\left(Q_э''\cos 2\psi-4\psi'Q_э'\sin 2\psi-4\psi'^2Q_э\cos 2\psi\right)\left(X^4-Y^4\right)-$$
$$\frac{1}{12}\left(Q_э''\sin 2\psi+4\psi'Q_э'\cos 2\psi+2\psi''Q_э\cos 2\psi-4\psi'^2Q_э\sin 2\psi\right)\times$$
$$\left(X^3Y-Y^3X\right)+...$$

Уравнения траекторий в цилиндрической системе координат принимают следующий вид:

$$\Phi r''+\frac{1}{2}\Phi' r'+\frac{1}{4}\Phi'' r=K, \quad (5)$$
$$2\Phi\eta'-\Phi'\eta=l, \quad (6)$$

где

$$K=\left(\frac{1}{2r}\frac{\partial\varphi}{\partial r}+\frac{1}{4}\Phi''\right)r,$$
$$l=\varphi+\varepsilon-\eta\Phi'-\Phi\left(1+r'^2\right).$$

Здесь и далее $\Phi=\Phi(\zeta)$, а штрихи обозначают дифференцирование по ζ.

Для решения системы уравнений (5) и (6) найдем сначала величину U, определяющую r в первом приближении, предположив правую часть равенства (5) равным нулю:

$$\Phi U''+\frac{1}{2}\Phi' U'+\frac{1}{4}\Phi'' U=0, \quad (7)$$

Это уравнение имеет особую точку при $\zeta=z_u$, определяемую равенством $\Phi(z_u)=0$. Эта точка является полюсом первого порядка для коэффициентов при U' и U, так как предполагается, что в окрестности поворота электронных траекторий напряженность электрического поля отлична от нуля. Для данного уравнения осевое распределение электростатического потенциала для рассматриваемого зеркала имеет вид [3]

$$\Phi(z)=\frac{1}{2}\left[\left(V_1+V_3\right)+\sum_{i=1}^{2}\left(V_{i+1}-V_i\right)U_i\right], \quad (8)$$

где

$$U_i=sign(z-z_i)\left[1-\sum_{k=1}^{\infty}\frac{\exp\left[-2\alpha_k(z-z_i)/d\right]}{\prod_{m=1}^{\infty}\left(1-\alpha_k^2/\alpha_m^2\right)_{s\neq m}}\right]. \quad (9)$$

Здесь V_1, V_2 и V_3 - потенциалы на электродах, z_i - координата середины i-го зазора между электродами, α_k, α_m - положительные корни функции Бесселя первого рода нулевого порядка.

Расчет рассматриваемого зеркала производился следующим образом. Определялись первоначальные значения функции Бесселя и по формулам (8) и (9) производился необходимый расчет. Осевое распределение определялось согласно формуле (7). Тогда полученное осевое распределение электростатического потенциала будет иметь вид, представленным как в рисунке 1, которое полностью совпадает с теоретическими данными.

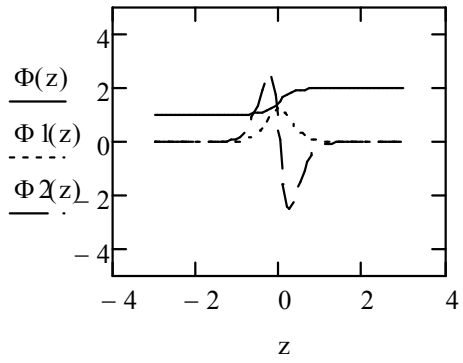


Рисунок 1 – Осевое распределение потенциала, определенное функцией Бесселя

В рисунке 1 обозначены, согласно формуле (7), Ф - распределение потенциала на оси, Ф1 - первая производная по оптической оси поля, Ф2 - вторая производная по оптической оси поля

Если данное распределение сравнить с точной формулой, описанной в работе [4] для распределения электростатического поля, то график также примет аналогичный вид (рисунок 2)

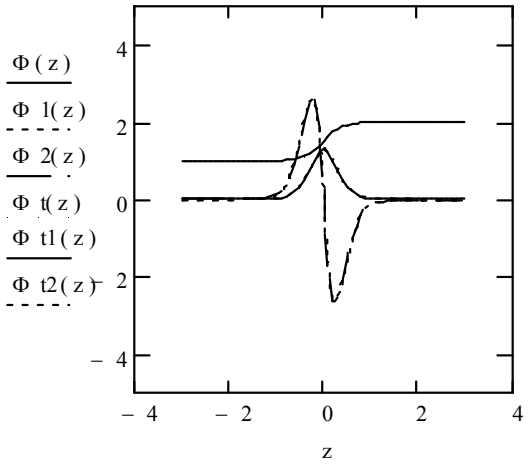


Рисунок 2 – Осевое распределение потенциала, определенное функциями Бесселя и точной формулой

В рисунке 2 также аналогично обозначены осевые распределения и их производные по оптической оси.

Расчет рассматриваемого зеркала производился на математическом расчетном пакете MathCad на основе определения электростатического поля.

Заключение. Исследованные результаты распределения поля могут быть использованы для определения кардинальных элементов, которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве объектива электронного микроскопа просвечивающего типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кельман В.М., Явор С.Я. Электронная оптика – Л.: Наука, 1968. – 488с.
2. Стэррок А. Статическая и динамическая электронная оптика., -М.:Москва, 1958-485с.
3. Бимурзаев С.Б., Серикбаева Г.К., Хизирова М.А. Трехэлектродное электростатическое осесимметричное зеркало с устранимой сферической аберрацией. // Вестник, Алматы – 2000, серия физическая №1(8), с. 126.
4. Дауменов Т.Д., Якушев Е.М., Хизирова М.А. Особенности фокусировки пучков заряженных частиц при наличии полей с периодической модуляцией. //Тезисы докладов 4-ой Международной конференции «Ядерная и радиационная физика», 259-264 (2004)
5. Дауменов Т.Д., Карсыбаев М.Ш., Хизирова М.А. Расчет дополнительной энергии ионов при прохождении их через одиночную линзу с высокочастотным потенциалом // Вестник КазГУ, серия физическая, №2 (22) (2006) с.167-171. ISSN 1563-034X

УДК 625. 12

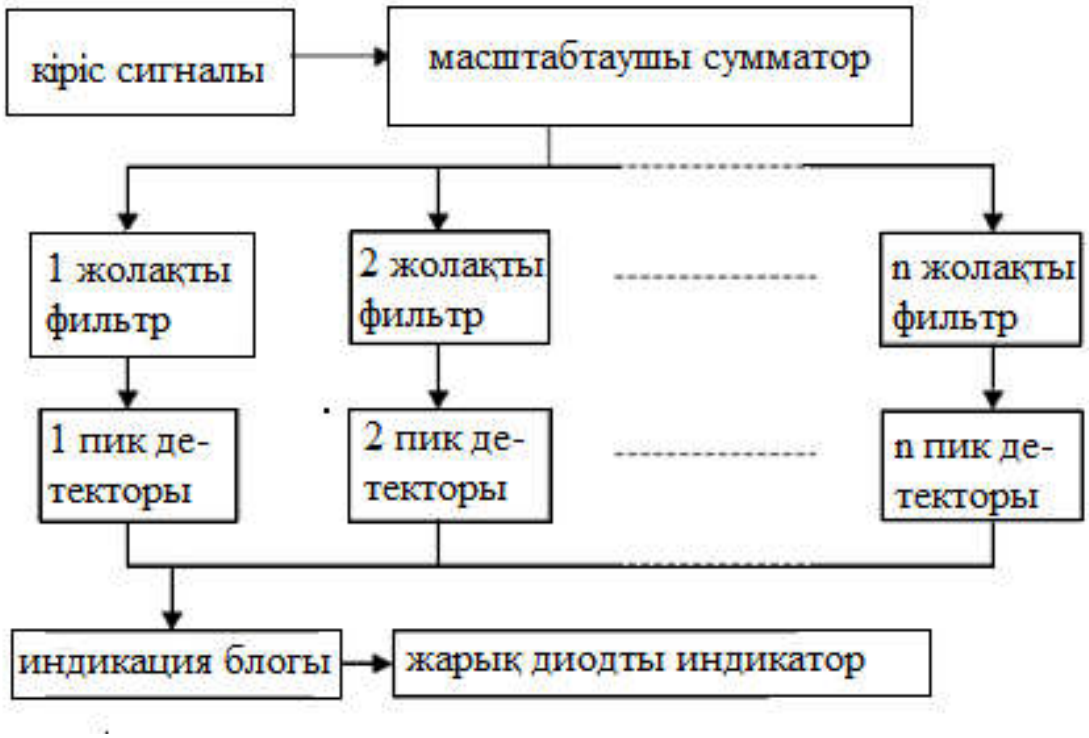
Мекебаева Ардак Қабдилманатовна – доцент(Казахская академия транспорта и коммуникации имени М.Тынышпаева, Алматы)

ДЫБЫС ЖИЛІКТЕРІНДЕГІ СПЕКТРЛІК АНАЛИЗАТОРЛАР

Бүгінгі таңда сигналды бақылау құрылысы және өңдеу маңызды болып табылады. Дыбыс сигналының спектрді бейнелейтін өлшеуіш құралмен дыбыс жиілігінің спектрлі анализаторларымен өлшейді. Бұл құрал белсенді түрде дыбыс жазушы аппараттарда қолданылады. Жоғары дәрежедегі дыбыс жазу студияларында дыбыс деңгейін, визуализациясын бақылайды [1-3]. Сондай-ақ спектрлі анализатор сауық-сайрандар көбейген сайын сұраныстар да көбейеді, дыбыс эффектісін жарық индикациясы арқылы беру саласында қолданысқа енеді. Дыбыс жиілігінің спектрлік анализаторы акустикаға байланысты, шулы дыбыстарды зерттеу үшін керек болады.

Дыбыс жиілігінің спектр анализаторының дайындау жазбасы бойынша ең алдымен әрбір таңдалған жолаққа резонансты жиілікке өту коэффициенті қандай болатынын анықтау. Анықталған соң конденсатор және резистор номиналдарын таңдауға болады. Сыйымдылықтың мәнін табуға болады. Тәжірибеде кедергілер көмегімен қол жетімді және көп еңбек сыйымдылығын талап ететін шешім болып табылады [4-6].

Спектр анализаторы сараптаушы процесс құрамындағы спектрлік компоненттің амплитудасы мен жиілігін анықтайды. Оған тән маңызды қасиет шешімдік қабілеті: жиілігіне қарай екі спектральді сызықтар арасы аздау интервал Δf-ға тең, олар спектр анализаторымен бөлінеді. Сарапталушы ауытқу x(t) периодты болғанда ғана таза спектр бере алады, немесе T интервал көлемінде іске асады. Ұзақ процессте спектр анализаторы таза спектр бере алмайды. t_1қосу уақытына тәуелді және T анализ уақытын береді. Ауытқу спектрлі уақытымен өзгеруі мүмкін, онда $S_T(t_1, \omega)$ бағасын береді.



1 - сурет. Дыбыс жиілігі спектрінің анализаторының блок сұлбасы

Дыбыс жиілігінің спектрлі анализаторы төмендегі түйіннен тұрады:
- масштабтаушы сумматор;
- жолақты фильтрлер;
- пик детекторлары;
- индикация блогы;
- жарық диодты индикатор.

1 - суретте осындай құрылғының блок сұлба көрсетілген.

Анализатордың әрбір түйіні туралы мәліметтер.

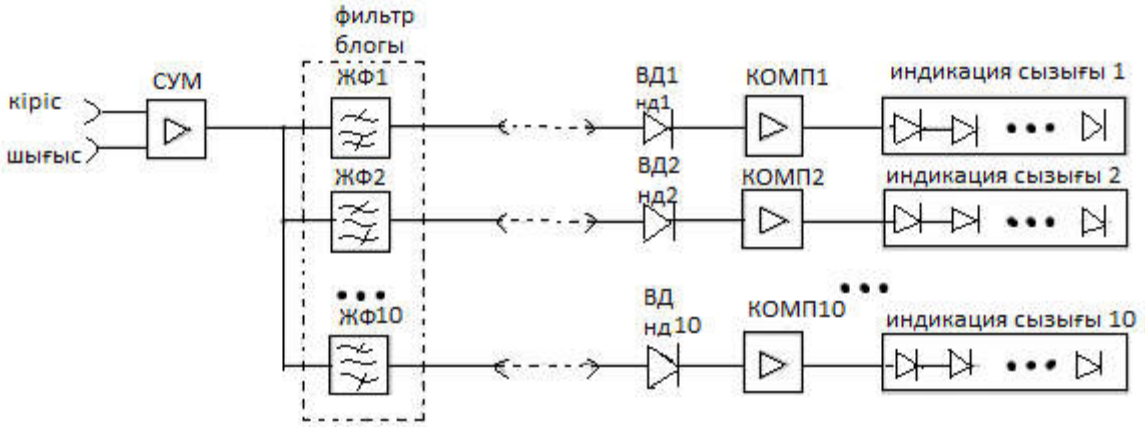
Кіріс сигналы - кіріс сигналы ретінде аппаратурасының сызықтық шығысы (магнитафон, жеке компьютер) қызмет атқарады. Кіріс сигналының жолағы әртүрлі болады (монофонды, стереофонды және көп жолақты акустикалық жүйелер).

Масштабтаушы сумматор - берілген түйін бірнеше сигналдардың каналдарын жинақтайды және жолақты фильтрге керекті деңгейге дейін күшейтеді. Басқаша айтқанда жолақты фильтр белгіленген кесінді жиіліктері арасындағы диапазонда сигнал жиіліктерін өткізеді, диапазоннан тыс жиіліктерден сигналдарды өткізбейді. Бұл сызықтық жүйелілікті көрсетеді, ол төменгі жиілікті және жоғары жиілікті фильтрден тұрады.

Спектр анализаторы үшін белсенді жолақты фильтрлерді қолданған маңызды.

Құрылғының функциясын жалпы мақсатын түсіндіру үшін құрастыру сұлбасын қолданады. Құрастыру сұлбасы спектр анализаторының әрбір желінің жұмысын толық қарастырылмаған, оларды функционалды блоктарға бөліп және өзара байланыстырады.

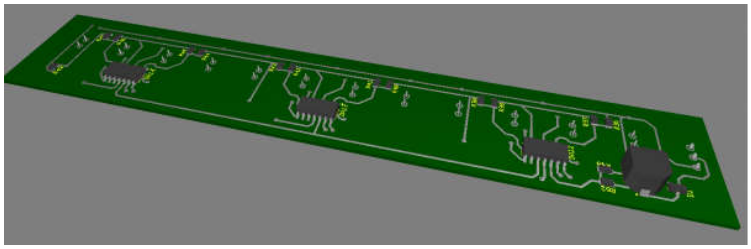
Суретте бірнеше блок көрсетілген:
1) кіріс сигналының сумматоры;
2) белсенді жолақты фильтр;
3) түзеткіш;
4) компаратор;
5) LED- индикациясы.



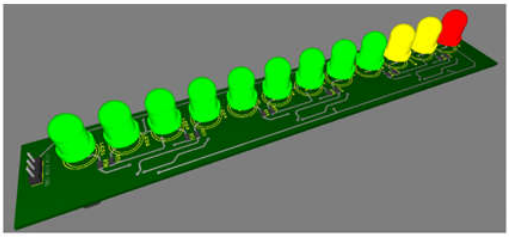
2 - сурет. Дыбыс жиілігі спектрінің анализаторларын құрастыру сұлбасы

2 – суретте барлық он жолақ құрастыру негізінде бір-біріне сәйкес келеді. Құрылғының жұмысын түсіну үшін, диплом жұмысы бойынша жобаланғандай блок деңгейіндегі құрастырудың әрбір элементін егжей-тегжей сипаттау керек.

Жарық диодты индикациясының жобаланған бастыруды визуализациялау үшін үш өлшемді модель құрылды. 3 және 4 - суреттерінде бастырудағы моделі көрсетілген, жоғары және төменгі жағы бейнеленген.



3 - сурет. LED - индикациясының (жоғары жағы) үш өлшемді модель



4 - сурет. LED - индикациясының (төменгі жағы) үш өлшемді модель

Қорыта келе, белсенді жолақты фильтрлі конденсаторлардың негізгі параметрлері есептелді. Белсенді және белсенсіз фильтрлерді компоненттерін құрайтын шамалар сипатталды. Қазір пайдаланатын электронды құрылғылардың негізгі шамалары есептелді. Спектр анализаторының микроконтроллер ATmega32-де жұмыс барысы көрсетілген. PIC32 тобына жататын микроконтроллердегі дыбыс жиілігінің спектр анализаторына анализ жасалды. Сапалық параметрлерінің түріне қарай сұлбалардың симуляциясы есептелді. 16 МГц кварц резонаторлы микроконтроллерінің жұмыс жасау принципі келтірілді.

Сонымен, дыбыс жиілігіндегі спектрлі анализаторының негізгі сипаттамалары қарастырылды. Бүгінгі күні әртүрлі анализаторлар қолданылады. Дыбыс жиілігіндегі

спектрлі анализаторлар дайындау түрлеріне жалпы сипаттама беріліп, осы негізде оңтайлы шешім қабылданды. Белсенді жолақты фильтрлер құрылымының теориялық базасы сипатталған және керекті есептеулер жасалды. Дыбыс жиілігі спектрінің аккумуляторындағы құрылғыны құрастыру сұлбасы нақты электрлік сұлбасында көрсетілді. Белсенді жолақты фильтрдің арнайы бағдарламамен қамтамасыз етілген симуляциясы жүргізілді. Соның нәтижесінде бастыру құрылғысының ерекше тиімді құрылымы жасалды. Жұмыстың қорытындысында құрастырылған он каналды дыбыс жиілігі спектрінің анализаторын алдық.

ӘДЕБИЕТ

1. Афонский А. А., Дьяконов В. П. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики. Под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2009.

2. Дьяконов В. П. Современные методы Фурье-и вейвлет-анализа и синтеза сигналов. «Контрольно-измерительные приборы и системы»,№2, 2009.

3. Финк Л. М. Сигналы, помехи, ошибки… - М: Радио и связь, 2006.

4. Справочникпо радиоизмерительным приборам: В 3-х т.; Под ред. В.С.Насонова - М.: Сов.радио, 2004 г.

5. Справочник по радиоэлектронным устройствам: В 2-х т.; Под ред. Д.П.Линде - М.: Энергия, 2005.

6. Radioaktiv.ru, «10 полосныйанализатор спектра. 400 LED». URL: http://radioaktiv.ru/shems/sound/filter/27930-10-polosnyy-analizator-spektra-400- led.html.

УДК 621.372.8

Жетписбаева Айнур Турсынхановна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ

При увеличении мощности передаваемого сигнала в оптоволокне возникают различные нелинейные явления: вынужденное комбинационное рассеяние, фазовая самомодуляция и фазовая кроссмодуляция, вынужденное рассеяние Мандельштама−Бриллюэна (ВРМБ), четырехволновое смещение и т.д. Подобные работы в области исседования эффекта вынужденного рассеяния Мандельштамма-Брюллюена в одномодовом оптоволокне были отражены в публикациях [1, 3-4], где определяются пороги значения ВРМБ от которого нельзя увеличить мощность сигнала для определенных видов оптоволокон. В статье [5] рассматривается новый способ определения спектра усиления, вызванного эффектом ВРМБ в одномодовом оптическом волокне.

В работе [6] представлены результаты исследования влияния однородности волокна на порог ВРМБ, который устанавливает ограничения на вводимую мощность в системах передачи световых волн. Спектр усиления Мандельштама-Бриллюэна зависит от вида и однородности волокна. Поэтому порог ВРМБ будет также зависеть от этих параметров. Представлены результаты измерений порога ВРМБ для различных типов одномодовых волокон: два вида волокон со смещенной дисперсией (DSF 1 и DSF 2) и два вида последовательно соединенных стандартных волокон со ступенчатым профилем показателя преломления, с меняющейся однородностью по длине

В работах [2] рассматривалось получение нового вида оптоволокна для понижения эффекта ВРМБ. Подобные исследования о влиянии двух источников (1,31мкм и 1,55мкм) при разных его длинах для разных частот модуляции к эффекту ВРМБ нами не выявлено.

Для проведения измерений была собрана схема, содержащая: источники излучения на 1,31 мкм и 1,55 мкм; модуляторы интенсивности, управляемые спомощью генератора электрических импульсов; усилителей мощности оптического излучения на длины волн 1,31 мкм и 1,55 мкм.

Для генерации излучения 1,31 мкм использовался DMLT-1310, излучение которого модулировали с помощью АМ-130 и усиливали усилителем BOA1017S до мощности 15 дБм.

Для генерации излучения 1,55 мкм использовался FLS-2600, излучение которого модулировали с помощью АМ-150 и усиливали усилителем ОА1550-1 до мощности 27 дБм.

При проведении измерений отдельно для каждого источника сигнала для 13310 нм и 1550 нм для разных длин оптоволокон подтверждается теоретический либо тривиальный факт о том, что чем длиннее оптоволокно, тем увеличивается затухание и обратное рассеяние, из-за накопления модулированных показателей преломления приводящих к отражению самих сигналов.

При исследовании мощности сигнала обратного рассеяния отдельных сигналов (13310нм и 1550нм) для разных длинах оптоволокна наблюдается увеличение величины обратного рассеяния при увеличении длины оптоволокна, что естественно объясняется, тем, что, чем больше помехи, тем больше потери сигналов при прохождении большого пути.

При исследовании мощности сигнала обратного рассеяния смешанных источников сигнала (суммарного источника 13310 нм и 1550 нм) для разных длинах оптоволокна наблюдается эффект ослабления мощности обратного рассеяния при увеличении длины оптоволокна. Этот эффект объясняется тем, что возможно модулированные каждым отдельным сигналом (13310 нм и 1550 нм) показатели преломления, интерференцируясь с друг другом, приводят к затуханию мощности самих гиперзвуковых волн, которые приводят к отражению полезных сигналов. Поэтому, по результатам измерений для нескольких длин оптического волокна можно построить диаграмму мощности сигнала обратного рассеяния к длинам оптического волокна, но эта диаграмма не является достаточным и необходимым условием для объяснения эффекта затухания модуляции показателей преломления.

Для более менее полноценного объяснения данного эффекта было проведено исследование по измерению выходной мощности сигналов и мощности сигналов обратного рассеяния для разных частот модуляций сигналов при фиксированной длине оптоволокна (20км).

Результаты данных исследований приведены в нижеприведенных диаграммах 1-2 и таблицах 1-2.

Мощность отраженного назад излучения на длинах волн 1 - λ_1=1310, 2 - λ_2=1550 нм, 3 - $\lambda_1 + \lambda_2$ (одновременно) при возбуждении ООВ длиной L_{OB}=20 км с одного конца, от частоты модуляции $f_м$

Таблица 1 – Величины потоков, прошедших через 20 км ОВ излучений при $P_{1,31}$=12 дБм + $P_{1,55}$=27 дБм от частоты модуляции (12 дБм = 16 мВт, 15 дБм = 32 мВт)

f, МГц	155	650	2500	4000	6000	10000
$P_{1,31}$, дБм	4	5,6	8,4	8,4	7,4	6,6
$P_{1,55}$, дБм	14,2	17	20	20	19,2	17
$\Sigma(P_{1,31}+P_{1,55})$, дБм	16,2	18,4	22	21,8	20 (62)	18,2(51,5)

Прошедшее через 20 км ОВ излучений при $P_{1,31}$=15 дБм + $P_{1,55}$=27 дБм от частоты модуляции (рис. 1)

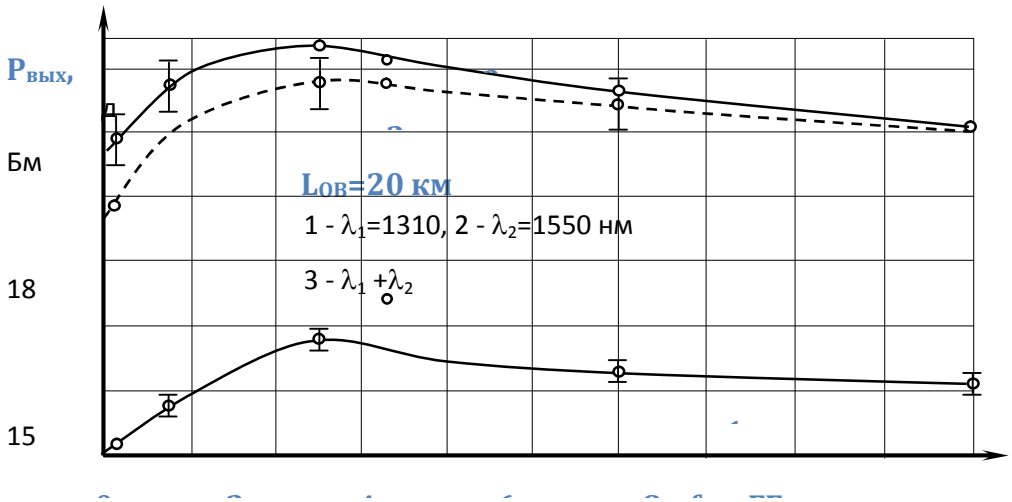


Рисунок 1- Зависимость выходной мощности сигналов от частоты модуляции

Таблица 2 – Величины потоков рассеянных назад от 20 км ОВ излучений при P_1=12 дБм, P_1=27 дБм от частоты модуляции

f, МГц	155	650	2500	4000	6000	10000
$P_{1,31}$, дБм	5	4,8	4,8	5	4,8	1
$P_{1,55}$, дБм	14,8	15,6	17,8	17,6	15,4	9,8
$\Sigma(P_{1,31}+P_{1,55})$, дБм	9,2	9,4	10,2	10,8	12	9,8

Мощность прошедшего излучения на длинах волн 1 - λ_1=1310, 2 - λ_2=1550 нм, 3 - λ_1 + λ_2 (одновременно) при возбуждении ООВ длиной $L_{ОВ}$=20 км с одного конца, от частоты модуляции $f_м$

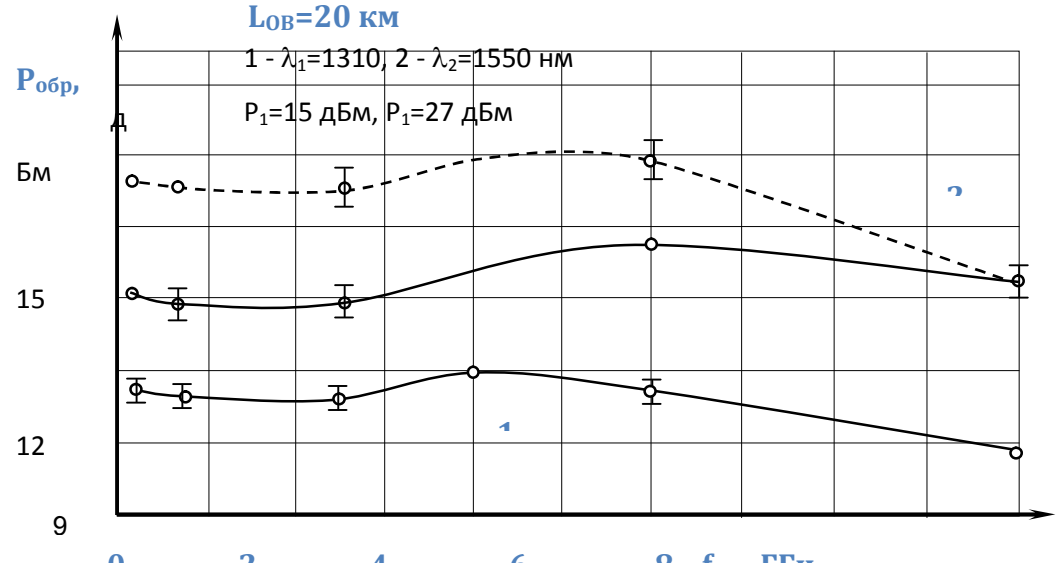


Рисунок 2 – Зависимость обратной мощности сигналов от частоты модуляции

По результатам измерений можно допустить утверждение о том, что, чем выше частота модуляции сигналов, тем мощность обратного рассеяния меньше, т.е. уменьшится затухание полезных сигналов, связанных обратным рассеянием. По данным результатам можно предположить о том, что независимо от химического состава и физических свойств оптоволокон модуляция частот показателей преломления гиперзвуковых волн не доходит до терагерцовых значений, либо при таких частотах амплитуда этих волн очень низкая.

ЛИТЕРАТУРА

1) Голышев В.Ю., Жуков Е.А., Самарцев И.Э., Слепов Д.Г. Влияние фазовой самомодуляции на вынужденное рассеяние Мандельштама−Бриллюэна в волоконно-оптических линиях связи. Журнал технической физики, 2004, том 74, вып. 7.

5) BulgakovaS.A., &DmitrievA.L. Mach-Zehnder fiber interferometer for measuring the spectral characteristics of single-frequency semiconductor lasers of the 1.32-μm and 1.55-μm range (pp. 574-577). JournalofOpticalTechnology. 2008. Т. 75. № 9.

3) НанийО.Е., ПавловаЕ.Г. Взаимосвязь порога Врмб и акустических характеристик оптического волокна. С. 55-56. Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2010. Т. 4.№8.

4) Фотиади А.А., Киян Р.В.. Уменьшение глубины модуляции шумового стоксового поля при ВРМБ в одномодовом оптическом волокне с высокими рэлеевскими потерями. Письма в ЖТФ, 2001, том 27, вып. 4. с 72-81

5) Беспалов В.И., Бетин А.А., Пасманик Г.А., Шилов А.А. Наблюдение временных осцилляции поля в излучении вынужденного рассеяния Мандельштама - Вриллюэна // Письма в ЖЭТФ, том 31, вып. 11, С. 668-672. http://www.jetpletters.ac.ru

6). Mao, X.P. Stimulated Brillouin threshold dependence on fiber type and uniformity / X.P. Mao, R. W. Tkach, A. R. Chraplyvy // IEEE Photon. Technol. Lett. – 1992. – V. 4. – N. 1. – P. 66-69.

УДК 623.01.02

Бекмагамбетова Жанат Мухитовна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Липская Марина Анатольевна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ FTTH НА МАЛЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ

Современное прогрессивное общество не мыслит себя без потребления новейших технологий телекоммуникаций, для каждого абонента широкополосный доступ и Интернет (проводной или радио) – это уже не роскошь, а обычная процедура взаимосвязи. В это же время, и сегодня существуют абоненты (жители так называемого «частного сектора» или малоэтажных домов), для которых услуги «цивилизации» до сих пор являются недоступными. Операторы связи готовы предоставить для этой категории абонентов свой ресурс, но существуют проблемы в подключении последних к действующей сети. В настоящей статье предложено возможное решение.

На железнодорожных (ж.д.) станциях, как больших по абонентской емкости, так и малых, малоэтажное жилье характеризуется необходимостью организации в нем экономичного варианта современной проводной связи. Экономия технических и финансовых средств – это первый проблемный вопрос для операторов проводной связи. А отсутствие на таких территориях (районах) телефонной канализации – это второй вопрос, открывающий для операторов проблему в проектировании и затем строительстве

современных телекоммуникаций. Ввиду компактности застройки в малоэтажных районах ж.д. станций, место для телефонной канализации на внутренних улицах не предусмотрено.

Другой чертой такого типа застройки является то, что электросеть питания домов совпадает с сетью уличного освещения и расположена на опорах ВЛЭП 0,4 кВ, которые целесообразно использовать для подвеса на них кабельной системы проводного широкополосного доступа (ШПД) [1,2]. Создание воздушной сети ШПД займет гораздо меньше времени и обойдется дешевле, чем строительство подземной канализации и прокладка в ней кабелей.

В таких районах самым экономичным вариантом создания сети ШПД является использование технологии FTTH (Fiber To The Home) (волокно в дом) [2, 4]. Оптические кабели могут быть полностью диэлектрическими, поэтому нет необходимости в заземлении оболочки, установке разрядников и предохранителей. По одному оптическому волокну можно предоставить весь спектр современных телекоммуникационных услуг – доступ в Интернет, аналоговое и цифровое телевидение, телефония, подключение систем охранной и пожарной сигнализации и др.

Если использовать технологию PON (Passive optical network), то с помощью пассивного оптического разветвителя (сплитера) к волокну можно подключить до 64 домов. Таким образом, для районов малоэтажной застройки, каковыми являются территории малых ж.д. станций, ни коаксиальные, ни симметричные кабели, даже категории 5е, по эффективности и экономичности решения ШПД не могут сравниться с волоконно-оптическим кабелем.

В совсем недавнем прошлом, 2-3 года назад, для таких районов целесообразным считалось использование технологии PLC (Интернет из розетки) [2], но современные требования к скорости цифрового потока сделали ее неконкурентоспособной [3].

Технологии передачи по медным кабелям предполагают установку в наземных шкафах или на опорах ВЛЭП активного оборудования, что удорожает создание и эксплуатацию сети [3]. Поэтому самым современным, надежным и экономичным является применение оптического кабеля, уже достаточно хорошо зарекомендовавшим себя в последнее время.

Техническое решение [4] по проектированию сети ШПД для малоэтажных зданий вообще не представляет проблем для связистов, если, конечно, при строительстве таких зданий, вернее улиц были соблюдены геометрически правильные формы. Но на практике по тем или иным причинам все далеко от идеала. Все коммуникации рассматриваемых домов частного сектора располагаются под землей и в настоящее время выполнены в «пластике». Электрические же сети и слаботочные сети (телефония) размещаются на деревянных или железобетонных опорах. Ввод электрического кабеля, как и телефонного, находится на фронтоне чердачного помещения каждого дома.

Теперь представим наше техническое решение - в качестве системы доступа выберем оборудование GPON и однокаскадную систему установки сплиттеров [2], с использованием уже имеющихся (действующих) воздушных ЛЭП.

Кабельная топология для фидерных участков (ФУ) – лестница (рисунок 1) и линия с ответвлениями для кластеров (рисунок 2).

Волоконная топология – дерево с двумя стволами. Структура дерева PON имеет два каскада сплиттеров. Первый 2х16 расположен в кластерном узле (КУ), а сплиттеры второго каскада 1х2 – в отводных узлах (ОУ).

Распределительные узлы выбираются как кластерные – в кластерной муфте один сплиттер, выходы которого приварены к волокнам абонентских линий. Отводные узлы имеют миникроссы для обеспечения разъемных подключений абонентского кабеля.

Далее опишем особенности проектирования сетей FTTH на участках с малоэтажной застройкой, в чем собственно и заключается предложение авторов статьи.

Предположим, что возможно спроектировать трехуровневые распределительные сети. Тогда, на 1-м уровне (отводных участков) с одной опоры от миникросса в отводной муфте обслуживаются 2-6 абонентов. Этот участок можно подключить в последнюю очередь (по заявке абонента). На 2-м уровне до 32 абонентов объединяются в один кластер. Сигнал в кластерную муфту приходит по одному из двух фидерных волокон и с помощью разветвителя делится на 32 кластерных волокна. Для уменьшения числа волокон в кластерном кабеле можно организовать двухкаскадное деление сигнала (2x16 и 1x2), разместив разветвители 2-го каскада 1x2 в отводных муфтах.

Топология кластерных участков в основном совпадает с топологией электрических сетей 0,4 кВ.

Основной фидерный уровень сети (3-й уровень) предназначен для доставки сигнала к каждому кластеру в отдельном волокне. Необходимое число кластеров и соответственно волокон в фидерном кабеле зависит от размеров территории проектируемой станции.

Коэффициент готовности сети определяется надежностью всех входящих в нее элементов. Так как в оптическом тракте ONT-OLT (optical network terminal-optical line terminal) фидерный участок имеет самую большую протяженность, его кольцевая топология спроектирована с возможностью подключения каждого кластера двумя независимыми путями. Резервирование кластерных участков нецелесообразно, поскольку количество абонентов не большое, а дополнительные расходы очень большие.

Резервирование центрального активного оборудования определяется требованиями заказчика и нормативами на готовность сети. Применение OLT, оборудованного дополнительными общими картами, находящимися в горячем резерве и подключенным к гарантированному электропитанию, является необходимым. Для повышения коэффициента готовности телефонных абонентских линий в предполагаемом проекте предусмотрена установка ИБП (источника бесперебойного питания) вместо блока питания ONT. Емкость батарей ИБП выбрана такой, чтобы после отключения подачи электричества обеспечить 24 часа работы ONT.

На практике, возможны ситуации как отложенного подключения отдельных абонентов и целых улиц, так и развития сети. Одним из решений является неполное заполнение кластеров при проектировании (20-26 вместо 32 возможных). Другой подход состоит в укрупнении узлов, к которым подсоединяются распределительные кабели кластеров, организации в них кроссов для гибридного подключения оптических абонентских линий. Такого типа узлы называются распределительными.

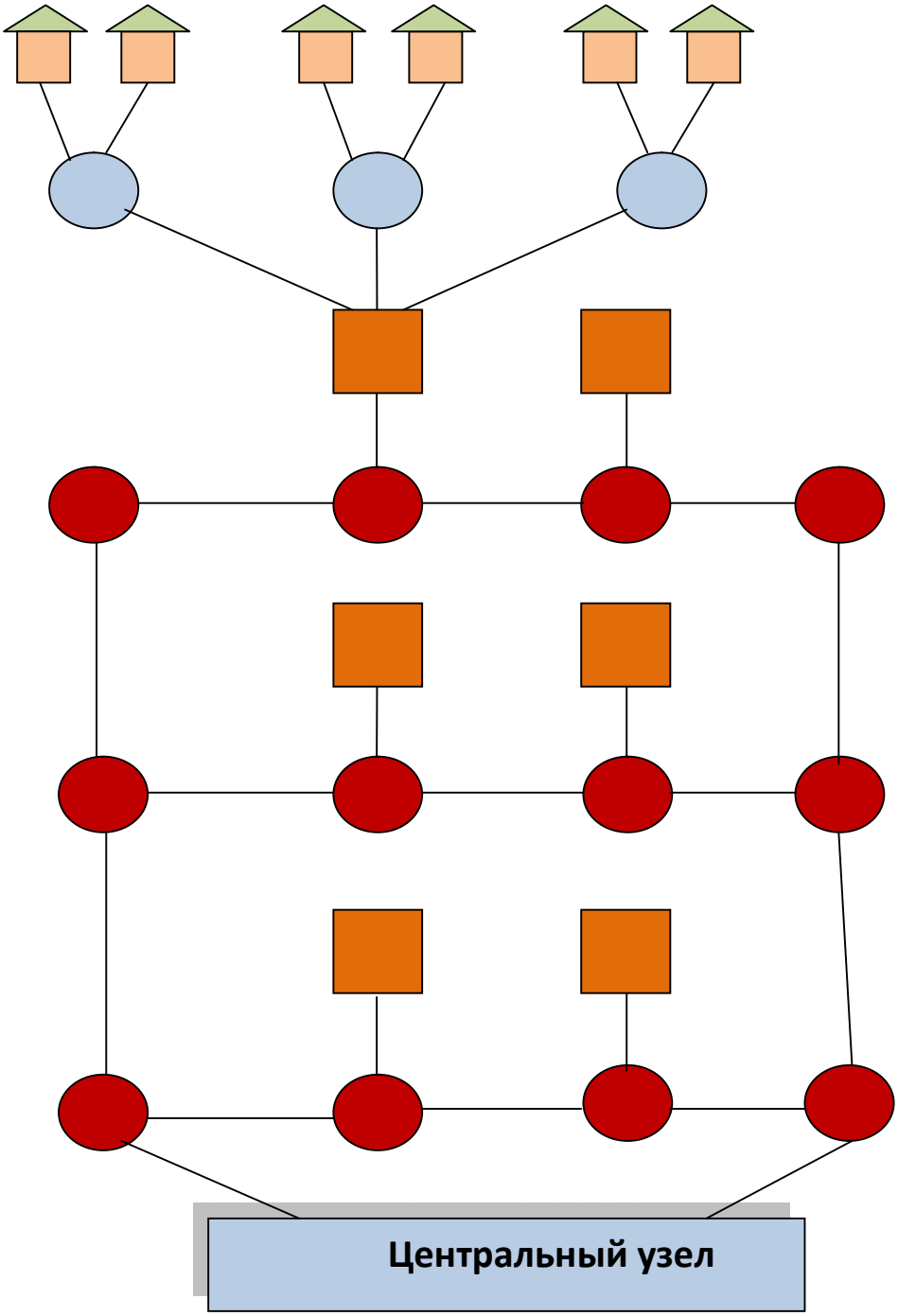


Рисунок 1 – Кабельная топология «лестница»

В распределительный узел приходят кабели трех кластеров с разных улиц. Абонентские волокна, независимо от размещения абонентов, по мере их подключения кроссируются к выходам одного разветвителя 2х32, а после его заполнения – к выходам следующего. Вообще, при проектировании таких схем, принимается жесткая схема подключений к кластерному разветвителю, узел обслуживает один кластер и называется кластерным. В таких узлах кроссы не нужны, и можно ограничиться сплайс-кассетами.

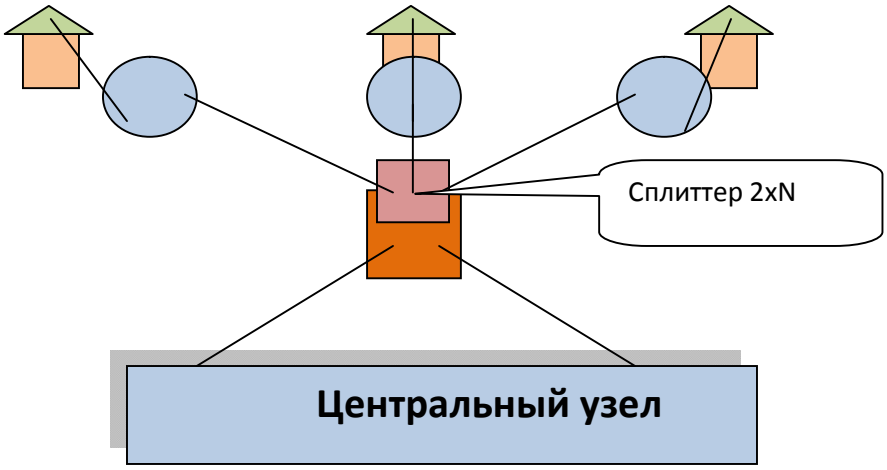


Рисунок 2 – Волоконная топология «пальма с двумя стволами»

Для простоты проектирования, строительства и обслуживания элементов сети важно обеспечивать их адресацию и маркировку в соответствии с местом в иерархии сети.

Самый неоднозначный и творческий этап – проектирование трасс. Следует учитывать множество требований и ограничений (число кабелей в пролете, максимальная длина пролета, переходы дороги, экономия муфт/кабелей/сварок). Но начинается и заканчивается фидерный участок в ЦУСе, где размещено головное оборудование OLT. Охватив жилой район фидерным кольцом в первом приближении, формируются кластеры. При этом возможны коррекции как положения распределительных узлов на кольце, так и трассы его прокладки.

Процесс проектирования сети связи района с малоэтажными зданиями наиболее сложен при одновременной работе с другими службами инженерных сетей, если таковые, конечно, имеются (водоканал, канализация, электрические сети и т.д.), но и этот вариант имеет свое решение. В этом случае большой объем изменений в исходных данных (перенос опор домов) по сути, требует перепроектирования сети. Чтобы уменьшить трудозатраты на проектирование, нужно разделить данные о сети и их географическое представление.

Иными словами, для малоэтажной застройки (частного сектора) малых ж.д. станций наиболее приемлемым решением для проводного доступа является сеть типа FTTH с топологией PON. Оборудование стандартов GPON и GEPON уже достаточно доступно по цене.

Вывод. Можно с уверенностью сказать, что малопригодные для развертывания сетей ШПД районы частного сектора малых станций, могут быть обеспечены воздушными волоконно-оптическими сетями доступа с топологией PON. Предложенные сети строятся на электросети, построенной на воздушных ЛЭП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов И. Г. Технологии ADSL/ADSL2 + : теория и практика применения. – М.: Метротек, 2007. – 384 с.

2. Столингс В. Современные компьютерные сети. – С-Пб.: Питер, 2003. – 783 с.

3. Олифер В. Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 3-е изд. – С-Пб.: Питер, 2006. – 985 с.

4. Лецкий Э.К. Информационные технологии на железнодорожном транспорте. Учеб. Для вузов железнодорожного транспорта.– М.: УМК МПС России, 2000. – 680 с.

УДК 621.39.681.324

Бекмагамбетова Жанат Мухитовна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Оспанова Нуржамал Акбаевна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ Ж.Д. АТС

В настоящее время для операторов телекоммуникаций, при внедрении на существующих сетях оборудования NGN (NextGenerationNetworks), возникает сложный вопрос – определения технической возможности при предоставлении абоненту услуг связи [1]. Обусловлено это тем, что в существующих телефонных сетях данный вопрос решался анализом наличия необходимых физических сетевых ресурсов (линейно-кабельных и станционных). В NGN этот вопрос перерождается в задачу определения доступности ресурсов (ОДР), что обусловлено необходимостью поиска не только физических, но и логических, а также программных ресурсов для предоставления услуг из набора Triple Play [1, 2]. Кроме того, в современных условиях развития телекоммуникационного рынка, когда важны скорость и качество обработки заявки на предоставление услуги, автоматизация процессов, связанных с поиском и резервированием необходимых телекоммуникационных ресурсов, при практической реализации концепции NGOSS (NewGenerationOperationSystemandSoftware) выходит на первый план [1, 2].

В сетях традиционной телефонии определение технической возможности выражалось в поиске способа организации линейно-кабельного тракта для подключения телефонного аппарата к абонентскому комплекту телефонной станции. Решение задачи было достаточно простым по ряду причин.

Первое, процесс определения технической возможности рассматривался в контексте одной услуги – телефонной связи. Следовательно, поиск и анализ вариантов ее предоставления необходимо было осуществлять только в рамках одного технического способа построения сети.

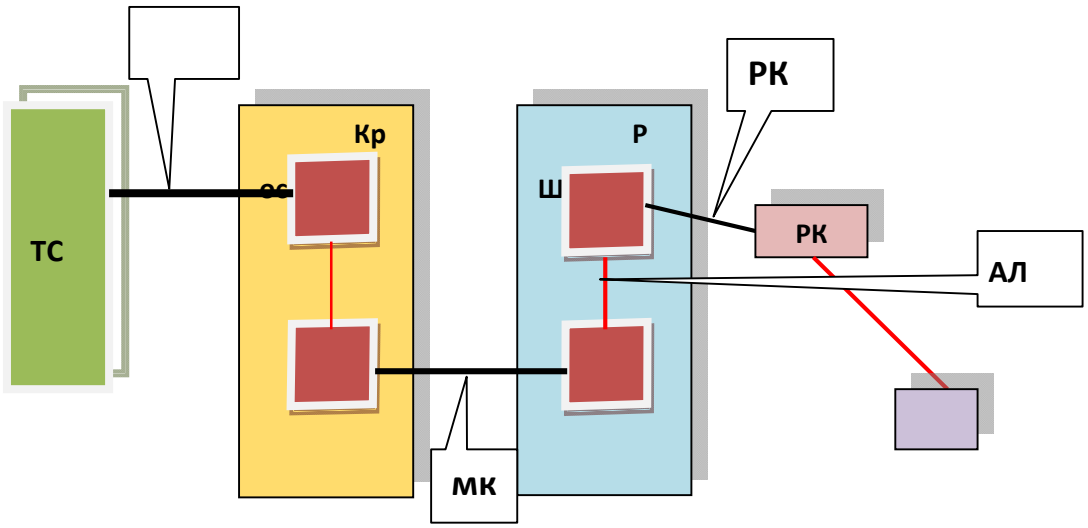


Рисунок 1 – Схема предоставления услуг в телефонии

Второе, подключение оконечного терминала пользователя согласно эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС) достаточно было рассматривать только на физическом уровне, так как не было необходимости в конфигурации ресурсов

канального и сетевого уровней под каждого абонента [2], и еще в рамках одной технологии передачи.

Иными словами, для того, чтобы выдать заключение по определению технической возможности, достаточно было обладать информацией о наличии свободных абонентских комплектов на станции и свободных пар в магистральных и распределительных кабелях до распределительной коробки, установленной в непосредственной близости от помещения абонента (рисунок 1) (чаще всего – на лестничной площадке подъезда многоэтажного здания). На рисунке 1 представлены: АЛ - абонентская линия, РК – распределительный кабель, СК – станционный кабель, МК – магистральный кабель. Цветом выделены: красным – кроссировки при определении технических возможностей, черным – постоянные кабельные линии.

При отсутствии свободных абонентских комплектов на станции задача определения технической возможности оставалась неразрешенной. При отсутствии свободных ресурсов линейно-кабельных сооружений можно использовать комплекты спаренных абонентов (КСА) на автоматической телефонной станции (АТС). Также данную задачу можно решить путем установки у них блокираторов (диодных приставок) или устройств абонентского высокочастотного уплотнения (АВУ) на станции и у одного из абонентов, что приводило к некоторому усложнению задачи определения технической возможности.

Специфическое решение задачи определения технической возможности в NGN. Концепция NGN основана на использовании единой пакетной транспортной сети и разделении функции переноса информации управления соединениями – сеансами связи.

В такой сети возможно представление различных услуг с использованием единой точки доступа. Поэтому в NGN задача определения технической возможности решается применительно к набору услуг TriplePlay (передача данных, голоса и видео).

Каждая услуга из этого набора обладает рядом уникальных параметров (идентификатор, скорость передачи и т.д.), для ее предоставления могут быть использованы различные технологии передачи и соответственно технические решения по построению сети доступа.

Возможные варианты для проводных сетей:

- семейство технологий xDSL (Digital Subscriber Line) применяется для высокоскоростной передачи данных с использованием традиционной телефонной абонентской линии;

- технологии семейства Ethernet (обычный Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet и др) используются в различных вариантах реализации линейного тракта, например, гибридная технология Ethernet до точки «х» в сети ETTx или пассивная оптическая сеть PON (Passive Optical Network);

- технология стандарта DOCSIS находит применение при организации сети широкополосной передачи в сети кабельного телевидения (CATV) с использованием коаксиального кабеля.

Кроме того, перечисленные варианты технологий проводного доступа оператор может одновременно применять в различных комбинациях. Например, транспортную сеть построить на основе технологии GigabitEthernet, а для реализации распределительной сети доступа выбрать xDSL.

Разнообразие технических решений в NGN приводит к тому, что для каждого из них действуют свои правила поиска и определение технической возможности. Так в сети PON – это поиск свободного выходного порта сплиттера, который в свою очередь должен быть подключен к групповому порту терминала OLT (Optical Line Terminal) через один или несколько сплиттеров в каскаде.

Одновременно с этим требуется произвести формирование оптической абонентской линии, подбор и установку абонентского терминала ONT

(OpticalNetworkTerminal), который обеспечивает предоставление заказанного пользователем набора услуг. Для доступа на базе технологии ETTH (Ethernet totheHome) надо выбрать необходимый порт коммутатора, выяснив предварительно возможность формирования абонентского тракта в пассивной кабельной сети жилого здания, зачастую реализованной в соответствии со стандартами построения структурированных кабельных систем (СКС).

При этом дополнительно может потребоваться установка оконечного абонентского маршрутизатора CPE (CustomerPremisesEquipment).

Для сетей NGN распространенной является ситуация, когда телекоммуникационная инфраструктура, посредством которой происходит предоставление услуг доступа, принадлежит одному владельцу (например, оператору связи), а организацию конкретной услуги обеспечивает сторонняя организация (например, провайдер Интернета или оператор кабельного телевидения). Данную особенность также необходимо учитывать при решении задачи определения технической возможности предоставления услуг в сетях NGN.

Следовательно, в NGN в дополнение к решению традиционной задачи определения технической возможности, связанной в основном с поиском варианта использования линейно-кабельных сооружений, относящихся к физическим ресурсам сети, необходимо проводить комплексный анализ доступности логических и программных ресурсов.

Помимо традиционной монтированной абонентской емкости к ним можно отнести IP-адресацию, логическую нумерацию портов и виртуальных локальных сетей VLAN, классы обслуживания, атрибуты учетных записей абонентов, лицензии на обслуживаемую емкость и др. Следует отметить, что предметная область рассматриваемого процесса обязывает учитывать логические, программные и физические ресурсы сети NGN как единое целое.

Таким образом, задача определения технической возможности «конвергируется» в определение доступных ресурсов. В результате функциональная модель сети NGN, применительно к процессу поиска необходимых ресурсов для предоставления услуги, может выглядеть следующим образом (рисунок 2):

- уровень доступа представляет собой совокупность оконечных и промежуточных узлов, к которым можно подключить оконечные устройства доступа абонента;
- транспортный уровень содержит узлы, основным назначением которых является мультиплексирование и агрегация логических и физических ресурсов сети;
- на уровне предоставления услуг соответствующие узлы обеспечивают распределение логических ресурсов сети и непосредственный доступ к платформам запрашиваемых услуг.

В рассматриваемой сети для предоставления услуги абоненту необходимо выполнить последовательность логически связанных операций, которые преобразуют заявку клиента на ресурсы с указанием доступности физического, логического и программного ресурса согласно предварительно установленным правилам.

Такими правилами являются используемые оператором реестры «услуга-ресурс», правила управления заявками на услугу, правила управления ресурсом, соглашение об уровне обслуживания SLA (Service Level Agreement) и др.

На их основе оператор анализирует имеющиеся физические, логические и программные ресурсы с целью определения возможности выделения их совокупности для предоставления услуги.

Теперь рассмотрим задачи определения доступности ресурсов в системе приложений оператора связи. В соответствии с Картой приложений оператора связи (TelecomApplicationMap, TAM) предложенной TeleManagementForum в 2015г., программное приложение (программный продукт) «Доступность ресурса» относится к

уровню управления ресурсом и применяется на этапе выполнения работ по предоставлению услуги (рисунок 3).

В части, касающейся управления ресурсами предприятия связи, приложение «Доступность ресурса» предполагает реализацию следующих задач:

- подтверждение подлинности адреса ресурса;
- проверка доступности и работоспособности ресурса;
- задание точек отключения ресурса.

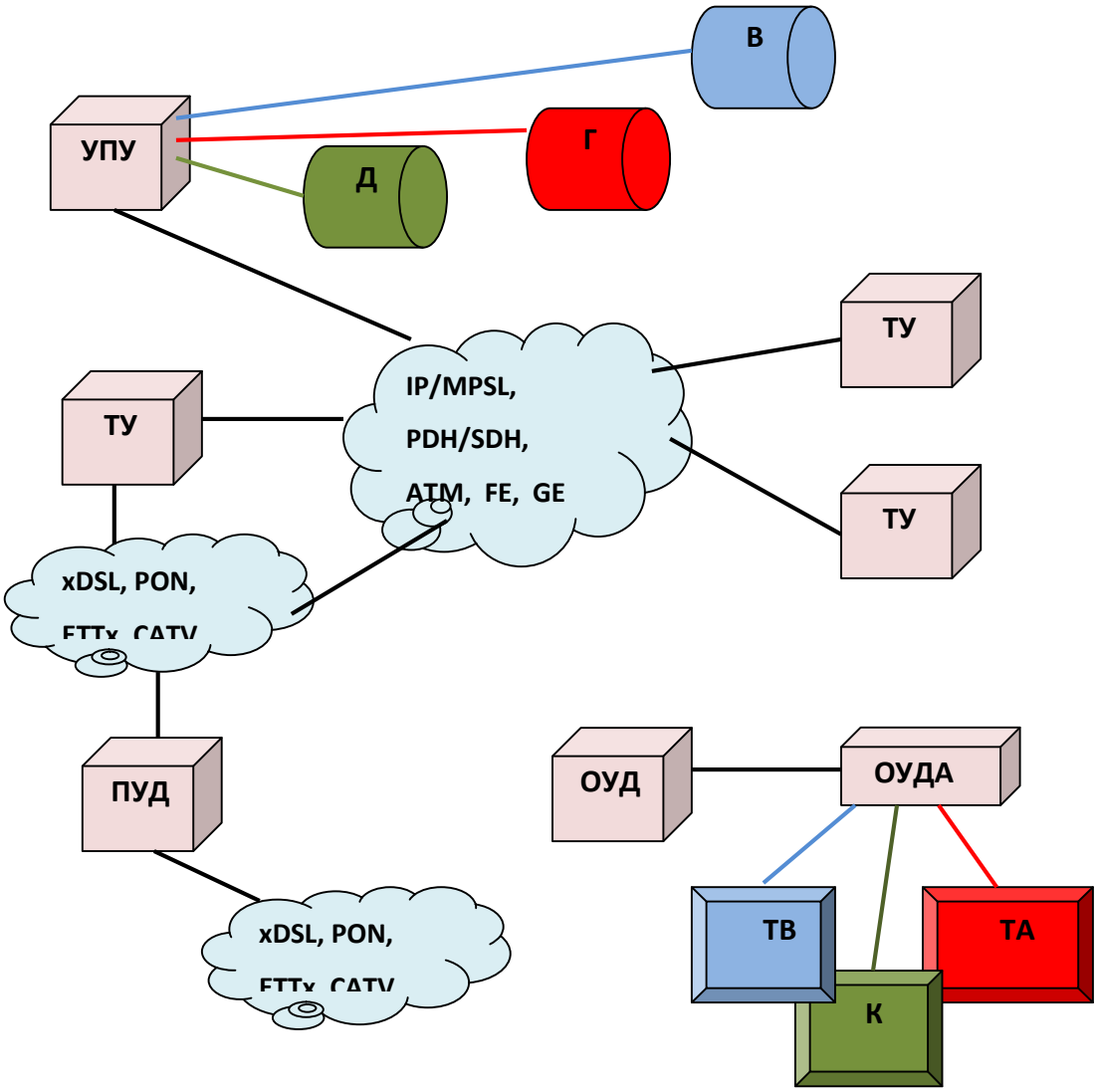


Рисунок 2 – Схема организации доступа к услугам в сети NGN

На рисунке 2 приняты следующие сокращения: УПУ – узел предоставления услуг; ТУ – транспортный узел; ПУД – промежуточный узел доступа; ОКД – оконечный узел доступа; ОУДА – оконечное устройство доступа абонента; ТВ, ТА и К – терминалы видео, телефона и компьютера; Д, В и Г – платформы услуг передачи данных, видеоуслуг и голосовых услуг.

В дополнение к определению доступности ресурса в том же домене TAM может быть реализовано приложение для управления конфигурацией заявок на ресурсы, обновление реестра, составление плана по конфигурации. Для обеспечения технологической взаимоувязки задачи определения доступности ресурсов с другими задачами NGOSS, упорядочивая процесса в целом, целесообразно использовать такие

приложения, как публикация и подтверждение заявок на ресурсы, координирование заявок, сбор данных по заявкам на ресурсы.

Очевидно, что реализация всех вышеуказанных задач в комплексе может быть осуществлена оператором сети NGN только с использованием автоматизированных программных систем класса NGOSS.

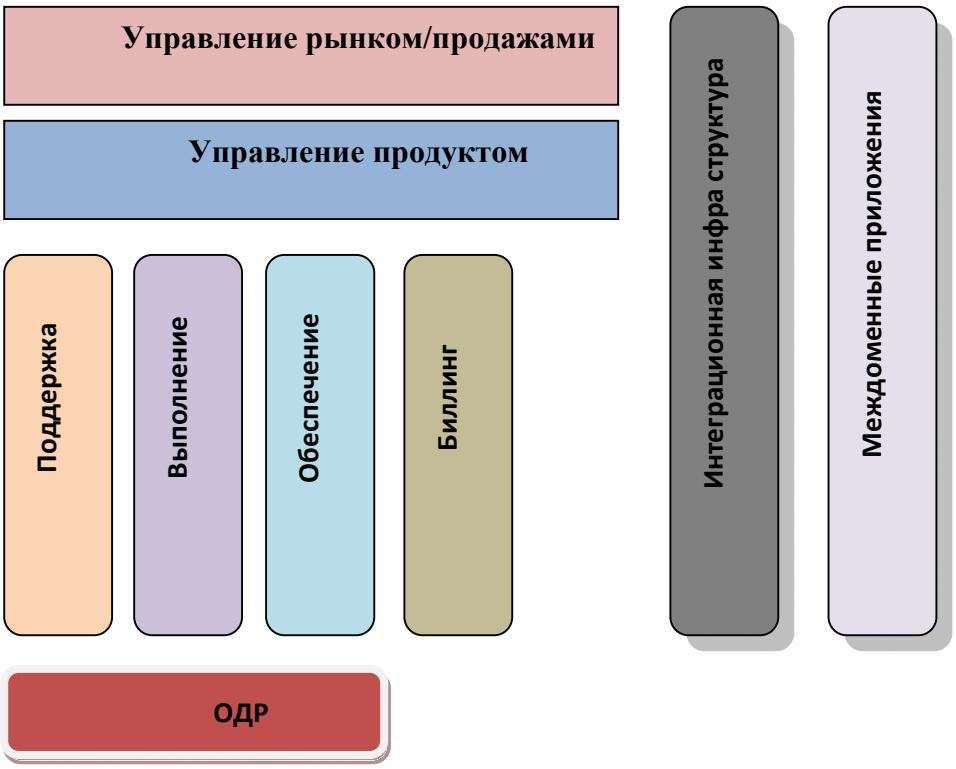


Рисунок 3 – Место программного приложения
определения доступности ресурсов в структуре приложений оператора связи

Вывод: использование программного продукта, решающего задачи определения доступности ресурса при внедрении услуг NGN, позволит оператору достичь таких целей, как:

- ускорение и улучшение качества процесса обслуживания клиентов;
- поиск различных вариантов подключения оборудования пользователя к сети NGN в зависимости от заказанного пакета услуг;
- получение актуальной информации, необходимой для принятия решений о расширении и модернизации сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организация. - Москва.: Экотрендз. 2008. - С. 399.

2. Next Generation Mobile Systems/Edited by Dr. M. Etoh. – John Wiley & Sons Ltd, 2005. P.17.

УДК 531(075.8)

Кусамбаева Назым Шаяхметовна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫХ БРЭГГОВСКИХ СЕТОК

В данной статье будут рассмотрены виды, основные свойства, области применения, а также методы изготовления оптоволоконных сеток Брэгга.

Оптоволоконные сетки Брэгга (анг.: *Fiber Bragg Grating* – FBG) являются дифракционной решеткой, записанные ультрафиолетовым (УФ) светом, непосредственно внутри сердцевины оптоволокна. Это фазовая решетка, в которой периодически пространственно изменяется показатель преломления. В 1993 году Лемэр, Аткинс и Мизрахи показали, что легированные оптоволокна с германием силикатного стекла в атмосфере водорода проявляют гораздо более высокую светочувствительность, даже на два порядка [1]. Использование обработки до УФ облучения в атмосфере водорода в условиях низкой температуры 20-75 °C, при давлении прибл. 20 атмосфер больше чем 750 атмосфер (обычно 150 атм), вызывает диффузию молекул водорода в сердцевине. В более чем 95% равновесную растворимость в сердцевине можно получить при комнатной температуре. С помощью этого метода можно получить изменение показателя преломления на 0,01. Одним из преимуществ гидрирования является возможность применения записи Брэгговских сеток в любом германиево-кварцевом оптоволокне, и даже не содержащих германия. Кроме того, участки, не подвергнутые облучению, выпускают водород, а это означает, что он не оказывает существенного влияния на потери, какого-либо из телекоммуникационных окон.

Волоконная Брэгговская сетка – это, по сути, оптический интерферометр, встроенный в волокно, или же по-другому можно сказать, это периодическое или апериодическое возмущение эффективного показателя преломления в сердцевины оптоволокна. Как правило, Брэгговская сетка имеет длину порядка нескольких миллиметров или сантиметров. Сам период модуляции составляет сотни нанометров, или гораздо больше для длиннопериодных волоконных сеток. Волокно, легированное некоторыми веществами (обычно германием), может изменять свой показатель преломления под воздействием ультрафиолетового света, для которых выполняются условия Брэгга:

$$\frac{2\pi}{\Lambda} = 2\frac{2\pi n_{eff}}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2n_{eff}\Lambda \qquad (1)$$

где Λ - период решетки, λ - длины волны света в вакууме, и n_{eff} - это эффективный показатель преломления света в волокне. По сути, условие означает, что волновое число сетки соответствует разности (напротив) волновых векторов падающей и отраженной волн. В этом случае, комплексные амплитуды соответствующего поля отраженной волны из различных частей сетки находятся в фазе так, что они могут складываться конструктивно, это своего рода фазовый синхронизм. Даже слабая модуляция показателя преломления (с амплитудой, например, 10^{-4}) является достаточным для достижения почти полного отражения, если решетка достаточно длинная (например, несколько миллиметров).

Если облучить такое волокно ультрафиолетовым излучением с определенной пространственной периодической структурой, то волокно превращается своего рода дифракционную решетку. Другими словами, это волокно будет практически полностью отражать свет определенного, наперед заданного диапазона длин волн, и пропускать свет всех остальных длин волн (рисунок 1).

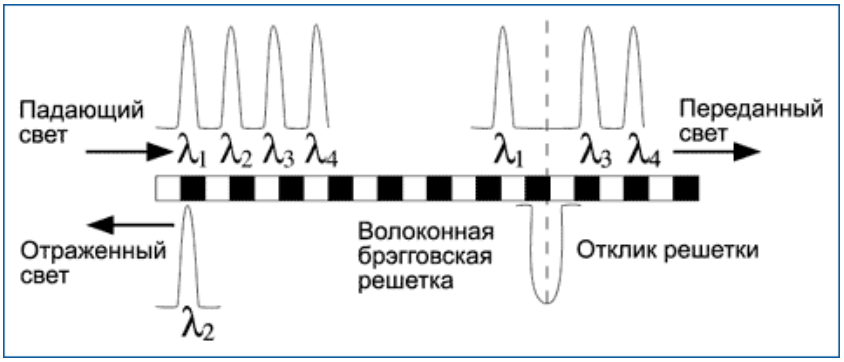


Рисунок 1 - Оптоволоконная Брэгговская сетка выделяет из составного сигнала канал, определенный длиной волны

Свет на других длинах волн, не удовлетворяющих условию Брэгга, почти не взаимодействует с Брэгговской сеткой, за исключением некоторых боковых «лепестков», которые часто наблюдается в спектре отражения (но могут быть подавлены с помощью аподизации сеток).

Брэгговские сетки широко используются в системах связи. В общем, любое периодическое возмущение в среде распространения сигнала служит Брэгговской сеткой. Это возмущение обычно является периодическим изменением показателя преломления среды. Сетки, расположенные внутри волокна, могут быть использованы в различных устройствах, таких, как фильтры, мультиплексоры и компенсаторы дисперсии.

Применения Брэгговских сеток в телекоммуникациях часто связаны с фильтрацией определенных длин волн, например, для объединения или разделения различных каналов в системах спектрального уплотнения.

Брэгговских сетка может быть использована в качестве зеркало резонатора волоконных лазеров для ограничения генерации в очень узком спектральном диапазоне. Может быть, достигнут даже одночастотный режим работы лазера, например, при наличии целого лазерного резонатора образованного с помощью Брэгговских сеток с фазовым сдвигом в середине. За пределами лазерного резонатора, сетка может служить эталоном частоты для стабилизации длины волны лазера. Этот метод может также применяться для стабилизации длины волны лазерных диодов.

Волоконная брэгговская сетка может использоваться, как и оптический фильтр в устройствах мультиплексирования и демультиплексирования, как компенсатор хроматической дисперсии, или в комбинации с циркуляторами в мультиплексорах ввода/вывода каналов (рисунок 2).

В мультиплексорах ввода/вывода каналов волоконная брэгговская сетка может использоваться вместе с двумя циркуляторами редко используются в пассивных компонентах систем DWDM сами по себе. Со стороны порта вывода канала циркулятор выделяет отраженную волну и направляет ее в порт вывода (рисунок 2, слева). Со стороны порта ввода, циркулятор добавляет в передаваемый составной сигнал один канал на той же длине волны, что была выделена (рисунок 2, справа). Такие устройства часто используются на границе между магистральным каналом и сетью городского или регионального масштаба. В магистральном канале обычно очень много длин волн, в то время как в городских или региональных сетях их намного меньше.

Волоконные брэгговские сетки в последнее время также стали использоваться в устройствах мультиплексирования и демультиплексирования вместе с интерферометрами типа Маха-Цендера и в комбинации с другими типами фильтров. Наряду с мультиплексорами и демультиплексорами, рассмотренная технология узкополосной

фильтрации оптических каналов также используется для выравнивания спектра сигнала перед усилителями EDFA, для стабилизации длины волны и в волновых стабилизаторах.

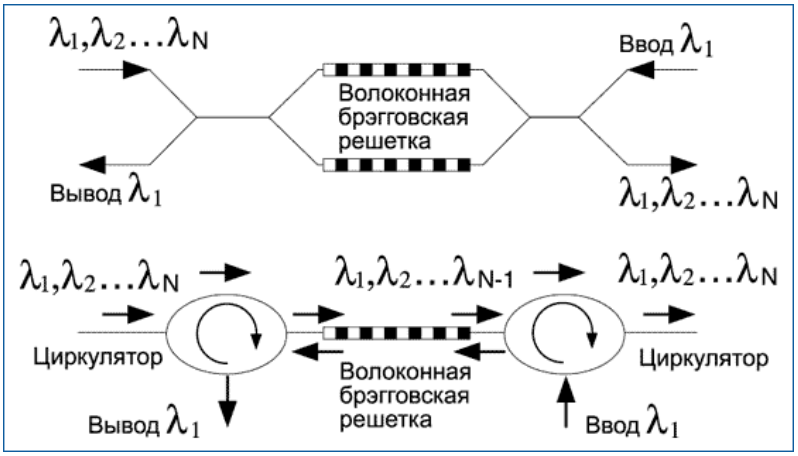


Рисунок 2 - Использование Брэгговских сеток в устройствах мультиплексирования и демультиплексирования.

Первые брэгговские сетки были получены традиционным методом (так называемой внутренней записи), путем полировки боковой поверхности волокна до тех пор, пока войдет в контакт с полем распространяемой моды. Потом сетка была голографический облучена и травлена. Полученные таким образом структуры имели много нежелательных особенностей (признаков), в частности, большие значения коэффициента отражения (достигающие до 95%) и потери (около 0,5 дБ). Сетка, полученная таким образом, характеризовались узкой полосой (около 0,04 до 1,5 нм) [2]

Только тогда, когда применен метод модуляции показателя преломления в сердцевине, то позволило на изготовление компонентов со значительно улучшенными свойствами. В методах модуляции показателя преломления используются лазеры большой мощности, работающие в точно определенных и адаптированных полосах поглощения материала (как правило, в ультрафиолете). В основном существуют лазеры, с энергией, превышающие 100 мДж. Уровень энергии лазера позволяет получить большие изменения показателя преломления света. Лазеры с таким высоким уровнем энергии являются дорогими, но они позволяют наносить решетки, уже во время процесса вытягивания волокна. Мощные лазерные системы используются в производстве сеток второго типа. Сетки первого типа могут быть получены с помощью аргонового лазера, работающего на длине волны $\lambda = 244$nm и мощностью от 100 мВт до 500 мВт.

Важным элементом, увеличивающим эффективность и скорость нанесения сеток является укрепление явления светочувствительности. Чем ниже чувствительность волокна к лазерному свету (так называемая фоточувствительность), тем больше времени экспозиции имеет волокно, которое в свою очередь, делает необходимым использование стабильных оптических систем [3]. Увеличение светочувствительности можно достигнуть несколькими способами. Наиболее распространенным является легирование сердцевины оптоволокна бором. Оптоволокно, легированное бором, является стандартным оптоволокном, для снижения показателя преломления. Введение бора увеличивает количество дефектов в волокне, а также изменяет показатель преломления в противоположном направлении, чем в случае легирования германием, который
позволяет увеличить количество германия без видимых изменений разницы показателя преломления. Благодаря этому, отрезок волокна, содержащий сетку Брэгга, совместим с

трактом передачи, тогда изменение показателя преломления достигает значения $\Delta n>10^{-3}$ [2],[4],[5].

Следующим способом, который ведет к увеличению фоточувствительности, является процесс гидрогенизации волокна. Существуют два вида гидрогенизации, с помощью пламени и давления (напорное). Гидрогенизация с помощью пламени может, обеспечит относительные изменения показателя преломления света порядка $\Delta n>10^{-3}$[2],[4],[5]. Этот процесс можно легко реализовать. Гидрогенизация с помощью давления является более эффективным процессом, чем гидрогенизация с помощью пламени. В процессе гидрогенизации давления, возникают центры GeH, ответственные за эффект фоточувствительности. Наблюдается увеличение абсорбции на длинах волн около 240 нм, и изменения показателя преломления достигают порядка $\Delta n>10^{-2}$. Недостатком этого способа является увеличение затухания на ионах ОН во втором и третьем окнах передачи. Это можно предупредить, применяя дейтерий вместо водорода, но в этом случае процесс перестает быть рентабельным, поскольку дейтерий является дорогим элементом.

Существуют разные методы нанесения на волокна сеток Брэгга. Чаще используемые методы: интерференционный метод, метод фазовой маски, а также способ соединения этих двух методов, то есть интерферометрический метод фазовой маски.

Интерференционный метод изготовления сеток Брэгга является одним из трех методов. Схема изготовления сетки показана на рисунке 3.

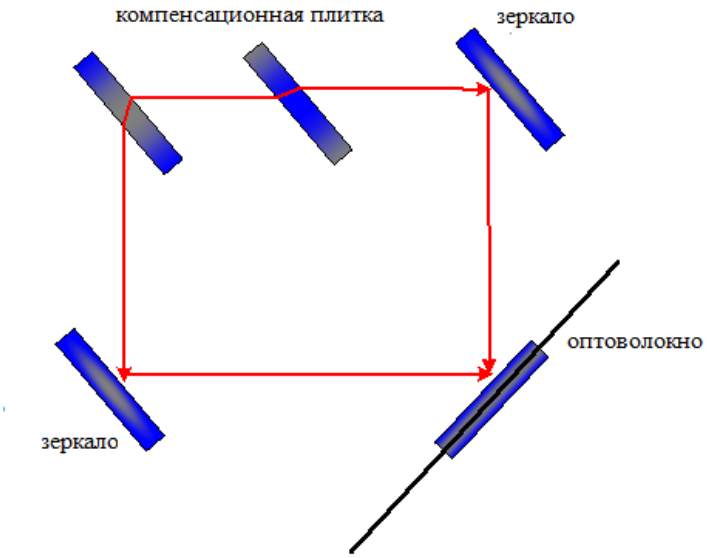


Рисунок 3 - Интерференционный метод создания сеток [6].

В этом методе, лазерный луч, работающий в части УФ, делится на пластинке, на две части, в соотношениях 50/50. Затем два луча, отраженные от зеркала образуют интерференционную картину, которая проектируется на сердцевину волокна. Изменяя положения и угол вращения зеркал, можно получить изменение периода сетки в значительной степени согласно формуле:

$$\Lambda = \frac{\lambda_{uv}}{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}, \qquad (2)$$

где λ_{uv} - длина волны УФ луча (освещения), θ - угол между двумя лучами.

Изменение периода решетки связано с изменением длины волны Брэгга, как показано в следующей формуле:

$$\lambda_{Bragg} = \frac{n_{eff}\lambda_{uv}}{n_{uv}\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)} . \quad (3)$$

При этом n_{eff} является эффективным коэффициентом моды, n_{uv} является показателем преломления света в стекле в полосе УФ-излучения. При использовании этого метода можно производить сетки для любой длины волны. Этот фактор отличает его от метода фазовой маски. Характерной особенностью этого метода является то, что она строго зависит от длины волны УФ-излучения и факторов, связанных с размерами сетки. Если примерно $\lambda_{uv} \approx 240$ nm, то значение угла θ может принимать значения из диапазона (0°, 180°). Предполагается, что отражательная способность примерно равна эффективному коэффициенту моды ($n_{\text{eff}} \approx n_{uv}$), а длины волны брэгга теоретически может быть в диапазоне ($\lambda_{uv};\infty$). Этот метод используется для записи сеток в диапазоне видимого света. Он используется, для записи коротких сеток, при изготовлении которых используют одиночные лазерные импульсы. Механическая вибрация во время записывания сетки вызывает то, что интерференционная картина изменяется с течением времени. Это ограничивает применение этого метода.

Основанием метода фазовой маски является облучение оптоволокна через фазовую маску, которая специально изготовлена на стеклянной пластине дифракционной решеткой. Параметры маски выбирают таким образом, чтобы вызвать явление дифракции ±1 ряда.

Мощность передаваемых сигналов составляет примерно 70% от мощности, которая входит на решетку. Интерференция сигналов в волокне вызывает изменение показателя преломления света с периодом, менее чем в два раза от периода фазовой маски. Этот метод подходит для изготовления решеток, используемых в телекоммуникации.

Облучая волокно через сетку с известными параметрами, можно получить желаемые изменения показателя преломления. Недостатком такого решения является низкая степень перестройки и регулирования параметров решетки [2]. К сожалению, для каждой длины волны, следует создавать отдельные фазовые маски. Существует возможность небольшой перестройки маски, используя термическое расширение. Такая перестройка возможна, но только в небольшом диапазоне, от 5 нм до 10 нм. Материалом, который подходит для изготовления таких сеток является кварцевое стекло. На рисунке 4 представлена идея изготовления фазовой маски. Процесс ее изготовления базируется на основе дифракции отдельных УФ-лучей, порядка (m=0,±1,±2….) на фазовой маске. Падающий и преломленный луч выполняет основное условие дифракции, изложенное в следующем соотношении:

$$\Lambda_{pm} = \frac{m\lambda_{uv}}{\left(\sin\frac{\theta_m}{2} - \sin\theta_i\right)} , \quad (4)$$

где Λ_{pm} - период фазовой маски, $\frac{\theta_m}{2}$ - угол преломления, θ_i - угол падения пучка УФ-лучей, λ_{uv} - длина волны падающего луча.

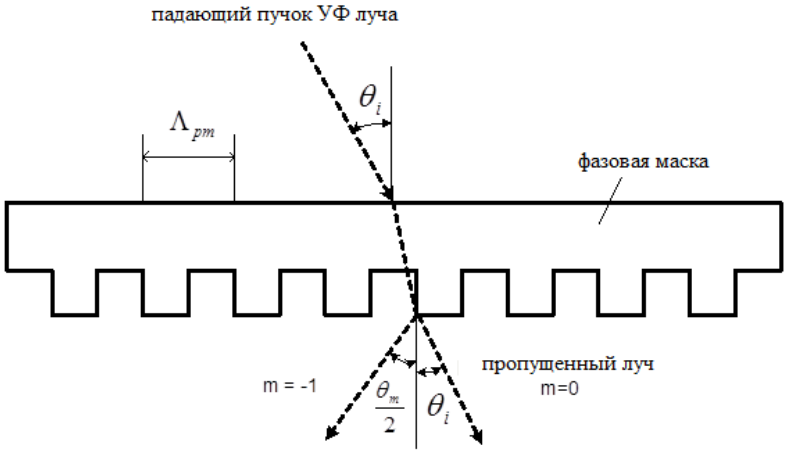


Рисунок 4 - Дифракционная диаграмма для фазовой маски [6]

Когда длина волны в диапазоне от λ_{uv} до $\lambda_{uv}/2$, тогда луч преломляется на ряд (порядок) $m = -1$, а оставшаяся часть мощности передается на ряд (порядок) $m=0$.

Если угол падения луча равен $\theta_i = 0$, то дифракционное излучение распределяется между двумя рядами (m=0,m=±1), как показано на рисунке 5.

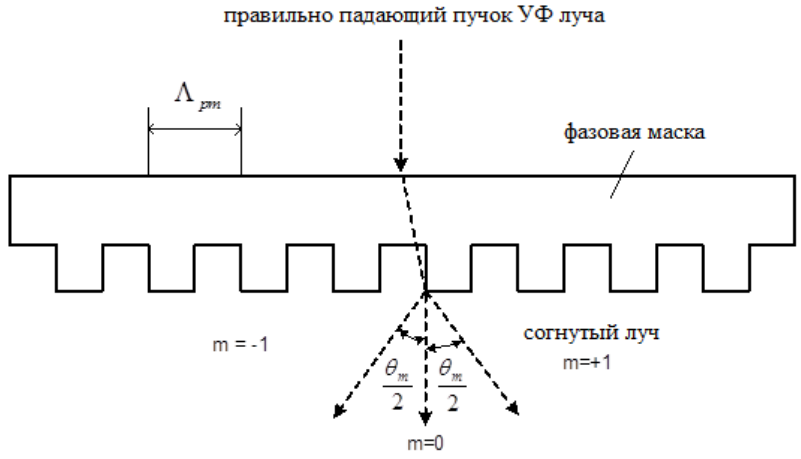


Рисунок 5 - Схема дифракции луча порядка ±1 на фазовой маске [6].

Интерференционную картину в оптоволокне для луча порядка ± 1 можно сравнить с образцом, который дает параллельные зеркала в интерференционном методе (рисунок 3). Картина имеет период Λ_g и связана с углом преломления по формуле:

$$\Lambda_g = \frac{\lambda_{uv}}{2\sin\left(\frac{\theta_m}{2}\right)} = \frac{\Lambda_{pm}}{2}, \quad (5)$$

Период решетки Λ_{pm}, выработанной при помощи такой маски определяется длиной волны Брэгга λ_{Bragg}, выполняя уравнение:

$$\Lambda_g = \frac{N\lambda_{Bragg}}{2n_{eff}} = \frac{\Lambda_{pm}}{2}, \quad (6)$$

где N≥1- целое число, указывающее порядок периода решетки.

Интерферометрический метод фазовой маски получен из комбинации двух предыдущих методов. Сочетает в себе наилучшие их особенности и является наиболее эффективным. Литографический метод используется для производства маски непосредственно на стеклянной пластине. Метод оправдал себя также при нанесении сетки непосредственно на сердцевину оптоволокна. Существует несколько способов использования, уже сделанных фазовых масок. Она может быть использована в качестве пластины, которая разделяет свет в интерферометре. Ее используют для выбора определенной длины волны. На рисунке 6. представлен комплекс зеркал, используемых в этом методе. Изменения длины волны Брэгга может быть получено с помощью изменений угла падения двух интерферирующих лучей, а ее значение можно определить из уравнений (3), (5) и (6). В итоге получается зависимость:

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda_{Bragg}} = -\frac{\Delta\theta}{2} ctg\,\frac{\theta}{2}\,, \qquad (7)$$

где λ – длина волны, $\Delta\lambda_{Bragg}$ – изменение длины волны Брэгга, θ - угол падения.

Формула (7) представляет длину волны Брэгга в зависимости от половины угла решетки. Из зависимости следует, что небольшие изменения угла вызывают большие изменения длины волны Брэгга. Благодаря этому получены новые возможности сопоставления масок и управления длиной волны[2], [7].

В представленном методе, существует несколько способов конфигурации элементов систем, записывающих решетку. Одним из них является, установка оптоволокна непосредственно за фазовой маской. В устройстве из рисунка 6 есть два интересных явления. Первое из них, нехватка наложения лучей на близком расстоянии от концов сетки. Другое явление заключается в том, что интерференционная картина формируется как сумма всех лучей, которые интерферируются от всех порядков дифракции. Для синусоидальной интерференционной картины, следует принимать во внимание только порядок дифракции m=±1.

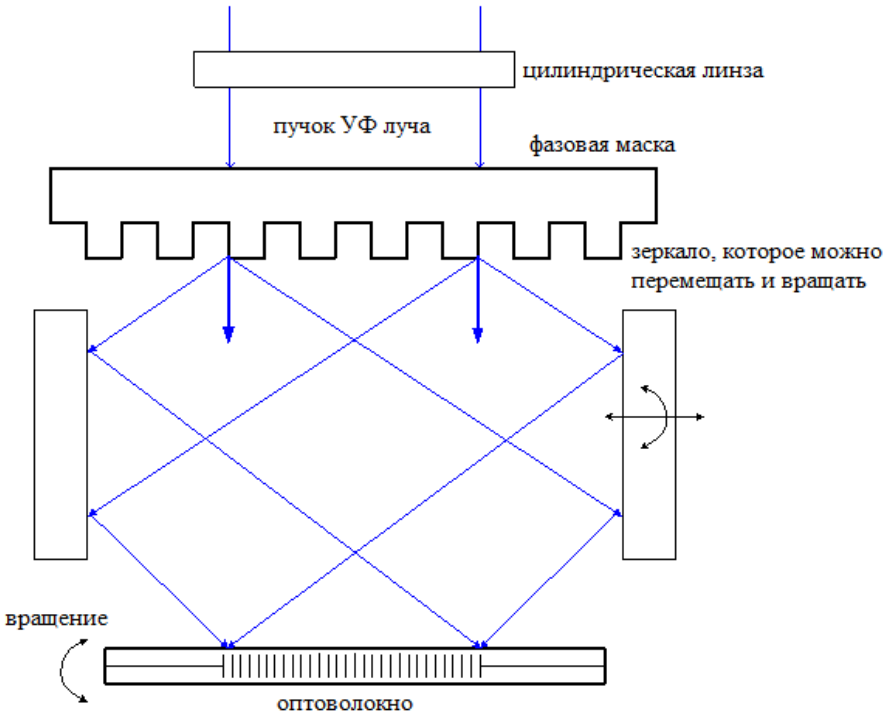


Рисунок 6 - Принципиальная схема метода интерферометрической фазовой маски [6]

Существуют и другие конфигурации нанесения решетки с использованием этого метода. Благодаря составлению методов, описанных ранее, она очень хорошо предоставляется для многих приложений, сохраняя при этом преимущества интерференционного метода и метода фазовой маски.

Вывод. Существует целый ряд структур оптоволоконных сеток Брэгга, например, короткопериодные и длиннопериодные сетки, косые (slanted gratings) сетки, а также олнородные сетки с переменными чирпами (chirp gratings- чирповые решетки).

Волоконная сетка Брэгга, рассмотренная выше, является универсальным устройством. Она может быть использована для компенсации дисперсии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Du W., Tao X. M., Tam H. Y., Choy C. L., «Fundamentals and applications of optical fiber Brag grating sensors to textile structural somposite», Institute of Textiles and Clothing Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, Kowloon, Hong Kong 1998.

2. Drozhzhina O. V., Shcheglov A. Yu., «An inverseproblem for a model of a hierarchical structure», Computational Mathematics and Modeling, Vol. 13, No. 2, 2002

3. Doicu A., Schreier F., Hess M., «Iteratively regularized Gauss-Newton method for atmospheric remote sensing», Computer Physics Communications 148 (2002) 214-226.

4. Ennser K., Zervas M. N., Laming R. I., «Optimization of Linearly Chirped Grating Dispersion-Compensated Systems», Optical fiber technology 3, 120-122 1997.

5. Gelatt D. E., «Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning», Reading: Addison-Wesley, MA, 1989.

6. Blagoveshchenskii A. S., «An Inverse Problem of the Theory of Wave Propagation in a Random Layered Medium», Differential Equations, Vol. 41, No.10, 2005, pp. 1142-1448. Translated from Differentsial'nye Uravneniya, Vol. 41, No. 10, 2005, pp. 1369-1374.

7. Cameron J. Brooks, Gerald L. Vossler, and Kim A. Winick, Integrated-optic dispersion compensator that uses chirped gratings, Optisc Letters / Vol. 20, No. 4 / February 15, 1995.

УДК 623.01.02

Бекмагамбетова Жанат Мухитовна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Бахтиярова Елена Ажибековна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПРАВИЛ ХЭНДОВЕРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИООБСТАНОВКИ МАРШРУТА СЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТНОГО ПОЕЗДА

В системах подвижной связи (сотовой и спутниковой) важную роль играет метод автоматического переключения вызова на другой канал в момент, когда мобильная станция перемещается изсоты в соту или с одного спутника на другой. Такой метод называется – хэндовером. В трудах современных ученых [1] дано не полное освещение данного вопроса. А именно, описание алгоритма хэндовера между наземной сетью и спутником принято следующим образом – момент хэндовера выбирается по минимуму потерянных пакетов или оптимизируется переключение между базовыми станциями, подключенными к оптическому кабелю. В настоящей статье авторами рассмотрена несколько иная (без громоздких измерений и вычислений) возможность измерений радиообстановки маршрута поезда, о чем будет сказано ниже.

Актуальность выбранной темы исследований заключается в том, что обеспечение Интернетом железнодорожные составы позволит обеспечить автономный доступ на каждый вагон отдельно и своевременный мониторинг показателей способствует повышению качества работы сети, в том числе, повышению успешности хэндоверов. В настоящее время, Интернет просто необходим как пассажирам, так и всем службам АО «ҚТЖ».

Несколько слов о применяемых стандартах спутниковой связи, использованных в настоящем исследовании. Для спутниковой системы DVB-S2/RCS (DigitalVideoBroadcasting - Satellite 2) [1, 2], выбранной в настоящей статье для определения измерений радиообстановки маршрута поезда, определены два стандарта. Первый стандарт спутникового вещания DVB- S2, который предусматривает использование 4-х типов модуляции (QPSK, 8PSK, 16APSK и 32APSK) - это передача от спутника к поезду. Четыре типа модуляции позволяет кодировать сигнал в пределах от 0,5 до 4 бит за символ. Здесь добавлен еще и режим адаптивного кодирования ACM, который предназначен для сетей с обратным каналом, где приемные системы имеют возможность переправлять через спутник на головную станцию информацию об условиях приема (рис.1).

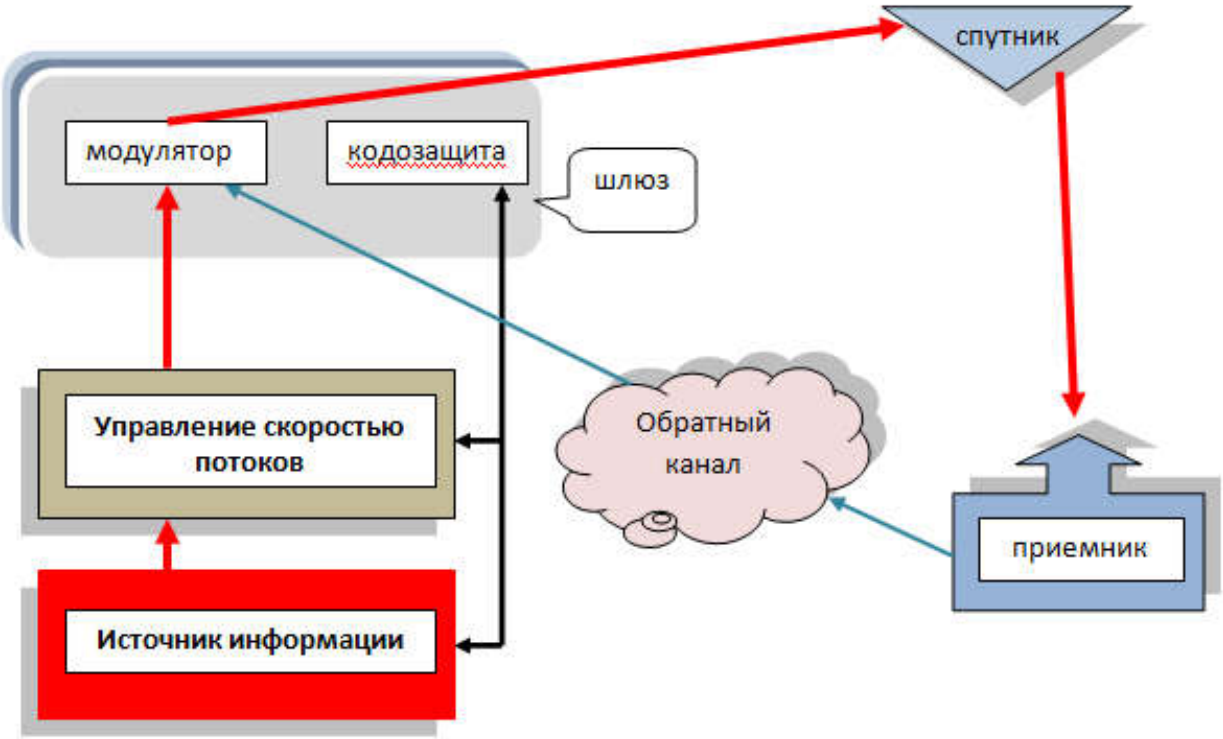


Рисунок 1 – Схема DVB- S2 в режиме адаптивной модуляции

Адаптивная модуляция позволяет управлять скоростью передачи данных и предотвращать перегрузку канала при ухудшении погодных условий (рис.2). Обратную связь «поезд - спутник» регламентирует стандарт DVB-RCS (ReturnChannelviaSatellite). Наличие режима ACM позволяет избирательно обеспечивать качество связи не только для каждого пользователя, но и каждого пользователя, но и каждого частного потока. Вообще, для поезда имеется единый поток данных, а также L частных потоков для отдельных пассажиров и по каждому из них может быть до N подпотоков с разными классами требований по качеству. С учетом состояния канала и буферов ACM формирует команды на передачу данных в модуляторе DVB- S2.

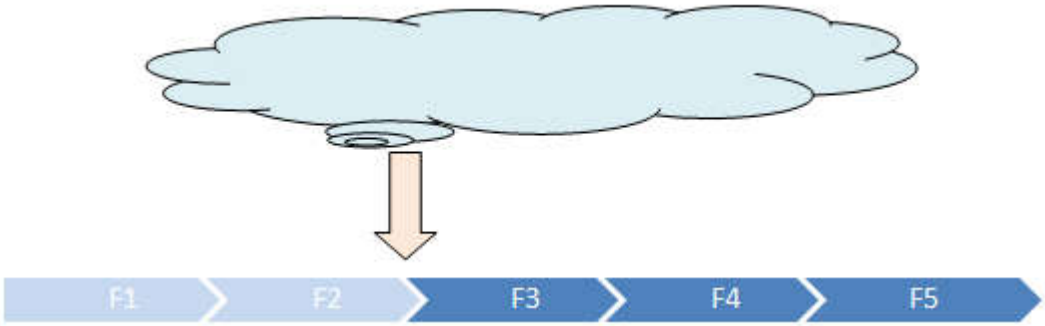


Рисунок 2 – Изменение кодирования кадра из-за увеличения помех

Для обеспечения связи поезда в гибридной сети DVB-S2/RCS плюс WiMAX и плюс WiFi служит стандарта хэндовера IEEE 802.21 MIH (media independent handover).

Теперь, постановка задачи исследования. На скоростном поезде (скорость до 300 км/ч) устанавливается маршрутизатор (MR, mobile router) с двумя интерфейсами – для спутниковой и наземной связи. Наземная связь обеспечивается по Интернету через узел CN (corresponding node), который общается со спутниковым шлюзом GW и сервером HA (home agent) наземной связи. Необходимо обеспечить качественную связь как во время стоянки на станции, так и при движении поезда, когда используется двусторонняя связь в системе DVB-S2/RCS.

При подходе к станции происходит хэндовер со спутниковой связи на наземную, а при отходе от станции – наоборот. Схема связи приведена на рис.3.

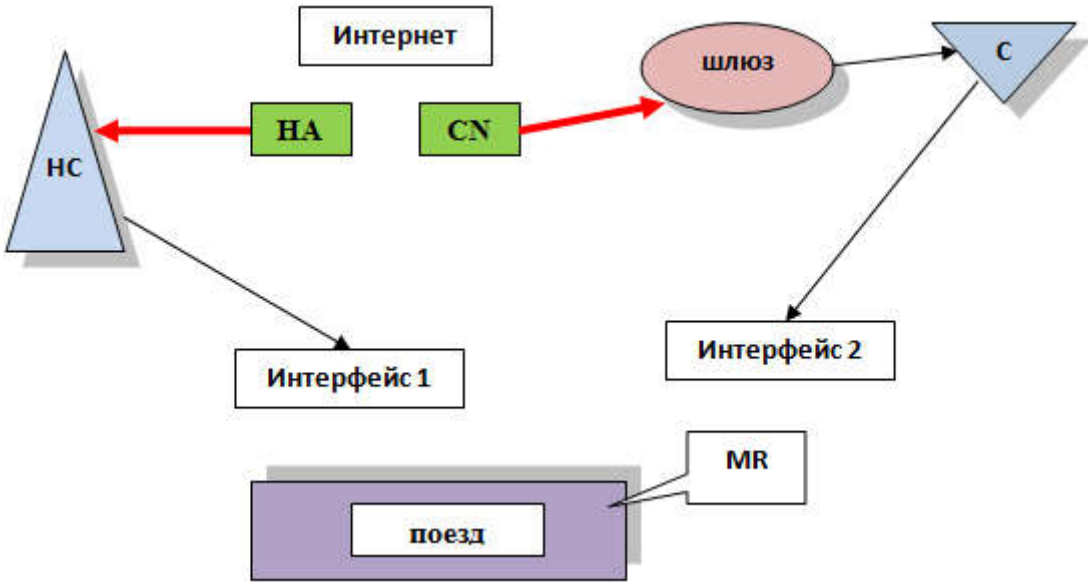


Рисунок 3 – Связь со скоростным поездом

В схеме участвуют два набора протоколов: связь на станции происходит по цепочке: HA/CN - наземная станция WiMAX – мобильный маршрутизатор – доступ WiFi – абонент. Связь во время движения поезда осуществляется по цепочке: спутник – мобильный маршрутизатор – доступ WiFi – абонент. Во всех устройствах имеется протокол MIH, который обеспечивает независимый от среды передачи хэндовер.

Несколько слов о новом стандарте хэндовера IEEE 802.21 MIH. Данный хэндовер не зависимый от среды передачи. По сообщениям о состоянии радиоканала происходит

общение с информационной системой, выбирается сеть переключения и производится хэндовер (рис.4 и 5). Функция MIHF состоит из трех сервисов: eventservice (обрабатывает информацию о состоянии канала на уровне L2); commandservice (выполняет команды уровня L3, по которым происходит хэндовер); informationserviceMIIS (общается с информационным сервером, где хранится географическая карта с координатами базовых станций сети WiMAX и природных препятствий спутниковой связи по маршруту следования поезда).

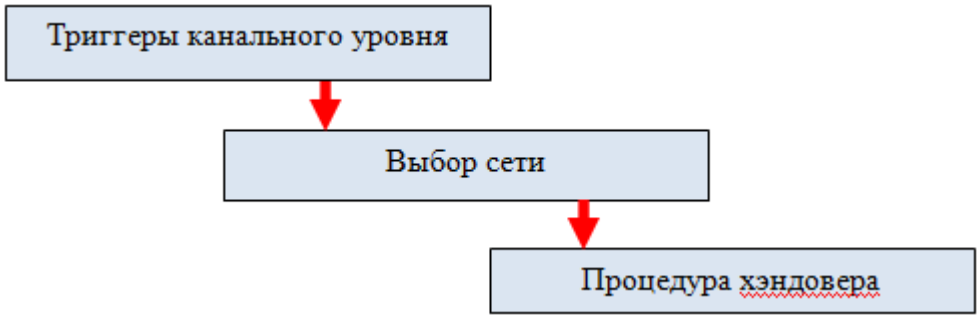


Рисунок 4 – Схема хэндовера

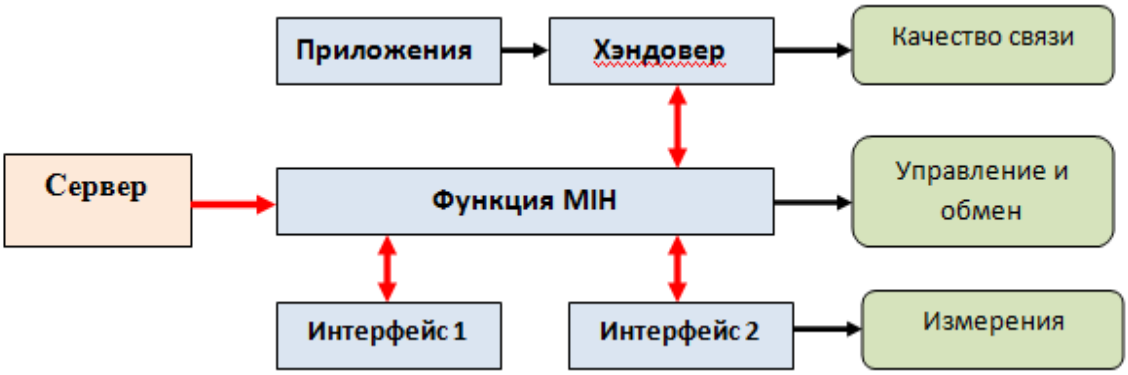


Рисунок 5 – Архитектура хэндовера IEEE 802.21 MIH

На рис.5 представлено: блок «Хэндовер» является пользователем MIH и принимает решения на основе сообщений о срабатывании триггеров MIH на канальном уровне L2. Функция MIHF размещается между уровнями L2 и L3, обеспечивает обмен информацией о хендовере (по горизонтали) с подобными блоками в других сетях и является интерфейсом (по вертикали вниз) с уровнем L2.

Статистические правила хэндовера. Важнейшей информацией является мощность принятого радиосигнала, по которой приниается решение о приближении хэндовера, т.е. срабатывает триггер Link Going Down. Основой для принятия решений являются: априорные данные из MIIS о координатах базовых станций сети WiMAX и природных препятствий спутниковой связи по маршруту следования поезда; их сопоставление с текущими измерениями радиообстановки по маршруту поезда; учет требуемого качества связи по передаваемым потокам данных.

Подберем исходные данные и опишем предлагаемое решение. Триггер Link Going Down срабатывает в момент *tlgd*, когда мощность сигнала становится меньше двухкратного порогового значения Link Down, и хэндовер должен быть завершен до момента *tld*, т.е. должно выполняться соотношение $tlgd = \acute{\alpha} * tld$, где $\acute{\alpha} \leq 1{,}1 \ldots 2$. Важно начинать хэндовер не слишком рано, но нельзя и пропустить момент *tld,* в чем и состоит смысл задачи статистического решения.

Для определения старта хэндовера важно знать его ожидаемую длительность (от десятка миллисекунд до 2 секунд). Допустим, что в маршрутной карте указаны более точные значения по каждой точке запланированного хэндовера.

По мере удаления поезда от станции радиосигнал сети WiMAX слабеет по экспоненте: в условиях города показатель экспоненты равен 3-4 или больше, в условиях казахстанской степи принимаем его равным 2. Пусть эти значения указаны в маршрутной карте поезда. Это позволяет корректировать значения радиоизмерений. Для простоты предположим, что в логарифмическом масштабе скорость затухания сигнала является постоянной. Если по карте предусмотрены отклонения от прямой, то данные можно пересчитать.

Для суждения об отклонении воспользуемся простейшим статистическим правилом, представленным на рис. 6. Предполагаем, что известно стандартное отклонение от значений экспоненты затухания σ = +/- 8 дБ. Усредняем текущие n = 100 измерений x_iв моменты t_i и вычисляем значение $(x_i(t_i) - x_i)/\sigma$, каждое из которых по априорной информации распределено нормально со средним значением 0 и стандартным отклонением 1, т.е. $(x_i(t_i) - x_i)/\sigma$ может быть меньше минус 1 с вероятностью 16%.

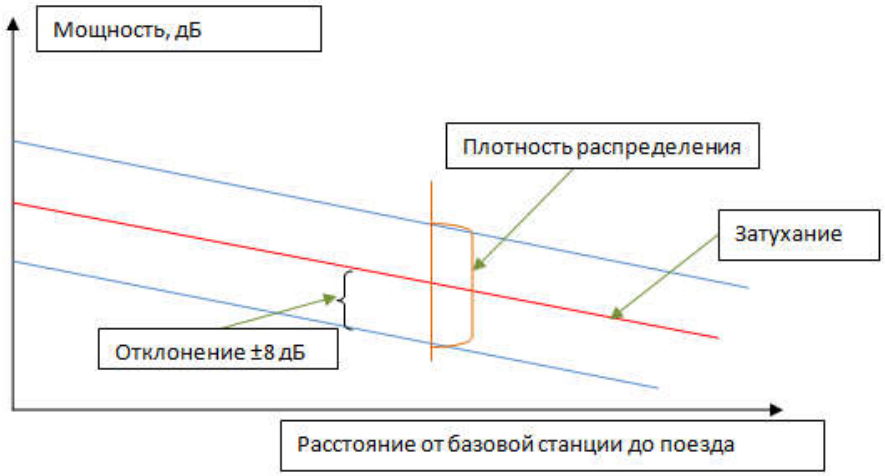


Рисунок 6 – Схема принятия решения о выходе затухания
за доверительный интервал

Далее вычисляем арифметическое значение этих 100 значений. Теперь применяем статистическое правило сравнения двух средних значений: априорное значение 0 и апостериорное значение $\Sigma(x_i(t_i)-x_i)/\sigma n$. Если апостериорное значение вышло за доверительный интервал, тогда считаем, что затухание сигнала выше, чем указано в маршрутной карте, и момент хэндовера может наступить ранее запланированного срока.

Вывод: если апостериорное усредненное затухание от априорного отклоняется незначительно, то следует доверять маршрутной карте. Если затухание вышло за доверительный уровень, то следует пересчитать момент наступления хэндовера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов М.А. и др. Хэндовер в сетях GSM 900/1800 /М.А. Кузнецов, Д.И. Полпуденко, М.А. Сивере. -СПб: Труды международной академии связи №1,2. 2002.

2. Вишневский В.М. и др. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. / В.М. Вишневский, А.И. Ляхов, С.Л1. Портной, И.В. Шахнович. - М: Техносфера, 2005 - 592с

3. Громаков Ю.А. Стандарты системы подвижной радиосвязи. - М.: ТЭК, 1996.

УДК 623.01.02

Жетписбаева Айнур Турсынхановна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

АКТУАЛЬНЫЙ МЕТОД КРИПТОГРАФИЙ, ОСНОВАННЫЙ НА КВАНТОВЫХ СВОЙСТВАХ ФОТОНОВ

В свете последних технологических прогрессов, а именно направление на создание квантовых компьютеров, обладающих более высокой вычислительной способностью, чем современные компьютеры, появилась новая бурно развивающееся направление науки – Квантовая криптография или квантовая передача информаций по совершенно безопасному каналу. Несмотря на то, что сегодня уже имеются коммерчески доступные устройства квантовой криптографий, научная компонента в этой области до сих пор прогрессирует.

С момента рождения интернета 29 октября 1969 года, когда была произведена первая в мире передача информаций между Калифорнийском университетом Лос-Анджелеса и Стэндфордским исследовательским институтом, остро встал вопрос защиты и конфедициональности передаваемой информации.

Современные методы защиты информация и предоставления конфедициальности улучшаются с каждым днем, так же как и методы их обхода или взлома. И решением главной проблемы криптографий сохранности информаций является квантовая криптография, предоставляющая безусловную секретность при передаче и приеме данных.

Кодирование информации в квантовых состояниях впервые было предложено в работах Стефана Визнера, а также Чарльза Беннета и Жиля Брассарда. Когда в 1989 году в Нью-Йорке, в Исследовательском Центре IBM, в офисе теоретика Чарльза Беннетта был построен первый рабочий квантовый компьютер, а также была также создана первая в мире квантовая криптосистема информация, в которой кодировалась состояниям отдельных фотонов, испускаемых лазером.

Теоретически абсолютно безопасной криптосистемой является схема одноразового блокнота, к которой наиболее близко из всех возможных на сегодня позиционируется система квантового распределения ключей (КРК). Возможной в реализаций эта система стала после появления на рынке лавинных фотодиодов (ЛФД) с большим коэффициентом лавинного размножения *M*, способных работать в режиме счета фотонов.

Квантовая криптография обеспечивает возможность относительно быстрой смены ключей и определения попыток злоумышленника вторгнуться в канал связи. Подчеркнем, что наличие ошибок при передаче/приеме квантовых состояний не обязательно приводит к потере секретности. Для каждого протокола КК существует критическая ошибка, превышение которой больше не гарантирует секретности. Если уровень ошибок, обычно измеряемый в процентах, ниже критического, то для извлечения ключа используются протоколы коррекции ошибок (error correction) и последующего сжатия оставшейся строки битов (privacy amplification). После выполнения этих протоколов исходная строка битов укорачивается, однако гарантируется, что злоумышленник имеет о ней столь мало информации, сколько пожелают легитимные пользователи.

Таким образом, квантовая криптография и передача информаций, основывается на степенях свободы однофотонного электромагнитного поля – фаза, частота, поляризация, временной интервал. Фотоны – наиболее удобные квантово-механические объекты для использования вквантовой криптографий, поскольку они распространяются с предельно высокой скоростью и обладают набором степеней свободы для осуществления кодирования. Кроме того имеющиеся телекоммуникационные технологии позволяют

использовать ряд классических методов для генерации, преобразований и контроля однофотонных состояний.

На сегодняшний день существует несколько рабочих протоколов в квантовой криптографий. Под протоколом понимается совокупность действий (таких как инструкции, команды, вычисления, алгоритмы), выполняемых в заданной последовательности двумя или более легитимными субъектами с целью достижения некоего результата. Известно несколько протоколов распределения ключей на основе дискретных квантовых состояний. В целом, их можно разбить на две группы. В первую входят протоколы квантовой криптографий, оперирующие с неортогональными квантовыми состояниями. Наиболее известные из них: BB84, B92, SARG. Во вторую – протоколы, основанные на так называемых перепутанных квантовых состояниях и проверке выполнения соотношений типа неравенства Белла. Под перепутанными понимают состояния составной системы, волновую функцию которых (для чистых состояний) нельзя выразить через волновые функции подсистем. Другими словами, такое состояние составной системы полностью определено (оно описывается волновой функцией, и энтропия фон Неймана равна нулю), а состояния подсистем полностью неопределенны (они находятся в смешанном состоянии, и их энтропия достигает максимального значения). Наиболее известный протокол на перепутанных состояниях – протокол А.Экерта или Е91. В основе отдельной группы протоколов КК лежит кодирование информации в квадратурные амплитуды моды квантованного электромагнитного поля.

Секретность системы основана не на трудности обработки, как классической, так и квантовой, а непосредственно на свойствах квантовой интерференции: именно она дает этой системе абсолютную секретность, которую невозможно обеспечить с помощью классических методов. Никакой объем будущих вычислений, ни на каком компьютере через миллионы или триллионы лет не поможет тому, кто хотел бы подслушать послания, закодированные квантовым методом: поскольку, если кто-либо общается через среду, демонстрирующую интерференцию, то он сможет обнаружить подслушивающих его людей. То есть если кто-либо попытается перехватить информацию в квантовой среде, он неизменно повлияет на систему и на последующие интерференционные свойства.

При передаче данных обе стороны, принимающая и передающая, ставят повторяющиеся эксперименты по интерференции, согласуя их через общественный канал связи. Только когда интерференция пройдет проверку на отсутствие подслушивающих, они переходят к следующей стадии протокола, состоящей в том, чтобы использовать некоторую часть переданной информации в качестве криптографического ключа. В худшем случае упорный подслушивающий может помешать связи состояться (хотя, безусловно, этого проще достичь, перерезав телефонную линию). Но что касается чтения сообщения, это может сделать только получатель, для которого оно предназначено, это гарантируют законы физики.

Каналами связи в квантовой криптографий, по которым передающая и принимающая стороны обмениваются квантовыми состояниями, могут выступать как волоконно-оптические каналы, атмосфера, и так называемый “открытый” канал связи. Открытым называется канал, если передаваемая по нему информация может быть доступна любому участнику протокола. Таким каналом может выступать, например, Интернет.

Одним из наиболее значимых событий для квантовой криптографий в волоконно-оптической связи стало создание однофотонного детектора, способного фиксировать единичные фотоны, передаваемые через волоконно-оптические кабели с эффективностью 99%.Этого достигают за счет повышенной согласованности детектора и оптических волокон. Принцип работы детектора заключается в использовании сверхпроводника как ультрачувствительного термометра. Каждый удар фотона повышает температуру датчика

и увеличивает электрическое сопротивление. Отсутствие ложных срабатываний отличает его от других типов детекторов, имеющих очень высокий коэффициент усиления. Причина в том, что их уровень шума таков, что иногда шум ошибочно идентифицируется как фотон. Это приводит к погрешности в измерениях. Детектор предназначен для области электронной связи и квантовых измерений мощности оптического излучения.

Выводы: Кто бы мог подумать, что идея выпуска «Квантовых денег», предложенная С. Визнером в 1970 году станет толчком к появлению и дальнейшему развитию квантовой критпографий. Хотя квантовая физика до сих пор хранит в себе множество загадок и тайн, она по сути своей является ключом к будущему, которое описывали такие фантасты-футурологи как Рэй Брэдбери и Айзек Азимов. И квантовая криптография является неотъемлимой частью этого будущего, которое нынешнее поколение ученых умов старается воплотить в настоящем или же хотя бы в ближайшем будущем, описывая и проводя практические опыты по созданию квантовых протоколов, интерфренций фотонов и решению проблем создания надежного источника одиночных фотонов, однофотонного приемника и других. Важным на данный момент является то, что большая часть описанного материала в статье уже стало реальностью, перекочевав из теории в практику, и по-тихоньку внедряется в технологическую сферу человечества, создавая тем самым больший спрос на развитие квантовой криптографий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квантовая криптография: идеи и практика / под ред. С.Я.Килина, Д.Б.Хорошко, А.П.Низовцева. – Мн., 2008. – 392 с.

2. Васильев М.Н., Горшков А.В. Разработка и создание аппаратно-программного комплекса для автоматизированного томографического анализа пучков заряженных частиц с высоким пространственным разрешением. / Аннотированный НТО по программе «Управляемый термоядерный синтез и плазменные процессы.» - Долгопрудный: МФТИ, 01.12.1992. - 30 с.

3. Клышко Д.Н. – Квантовая электроника, 1977, 4.

4. Холево А. Введение в квантовую теорию информа- ции. – М.: МЦНМО, Сер. Современная математическая физика. Проблемы и методы. 2002, вып.5.

5. Квантовая криптография – журнал «Фотоника», 2/2010 г.

УДК 621.02.01

Оспанова Нуржамал Акбаевна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ

Вопросу надежной работы ВОЛС посвящено немало работ [1].

Важную роль в обеспечении надежности играют различные факторы, которые показаны на рисунке 1.

Основная роль на эксплуатационную надежность ВОЛС отводится непосредственно на сами элементы ВОЛС, например:

- оптический кабель;
- соединение ОК в муфтах;
- источники и приемники излучения.

Правильное соединение оптических кабелей в муфте обеспечивает не только оптимальное использование волоконно-оптических линии связи, а также их бесперебойную работу.

Разработка технологических карт монтажа ОК, позволит исключить покупку дополнительного дорогостоящего комплекта. Разработка технологических карт монтажа ОК требует принятие соответствующих решений и получение необходимых согласований.

Рисунок 1 - Обобщенная схема основных факторов, оказывающих влияние на эксплуатационную надежность ВОЛС

Эффективное использование универсальных муфт, позволит повысить стойкость соединений оптических кабелей, что приведет к повышению надежности в целом ВОЛС [2].

На бесперебойную и безотказную работу ВОК не малое влияние оказывают характеристики лазера, коннектора, световода и ФЭК. Характеристики лазера должны обеспечивать излучающую площадку соответствующую диаметру световода; длина волны лазера должна быть одинаковой с минимальным поглощением света, когда свет проходит по световоду; световод должен просто соединяться с лазером. Основным параметром при стыковке ввода излучения является [2]:

$$\mu = \mu S \mu_{\phi}, \tag{1}$$

где $\mu S = S_B / S_n$ – коэффициент ввода излучения по площади; $\mu_{\phi} = \int_0^{\alpha кр} Q_v(\alpha) sin\alpha d\alpha / sin\alpha d\alpha$ – коэффициент ввода излучения по углу; S_B–площадь поперечного сечения волокна; S_n–площадь излучающей площадки диода; $Qv(\alpha)$ – световая энергия; α – угол.

Кроме того, на надежность волоконно-оптических систем связи оказывают влияние внешние факторы: как природные и техногенные катаклизмы, в местах эксплуатации волоконно-оптического кабеля. Поэтому при производстве волоконно-оптических кабелей необходимо учитывать эти факторы.

Параметры передачи ВОК и срок службы при их эксплуатации зависят от величины приложенных к нему усилий. При прокладке ВОК складывается сложная система сил воздействия между элементами кабеля, зависящая от особенностей конструкции кабеля. Измерение механических характеристик кабеля выполняется с учетом конструктивных особенностей кабеля.

К основным требованиям, при оценке механических характеристик ОК, относятся:
- стойкость к растягивающим усилиям;
- стойкость к раздавливаниям;
- стойкость к динамическим изгибам;
- стойкость к осевому скручиванию;
- стойкость к ударам;
- стойкость к вибрационным нагрузкам;
- стойкость к избыточному гидростатическому давлению.

Трещины и микротрещины в ОВ влияют на прочность оптического кабеля. Влияние учета диффузионно-ограниченной и термофлуктуационной областей кривой скорости роста дефектов на величину инертной прочности ОВ после контрольного испытания было исследовано в [3]. Обнаружено, что минимальная инертная прочность световода после испытания может быть близка к величине контрольной нагрузки и даже превышать ее. Полученные результаты дают возможность оценить срок службы оптических волокон в различных условиях эксплуатации [4].

Механические требования, предъявляемые к конструкции оптоволоконного кабеля, выполняются, если используемое в них оптическое волокно имеет запас по механической прочности и не разрушается в течение заданного срока службы. Поэтому для создания оптического кабеля связи на основе оптических волокон необходимо проводить анализ прочностных характеристик световода, оценку кратковременной и длительной прочности, а также оценку надежности оптического волокна.

Такие механические характеристики оптического волокна, как кратковременная и длительная прочность, исследовались в работах. В этих работах авторы рассматривали различные виды распределения механической прочности оптических волокон, и предлагали методы определения длительной прочности.

Вопросы надежности оптического волокна рассматривались в работе. Также предлагалась методика оценки надежности оптического волокна на основе механических характеристик, полученных при испытаниях волокна на кратковременную и длительную прочность.

Помимо этого велись также исследования для определения механической и климатической прочности оптических кабелей, подводимых в дом.

При передаче информации на длинные расстояния механическая прочность играет очень важную роль. И в этом направлении получены экспериментальные результаты по механической прочности волоконно-оптических кабелей.

Механическая прочность ВОК также измерялась на разрыв по всей длине одного волокна последовательно на каждом его метре с помощью разрывной машины типа Zwick.

Наряду с этим на механическую прочность оптического кабеля влияет изгиб, вследствие чего увеличивается уровень затухания сигнала в оптическом волокне.

Применяются два метода изгиба оптического волокна: метод поперечного трехточечного изгиба, при этом методе определяется разрушающее напряжение (прочность), и метод двухточечного изгиба, когда определяется разрушающая деформация.

Поверхностные напряжения, возникающие из-за изгиба волокна, могут привести к появлению микротрещин и снижению разрывной прочности волокна. Установлено, что допустимое поверхностное напряжение не должно превышать 0,2%.

Так как минимальный радиус изгиба волокна, определяемый механическими воздействиями, на порядок больше радиуса определенного оптическими требованиями, то при изготовлении и эксплуатации ОК радиус изгиба ОК будет определяться исходя из механических требований, предъявляемых к ОВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Камышенков Г. Е., Никулина Т. Г. Надежность соединения строительных длин оптического кабеля в муфтах. Инфокоммуникационные технологии. 2006. Том 4, № 2. с. 54-57.

2. Никитюк Н.М., Романов Ю.И. Применение волоконно-оптических световодов в экспериментах по физике высоких энергий и в ускорительной технике. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2000. Том 31. №1. с. 206-249.

3. Дяченко А.А., Шушпанов О.Е., Прокофьева Л.П., Щербаков В.В.Влияние релаксационных свойств материалов первичных покрытий на прочность и долговечность световодов. Журнал радиоэлектроники. 2004. N 4. с.68-72.

4. Никитин Б., Стогов Е. Некоторые аспекты эксплуатации и надежности ВОЛС. Первая миля. 2008. №2-3. с. 54-59.

5. Кабыш С. Надежность - прежде всего. Сети телекоммуникации. 2004. №3. с. 74- 79.

6. Корнилов И.И., Марыкова Л.А., Шаталов В.Ф. Надежность оптических сетей распределения. Инфокоммуникационные технологии. Том 7. 2009. №3. с. 36-38.

УДК 681.3

Липская Марина Анатольевна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации именй М.Тынышпаева, г. Алматы)

Зальцман Юлия Михайловна – преподаватель, магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

КАК ПРОХОДИТ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ» ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

Однажды завоевав телекоммуникационный рынок страны, АО «Казахтелеком» не намерено сдавать лидирующих позиций. И дело тут вовсе не в том, что компания постоянно внедряет новейшие технологии и устанавливает самое передовое оборудование в самых удаленных уголках нашего государства. Основной упор, как и прежде, здесь делают на то, что обслуживать сложную технику должны грамотные специалисты [1].

Поэтому их своевременным обучением и переподготовкой компания давно уже занимается самостоятельно. На сегодняшний день в АО «Казахтелеком» имеется система управления корпоративными знаниями, которая, в свою очередь, представляет собой разветвленную структуру, включающую в себя различные виды обучения [2]:

-факультет повышения квалификации Дирекции «Академия инфокоммуникационных технологий» в г. Алматы;

- региональные центры развития персонала (РЦРП);

- постоянно действующее производственное обучение (ПДПО);

- обучение в фирмах-поставщиках оборудования и в сторонних учебных центрах РК и ближнего зарубежья;

- обучение коммерческими/техническими менторами работников;

- обучение государственному языку работников Общества специалистами по внедрению государственного языка и приглашенными преподавателями;

- дистанционное обучение (ДО).

АО «Казахтелеком» возглавляет рейтинг наиболее эффективных национальных компаний страны. Обусловлены столь высокие позиции многими показателями, в том числе постоянной работой компании над совершенствованием качества предоставляемых

услуг. В частности, АО «Казахтелеком» увеличил скорость доступа к интернету в 2 раза без изменения абонентской платы. Намечен и дальнейший ряд мероприятий по снижению тарифов и улучшению технических характеристик услуг доступа к сети интернет [3].

Также для улучшения качества обслуживания абонентов и повышения эффективности обработки жалоб АО «Казахтелеком» в пилотном режиме запущен проект по внедрению объединенной системы управления обратной связью с клиентами. Данный проект является частью системы сервис-менеджмента АО «Казахтелеком» и предназначен для повышения эффективности и систематизации обращений, поступающих от абонентов. В рамках проекта также планируется внедрение специального бизнес-процесса по обработке жалоб и внедрение прозрачной системы статистической отчетности рассмотрения обращений, поступающих от пользователей [3].

Стоит отметить, что услуги АО «Казахтелеком» гораздо более доступны населению нашей страны благодаря когда-то проведенному телефонному кабелю в наши дома: по нему же пришел Интернет, а позже и ID-телевидение. Сейчас, с учетом роста интернет-скоростей и объемов потребляемого трафика, компания внедряет технологию пассивных оптоволоконных сетей (GPON). При этом их разворачивают не привлеченные извне специалисты, а все те же сотрудники, которые еще недавно приходили к нам в дома и квартиры устранять повреждения телефонного кабеля [1].

Обучение и отработка практических навыков по повышению профессионального мастерства рабочих, специалистов по монтажу и измерениям оптических кабелей (ОК) и работников, занятых в процессах монтажа абонентских оптических линий (АОЛ) и инсталляции услуг по инновационной технологии GPON, работах по эксплуатации и техническому обслуживанию сети GPON в областных филиалах – эта задача была поставлена и выполнена АО «Казахтелеком» [1].

Постоянно действующее производственное обучение, обеспеченное необходимой лабораторной базой и, главное, наставниками – менторами технического и коммерческого направлений – позволило запустить линейку услуг IDNet и гарантировало поддержание заявленного уровня качества при постоянном увеличении объема услуг. Главное и неоспоримое преимущество внутреннего обучения, считают в компании, – это оперативное реагирование на потребности бизнеса. Здесь допускают, что ему не хватает основательности академического образования, но и проходящие обучение далеко не новички, а готовые специалисты, которым надо только помочь в кратчайшие сроки освоить новые знания. Иногда достаточно двух-пяти дней форсированных занятий. Обучение строится по модульному принципу и в основном состоит из практической подготовки. Добрать теорию можно в формате электронного дистанционного обучения. Подтверждаются результаты обучения внутренней сертификацией – это новое направление, которое набирает обороты в компании [1].

Разберем, каким образом происходит организация обслуживания абонентских устройств и линий:

- заявки о повреждениях поступают в бюро ремонта РАТС или центральное бюро ремонта (ЦБР). При поступлении заявки выясняется вид повреждения, производится проверка с испытательно-измерительного стола в сторону линий и оборудования АТС. Заявки о повреждениях, результаты измерений и сведения об устранении фиксируются в соответствующей технической документации: в журнале технического состояния [4].

Главным моментом является ответственность электромонтера при устранении повреждений. Электромонтеры несут ответственность за качество выполняемых работ, устранение повреждение в контрольные сроки, повторность повреждений, соблюдение правил техники безопасности (ТБ), за качество и своевременность приемки новых абонентских пунктов и воздушных линий связи (ВЛС).

Вывод: Так как АО «Казахтелеком» на сегодняшний день является монополистом на рынке телекоммуникационных услуг, им самим приходится заниматься обучением

персонала для эффективной работы телекоммуникационных сетей. В принципе особого труда для этого не составляет, так как в АО «Казахтелеком» имеется система управления корпоративными знаниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статья «В АО «Казахтелеком» строго следят за тем, чтобы уровень подготовки сотрудников соответствовал современным стандартам». – 23 декабря 2014, Новости 491.
2. http://telecom.kz/page/upravlenie-znaniyami.171703/1.
3. Международное информационное агентство «Kazinform», 2014.
4. Устранение линейных повреждений на абонентских линиях, Герасимова С.Н., Мусакулов К.М., КГКП «Западно-Казахстанский индустриальный колледж»,2015.

УДК 621.391.8

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)
Күсен Маржан Тасболатқызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ДЕЙСТВИЕ И АНАЛИЗ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ 4G

Дальнейшее развитие телекоммуникационных технологий в мире в области мобильных коммуникаций, является разработка и внедрение стандартов 4G, обеспечивая еще более высокие темпы передачи данных и, следовательно, улучшить качество услуг, предлагаемых пользователю в общее сокращение затрат в эксплуатации телекоммуникационного оборудования.

Одной из технологий, направленных на решение актуальных проблем современных телекоммуникационных технологий является Long Term Evolution - Расширенный, или, в сокращенном виде, LTE – Advanced технологии. Международный союз электросвязи объявил, что LTE - Advanced официально присоединился к беспроводной 4G - стандартов. Обновлено LTE -Spec стоял под одним крылом с WiMAX 2, входящее в группу технологий IMT- Advanced.

Для того, чтобы назвать 4G - коммуникаций, пиковая скорость такого соединения должны быть до 1 Гбит/с для горячих точек и 100 Мбит/с на мобильных устройствах, требуется технология должна быть полностью основана на IP-основе и быть возможность переключения между сетями, в том числе 4G, 3G и Wi-Fi. В общей сложности более 250 компаний, заинтересованных в LTE-сетях, учитывая, что такие компании, текущие поставщики CDMA, GSM, WiMAX и, а также совершенно новые игроки. 4G (от англ. fourthgeneration -четвёртое поколение) — поколение мобильной связи с повышенными требованиями.

К четвёртому поколению принято относить перспективные технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с подвижным и 1 Гбит/с — стационарным абонентам. Технология LTE началось в Казахстане в декабре 2012 года в городах Астана и Алматы под брендом «АЛТЕЛ 4 G». Запуск состоялся с участием глав государств Республики Казахстан. Услуги, предоставляемые сетями LTE, имеют более широкий спектр по сравнению с сетями 2G/3G.

В первую очередь это связано с высокой пропускной способностью сети и повышенной скоростью передачи данных, а также с переходом на концепцию «все

через». Эволюция и преемственность технологий мобильного доступа представлена на рис. 1.1.

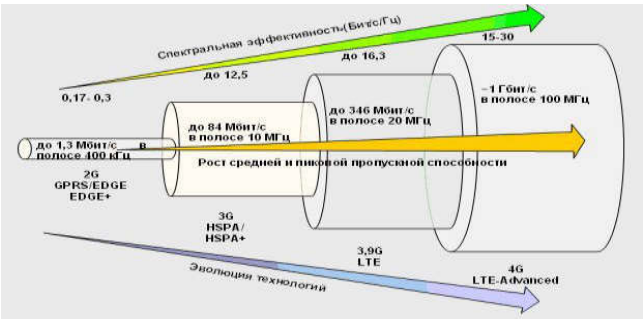


Рис.1.1. – Эволюция и преемственность технологий мобильного доступа

Основными услугами, предоставляемых сетью LTE являются следующие:

- пакетная передача речи;
- передача Интернет-файлов;
- доставка электронной почты;
- передача мультимедийных сообщений;
- мультимедийное вещание, включающее в себя потоковые услуги,услуги по загрузке файлов, телевизионные услуги;
- потоковое видео;
- VoIP и высоко качественные видеоконференции;
- онлайн
- игры через мобильные и фиксированные терминалы различных типов;
- мобильные платежи с высокой передачей реквизитов и идентификационной информации.

Задержки при передаче данных (ping) в LTE-сетях не превышают 5 мс. Сети LTE полностью построены на технологии IP. LTE обратно совместимость с такими технологиями передачи данных, как GPRS, EDGE, UMTS, HSPA и HSPA+.

Ниже приведены основные параметры технологии LTE:

Технология множественного доступа:

- прямойканал (Downlink–DL)
- OFDM(англ. Orthogonal frequency division multiplexing
- мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов;
- обратный канал (Uplink –UL)
- SC - FDMA;Рабочий диапазон частот: 350 МГц; 600 МГц; 700 МГц;

1800 МГц; 2,1 ГГц; 2,4 -2,5 ГГц; 2,6 -2,7 ГГц. Битовая скорость: прямой канал (DL) MIMO 2TX×2RX: 99 - 300 Мбит/с; обратный канал (UL): 50 - 173,8 Мбит/с.Ширина полосы радиоканала: 1,4 - 20 МГц. Радиус ячейки: 5 – 30 км. Емкость ячейки (количество одновременно обслуживаемых абонентов): более 200 пользователей при полосе 5 МГц; более 400 пользователей при полосе больше 5 МГц. Мобильность: скорость перемещения при приемлемом качестве обслуживания - до 250 км/ч. Параметры MIMO (англ.MultipleInputMultipleOutput) — метод пространственного кодирования сигнала: прямой канал (DL): 2TX×2RX, 4TX×4RX; обратный канал (UL): 2TX×2RX.

Помехоустойчивость технического устройства (системы) - способность устройства (системы) выполнять свои функции при наличии помех. Её оценивают интенсивностью помех, при которых нарушение функций устройства ещё не превышает допустимых пределов.

Это общая формулировка должна быть уточнена применительно к различным условиям передачи, то есть должна быть установлена количественная мера

помехоустойчивости. Действие помехи проявляется в том, что принятый сигнал (следовательно, исообщение) отличается от переданного. Поэтому помехоустойчивость можно характеризовать как степень соответствия принятого сигнала (или сообщения) переданному при заданной помехе. Таким образом, при сравнении нескольких систем из них будет более помехоустойчивой, в которой при одинаковой помехе различие между принятым и переданным сигналами (или сообщениями) будет меньше.Более широким понятием, чем помехоустойчивость, является помехозащищённость. Это способность системы связи противостоять воздействию мощных помех. Помехозащищённость включает в себя скрытность системы связи и ее помехоустойчивость, так как для создания мощных помех надо сначалаобнаружить систему связи и измерить основные параметры её сигналов, а затем организовать мощную, наиболее сильнодействующую помеху. Чем выше скрытность и помехоустойчивость, тем выше помехозащищённость системы связи. Важнейшей характеристикой канала с аддитивной помехой является отношение средних мощностей сигнала Es и помехи En

$$Es/ En \quad (1)$$

Это отношение, кратко называемое отношение «сигнал/помеха», играет большую роль в теории помехоустойчивости. На практике отношение «сигнал/помеха» выражают в логарифмических безразмерных единицах — децибелах (dB, дБ):

$$dB= 10 \lg Es/ En \quad (2)$$

Случайные процессы характеризуются определённым набором показателей.Многие случайные процессы, встречающиеся в практике, обладают свойством эргодичности. Это свойство состоит в том, что средние по множеству (то есть математические ожидания, вычисляемые по распределениям) с вероятностью единица совпадают со средними по времени, найденными по одной реализации процесса.Тему канального кодирования можно условно разделить на два раздела: кодирование (или обработка) сигнала и структурированные последовательности (или структурированная избыточность). Кодирование сигнала означает преобразование сигнала в некий «улучшенный сигнал», позволяющий сделать процесс детектирования менее подверженным ошибкам. Метод структурированных последовательностей — это преобразование последовательности данных в новую, «улучшенную последовательность», обладающую структурной избыточностью (которая вмещает избыточные биты). Эти избыточные разряды служат для определения и исправления ошибок. На выходе процедуры кодирования получается закодированный (формой сигнала или структурированной последовательностью) сигнал, имеющий лучшие пространственные характеристики, чем некодированный. Для оценки целесообразности применения кодирования вводится понятие эффективности кодирования. При данной вероятности битовой ошибки эффективность кодирования определяется как уменьшение нормированного отношения «сигнал/шум» E_b/N_0, которое достигается при использовании кодирования. Современный рынок мобильной передачи данных нуждается в широкополосном доступе. Это: on-line телетрансляции, on-line видеоконференции, использование игровых приложений в режиме on-line и другое, требующие высокой скорости передачи. В городских условиях очень большое количество абонентов, использующих перечисленные выше предоставляемые услуги систем 4-го поколения мобильной связи. В связи с тем, что в условиях загруженности абонентских приемных станций появляется проблема помехозащищенного, помехоустойчивого и уверенного приема абонентами сигнала. Но в условиях неравномерной застройки в городе появляется проблема многолучевости распространения сигнала и подверженность к межсимвольной интерференции.

Выводы. Современный рынок телекоммуникаций и новое поколение абонентов нуждается в высокой скорости передачи и ШПД в Интернет для реализации online-видеотрансляций, online-конференций, online-игр. Это повышает требования к качеству передачи сигнала на всей территории радио покрытия, требования к помехозащищенности канала связи, передачи. Прежние стандарты пользовались только голосовой передачей и CDMA-7000 начал предоставлять ШПД в интернет.

В ходе исследования предлагается рассмотреть модели обработки сигнала с использованием технологий OCDM и OFDM. Ортогонально-кодовое разделение каналов (OCDM) - это сигнально-кодовые конструкции для систем связи с максимально возможной помехоустойчивостью и пропускной способностью в условиях внутрисистемных и внешних помех.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агатаева Б.Б., Сарженко Л.И. Мобильные телекоммуникации и цифровые системы передачи. Конспект лекций – Алматы: АУЭС, 2013. – 60 с.

2. http://jwcn.eurasipjournals.com/content/2014/1/483758#sec3?16

3. http://conf.mirea.ru/CD2011/pdf/p3/13.pdf18

4. http://works.doklad.ru/view/DSpPvn2p9UQ

5. Jim Zyren, Overview of the 3GPP Long Term Evolution Physical Layer, Freescale Semiconductor, Inc. 2011.

6. Абдукадыров А.Х., Курс лекций для магистров 1-курса на тему «Мобильные системы связи 4-го поколения», Ташкентский университет информационных технологий, 2011

УДК 623.01.02

Достиярова Алия Мухамедияровна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Садыбеков Т. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛУКТУАЦИЙ РАДИОСИГНАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

В точке приема радиосигнала антенной подвижного объекта присутствует не только прямая волна, но и одна или несколько сильных отраженных волн. Для перегонов железнодорожных участков основными переотражателями электромагнитных волн служат опоры контактной сети, для станций – подвижные объекты, находящиеся на смежных путях.

Рассмотрим случай отражения волн от подвижных объектов на территории железнодорожной станции [1]. Характер результирующего сигнала зависит от разности фаз между прямым и отраженным сигналами. Найдем зависимость расстояния, проходимого отраженной волной, от геометрического расположения антенн приемопередатчиков и подвижных переотражателей. Для этого построим проекции пути распространения радиоволн на горизонтальную и вертикальную плоскости.

Горизонтальная плоскость.

На рисунке 1 изображены проекции на горизонтальную плоскость траекторий прохождения прямой и отраженной волн.

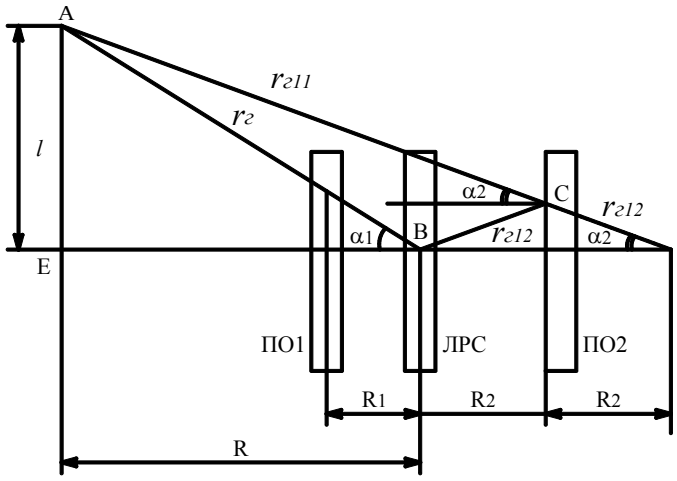


Рисунок 1 – Проекция траектории распространения радиоволны на горизонтальную плоскость

На рисунке использованы следующие обозначения:

A – точка расположения базовой станции;

ПО1 и *ПО2* – подвижные объекты, являющиеся переотражателями;

ЛРС – локомотивная радиостанция, т.е. подвижной объект, принимающий радиосигнал;

C – точка отражения сигнала от подвижного объекта *ПО2*;

R – расстояние по перпендикуляру к оси пути до нормали, проведенной из точки расположения антенны базовой станции;

R_1 и R_2 – расстояния по перпендикуляру к оси пути от приемной антенны до точек переотражения радиосигнала;

l – длина нормали, проведенной из точки *A* к перпендикуляру к оси пути, проходящему через точку *B* (место расположения антенны подвижного объекта, принимающего сигнал);

$r_г$ – проекция пути, проходимого прямой волной и волной, отраженной от подвижного объекта *ПО 1*;

$r_{г11} – r_{г12}$– проекция пути, проходимого волной, отраженной от подвижного объекта *ПО 2*;

a_1– угол между перпендикуляром к оси пути, проведенным из точки приема, и направлением на антенну базовой станции;

a_2– угол между перпендикуляром к оси пути, проведенным из точки отражения сигнала от подвижного объекта *ПО 2*, и направлением на антенну базовой станции.

Найдем разность проекций на горизонтальную плоскость расстояний, проходимых прямой и отраженной радиоволной. Как видно из рисунка 8, проекции расстояний, проходимых прямой волной и волной, отраженной от подвижного объекта *ПО 1*, равны.

Разница проекций в горизонтальной плоскости $\Delta r_г$пути, пройденного волной, отраженной от подвижного объекта *ПО 2,* и прямой волной, будет равна:

$$\Delta r_г = r_{г11} + r_{г12} - r. \quad (1)$$

Расстояние $r_{г11} + r_{г12} = AD$ можно определить из треугольника *ADE:*

$$r_{г11} + r_{г12} = \sqrt{1^2 + (R + 2R_2)^2} = \sqrt{R^2 \cdot tg^2(\alpha_1) + (R + 2 \cdot R_2)^2}\,, \quad (2)$$

либо выразить через угол α_2:

$$r_{г11} = \frac{R + R_2}{\cos\alpha_2}; r_{г12} = \frac{R_2}{\cos\alpha_2} \quad (3)$$

Угол α_2 представим через α_1:

$$\alpha_2 = arctg\frac{R \cdot tg\alpha_1}{(R + 2 \cdot R_2)}. \quad (4)$$

Значение $r_г$ определим из треугольника *ABE*:

$$r_г = \frac{R}{\cos\alpha_1}. \quad (5)$$

Подставляя (2) и (5) в (1), получим:

$$\Delta r_2 = \sqrt{R^2 \cdot tg^2(\alpha_1) + (R + 2 \cdot R_2)^2} - \frac{R}{\cos\alpha_1}. \quad (6)$$

Подставляя в (1) выражения (3) – (5), получим:

$$\Delta r_2 = \frac{R + 2 \cdot R_2}{\cos\left(arctg\dfrac{R \cdot tg\alpha_1}{R + 2 \cdot R_2}\right)} - \frac{R}{\cos\alpha_1}. \quad (7)$$

Выражение (6) проще, чем (7), но при расчете пространственной разницы путей прямой и отраженной волн неприменимо.

Вертикальная плоскость.

Проекции траекторий прохождения прямой и отраженной волн на вертикальную плоскость изображены на рисунке 9.

Часть обозначений, используемых на рисунке 2, аналогична описанным при рассмотрении горизонтальной плоскости. Новыми обозначениями являются:

hBS и *hMS*– высоты расположения антенны базовой и мобильной станций соответственно;

$h_{от1}$ и $h_{от2}$ – высоты точек отражения радиосигналов от подвижных объектов *ПО1* и *ПО2* соответственно. При расчетах все высоты должны быть взяты относительно одного уровня;

$r_в$– проекция пути распространения прямой волны на горизонтальную плоскость;

$r_{в11}$ и $r_{в12}$– проекции пути распространения волны, отраженной от подвижного объекта *ПО 1* до и после отражения соответственно;

$r_{в21}$ и $r_{в22}$– проекция пути распространения волны, отраженной от подвижного объекта *ПО 2* до и после отражения соответственно.

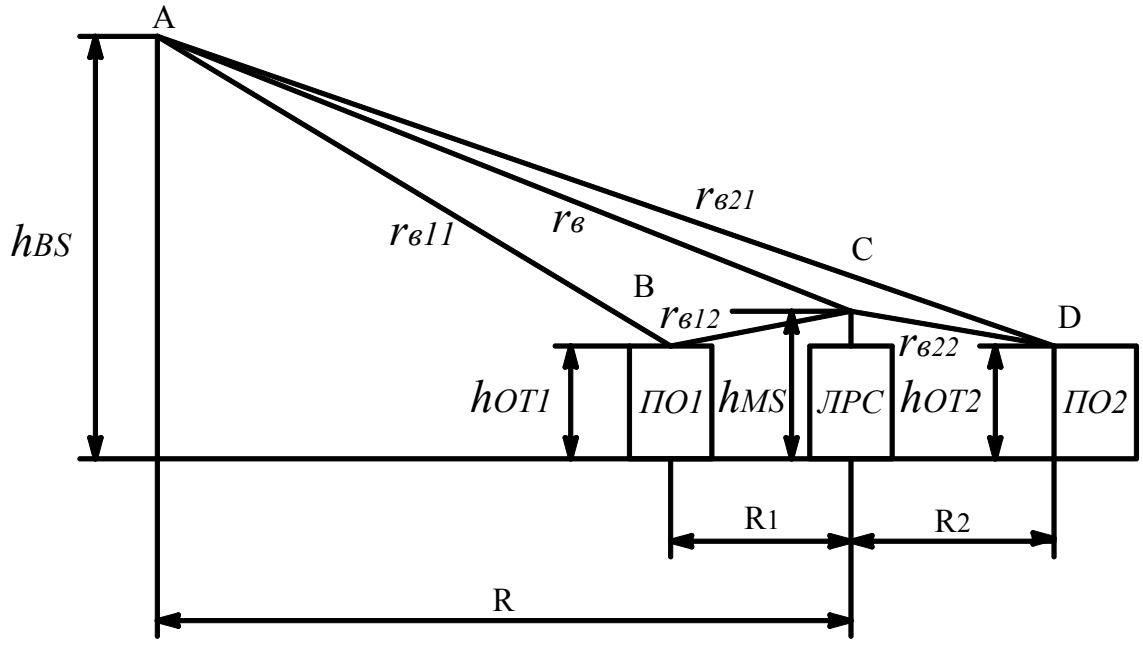


Рисунок 2 – Проекция траектории распространения радиоволны на вертикальную плоскость

Определим разницу между проекциями путей прохождения прямой и отраженных волн Δr_1 и Δr_2.

$$\Delta r_{в1} = r_{в11} + r_{в12} - r_в; \qquad (8)$$
$$\Delta r_{в2} = r_{в21} + r_{в22} - r_в.$$

Подставим в (8) функции, выраженные через высоты и расстояния между приемопередатчиками и переотражателями (рисунок 2):

$$\Delta r_{b2} = \sqrt{(R + R_2)^2 + (h_{BS} - h_{OT2})^2} + \sqrt{R_2^2 + (h_{MS} - h_{OT2})^2} - \sqrt{R^2 + (h_{BS} - h_{MS})^2} \qquad (9)$$

Перейдем от проекций пути распространения радиоволн на горизонтальную и вертикальную плоскости к рассмотрению траектории распространения в пространстве. На рисунке 3 приведено аксонометрическое изображение пути радиосигнала.

Разница расстояний, пройденных прямой волной r_2 и волной, отраженной от подвижного объекта *ПО 2,* определяется формулой:

$$\Delta r_2 = r_{11} + r_{12} - r_2; \qquad (10)$$

Значения r_{11} , r_{12} , r_2можно выразить через полученные ранее формулы для проекций на горизонтальную (3) – (5) или вертикальную (9) плоскости:

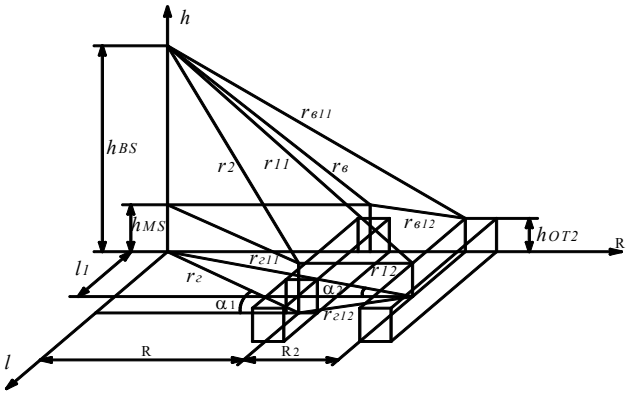
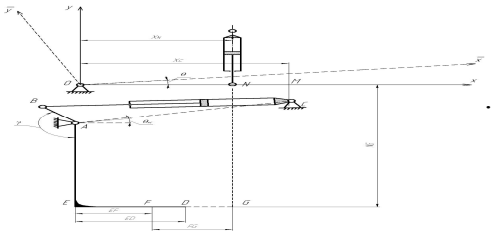


Рисунок 3 – Пространственное представление пути распространения радиоволны

$$r_{11} = \sqrt{(R+R_2)^2 + (h_{BS}-h_{OT2})^2 + \frac{(R+R_2)^2 \cdot R^2 \cdot tg^2\alpha_1}{(R+2\cdot R_2)^2}} = \\ = \sqrt{\frac{(R+R_2)^2}{\cos^2\left(arctg\dfrac{R\cdot tg\alpha_1}{(R+2\cdot R_2)}\right)} + (h_{BS}-h_{OT2})^2} \qquad (11)$$



. (12)

$$r_2 = \sqrt{R^2 + (h_{BS}-h_{MS})^2 + R^2\cdot tg^2\alpha_1} = \sqrt{\frac{R^2}{\cos^2\alpha_1} + (h_{BS}-h_{MS})^2}\ . \qquad (13)$$

Подставляя (11) – (13) в (10), можно получить полное выражение для определения Δr_2. Формула (50), например, позволяет рассчитать Δr_2 по проекции пути, пройденного отраженной волной, на горизонтальную плоскость:

$$\Delta r_2 = \sqrt{\frac{(R+R_2)^2}{\cos^2\left(arctg\dfrac{R\cdot tg\alpha_1}{(R+2\cdot R_2)}\right)} + (h_{BS}-h_{OT2})^2} + \\ + \sqrt{\frac{R_2^2}{\cos^2\left(arctg\dfrac{R\cdot tg\alpha_1}{(R+2\cdot R_2)}\right)} + (h_{Ms}-h_{OT2})^2} - \sqrt{\frac{R^2}{\cos^2 tg\alpha_1} + (h_{BS}-h_{MS})^2} \qquad (14)$$

Для волны, отраженной от подвижного объекта *ПО 1* (рисунок 1), результирующее значение разницы хода с прямой волной описывается формулой (15):

$$\Delta r_1 = \sqrt{(R-R_1)^2\cdot\left(1+tg^2\alpha_1\right) + (h_{BS}-h_{OT1})^2} + \\ + \sqrt{R_1^2\cdot\left(1+tg^2\alpha_1\right) + (h_{MS}-h_{OT1})^2} - \sqrt{\frac{R^2}{\cos^2\alpha_1} + (h_{BS}-h_{MS})^2}\ . \qquad (15)$$

Формулы (14) и (15) позволяют найти разницу хода между прямой волной и волной, отраженной от неподвижных переотражателей. Только в этом случае значения R_1 и R_2 являются постоянными. При известной длине волны λ можно определить разность фаз между прямой и отраженной волнами. Закон изменения разности фаз определяет распределение вдоль пути участков с наименьшими значениями результирующего сигнала, то есть участков, на которых флуктуации наиболее опасны.

При движении подвижного объекта расстояния R_1 и R_2 до них изменяются Диапазон изменений расстояний ΔR определяется характеристиками пути ΔW и подвижного состава ΔT:

$$\Delta R = \Delta W + \Delta T. \quad (16)$$

Величину ΔW можно найти, используя рисунок 4.

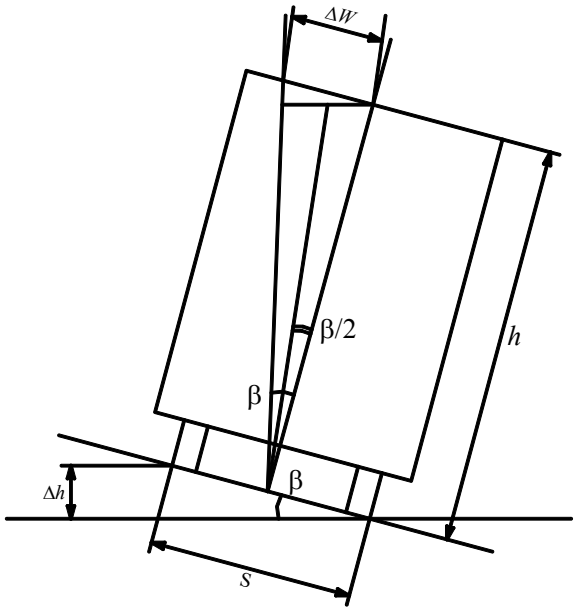


Рисунок 4 – Влияние характеристик железнодорожного пути на значение отклонения вагона в его верхнем сечении

Параметром, определяющим допустимые отклонения нитей пути относительно друг друга, может быть разница по уровню между рельсовыми нитями. На рисунке 4 использованы обозначения:

Δh – разница по уровню между рельсовыми нитями пути;

S – ширина железнодорожной колеи;

h – высота подвижного объекта;

β – угол отклонения подвижного объекта.

Из рисунка 4 определим угол β:

$$\beta = \text{arctg}\left(\frac{\Delta h}{S}\right).$$

Значение ΔW будет равно

$$\Delta W = 2 \cdot h \cdot \sin\left(arctg\left(\frac{\Delta h}{S}\right)\Big/2\right). \quad (17)$$

При расчете по формуле (17) для реальных значений параметров подвижного состава и пути величина ΔW лежит в пределах 5-10 см.

Величина ΔT, определяющая допустимое отклонение неподвижного состава в его верхнем сечении от перпендикуляра к плоскости пути, задается в регламентирующих состояние подвижного состава документах. Численные значения допустимых отклонений в каждую сторону не должны превышать 0,05 м. Таким образом, ΔT= 0,1 м.

С учетом полученных значений ΔW и ΔT диапазон изменений расстояний ΔR = 0,2 м, а амплитуда колебаний точки отражения движущегося переотражателя Rамп. = 0,1 м.

Выводы. Таким образом, взаимное расположение элементов системы «базовая станция – мобильная станция – переотражатель» определяет крупномасштабные флуктуации результирующего сигнала, зависящие от координаты пути.

Колебания точки отражения подвижного объекта с течением времени определяют колебания разности фаз результирующего сигнала относительно среднего значения, изменяющегося вдоль пути. Следовательно, колебания переотражателя являются причиной мелкомасштабных флуктуаций сигнала, принимаемого антенной мобильной станции. Для колебаний разности фаз характерно уменьшение их амплитуды с удалением мобильной станции от базовой.

В действительности колебания точки отражения происходят по закону, отличному от гармонического. Амплитуда колебаний и их характер зависят от типа подвижного отражателя и его геометрических характеристик. Для выявления возможных зависимостей колебаний точки отражения необходимо рассмотреть вагоны и локомотивы, эксплуатируемые на железных дорогах Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кобак В.О. Радиолокационные отражатели. - М.: Сов. Радио, 2005. - 249 с.

2 Меремсон Ю.Я. Методы повышения качественных показателей технологической железнодорожной радиосвязи УВЧ диапазона при воздействии мультипликативных помех / Автореферат дисс. на соиск. уч.ст. к.т.н. - Л., 2006.

3 Горяинов В.Т., Тихонов В.И. Примеры и задачи по статистической радиотехнике. М.: Сов. Радио, 10100. - 600 с.

4 Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. - М.: Сов.Радио, 2006. - 678 с.

5 Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М.: Сов.Радио, 2009. - 750 с.

6 Звездный А.М. Основы расчетов по статистической радиотехнике. - М.: Связь, 2009. - 448 с.

УДК 623.01.02

Достиярова Алия Мухамедияровна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Путылин Юрий – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА РАДИОКАНАЛА

Выбор оптимальной методики расчета канала подвижной радиосвязи является сложной параметрической задачей. Для нахождения наиболее эффективного пути ее решения воспользуемся теорией принятия решений (ТПР).

Согласно этой теории в основе принятия решения лежит исследование операции, которое заключается в оценке и сравнении возможных способов ее проведения

(стратегий) с учетом имеющихся ограничений [1, 2]. В нашем случае, операцией является расчет канала подвижной радиосвязи, а возможными стратегиями – методики проведения расчета. Реализация той или иной стратегии приводит к различным исходам операции. Качество проведения операции оценивается с позиций лица, принимающего решения (ЛПР), в качестве которого понимается любой управляющий орган, не обязательно конкретный человек.

Мерой эффективности проведения операции служит показатель эффективности (ПЭ). В общем случае, он отражает результат проведения операции, который, в свою очередь, является функцией трех факторов: полезного эффекта операции (q), затрат ресурсов на проведение операции (c) и затрат времени на ее проведение (t). Значения q, c и t зависят от стратегии проведения операции (u). В формальном виде сказанное можно записать:

$$Y_{on} = Y(q(u),c(u),t(u)). \quad (1)$$

В нашем случае полезным эффектом проведения операции (расчета) является точность получаемых результатов. Затраты ресурсов на проведение операции – материальные расходы на сбор информации, ее обработку, обеспечение вычислительной техникой и сотрудниками, требуемыми для проведения расчета. Время проведения операции складывается из времени сбора требуемой информации, ее приведения к виду, необходимому для расчета, а также времени непосредственно расчета и обработки получаемых результатов.

При расчете энергетических характеристик канала радиосвязи первостепенное значение имеет точность получаемых результатов, поэтому будем оценивать эффективность возможных методик расчета с точки зрения правильности результатов расчета.

В теории принятия решений правило, на основании которого производится выбор стратегии, называется критерием эффективности (КЭ). Показатель эффективности и критерий эффективности в совокупности отражают цели, которые преследуются при проведении операции. Выбор правила, на основании которого будут сравниваться стратегии, определяется линией поведения, которой придерживается лицо, принимающее решения. Линия поведения, в свою очередь, определяется концепцией рационального поведения, поддерживаемой лицом, принимающим решения. Всего таких концепций три: пригодности, оптимальности и адаптивности. Выбору метода расчета канала радиосвязи соответствует концепция оптимальности, так как при выборе необходимо найти стратегию, приводящую к наиболее точному результату расчета, то есть к «экстремальному» значению показателя эффективности.

Согласно классификации задач принятия решения выбор методики расчета канала радиосвязи можно характеризовать как задачу, решаемую в статистических условиях определенности (характер условий распространения радиоволн на расчетном участке на время расчета принят неизменным и известен).

По виду показателя эффективности задачу принятия решения подразделяют на задачи со скалярным и векторным показателем. Поскольку расчет канала радиосвязи производится с учетом большого количества факторов, то для оценки стратегий необходимо использовать векторный показатель эффективности.

Для получения однозначной оценки рассматриваемой стратегии будем использовать специальный метод сведения векторного показателя эффективности к скалярному.

Оценку полноты учета методикой расчета всех факторов, влияющих на уровень сигнала в точке приема, будем проводить по степени приближения реальной методики к идеальной, которая в свою очередь, характеризуется возможностью учета всех факторов с

высокой точностью. Приведение векторного показателя эффективности к скалярному будем производить по формуле:

$$W_i = \sum_{i=1}^{n} p_i W_{ij} = \sum_{i=1}^{n} p_i D_{ун.ij} F_{ун.ij} = \sum_{i=1}^{n} p_i \frac{(D_{ij} - K_{ij})(F_{ij\max} - F_{ij\min})}{D_{\max i} \Delta F}, \quad (2)$$

где W_j– показатель эффективности j-той стратегии;

W_i– показатель эффективности i-того единичного показателя j-той стратегии;

n – количество единичных показателей эффективности;

p_i – значение i-того весового коэффициента;

$D_{ун.ij}$– диапазонная универсальность значений i-того единичного показателя j-той стратегии;

$F_{ун.ij}$ – частотная универсальность значений i-того единичного показателя j-той стратегии;

D_{ij} – разница между пределами изменения расчетных значений вклада в результирующий сигнал из-за влияния i-того фактора, возможными при расчете по j-той методике;

D_{maxi}– разница между пределами изменения i-того фактора идеальной методики;

K_{ij}– максимально возможное отклонение расчетного значения поправки на i-тый фактор от реального при расчете по j-той методике;

F_{ijmax}–максимально допустимая частота пригодности методики определения i-того единичного показателя той стратегии;

F_{ijmin}–минимально допустимая частота пригодности методики определения i-того единичного показателя j-той стратегии;

ΔF – условно принимаемый частотный диапазон применимости идеальной методики расчета.

Весовые коэффициенты $p_1 \ldots . p_n$ берутся в зависимости от процентного вклада величины слагаемого, определяемого i-тым единичным параметром x_i, принадлежащим $(x_1 \ldots x_n)$, в результирующее значение сигнала в наиболее типичной точке местности. При этом $\sum_{j=1}^{n} p_j = 1$.

Из формулы (84) видно, что для идеальной методики расчета значения показателей эффективности единичных параметров равны единице и, таким образом, результирующий показатель эффективности равен единице.

При принятой схеме оценки методик расчета канала радиосвязи наилучшей с точки зрения полноты учета всех факторов, влияющих на результирующее значение сигнала, будет та, величина скалярного показателя эффективности W_jкоторой окажется ближе к единице. То есть, критерием эффективности методики является близость ее показателя эффективности к единице.

Скалярный показатель эффективности W_j, определенный по формуле (2), учитывает как диапазонную универсальность методики $D_{ун.ij}$, так и частотную $F_{ун.ij}$. Некоторые методики составлены для расчета канала радиосвязи в определенном частотном диапазоне. Поэтому целесообразно рассчитывать показатель эффективности только с учетом диапазонной универсальности. В этом случае значение показателей частотной эффективности будет равно единице и формула (2) примет вид:

$$W_j = \sum_{i=1}^{n} p_i D_{ун.ij} = \sum_{i=1}^{n} p_i \frac{D_{ij} - K_{ij}}{D_{\max i}}. \quad (3)$$

Для составления перечня единичных показателей эффективности, учитываемых при оценке исследуемых методик, необходимо все параметры, определяющие значение результирующего сигнала, разделить на две группы: параметры, характеризующие приемник, передатчик и их антенны, и параметры, определяющие изменение суммарного сигнала при его распространении. Единичные параметры первой группы определены характеристиками используемой аппаратуры и поэтому способы их учета во всех методиках схожи.

Способы определения значений вклада в результирующий сигнал от влияния параметров второй группы при расчете по сравниваемым методикам различны. Отличается и точность в определении поправок на соответствующие факторы. Поэтому в качестве единичных параметров для сравнения методик расчета каналов радиосвязи будем использовать характеристики второй группы.

В таблице 1 приводятся характеристики, отнесенные к первой группе.

Единичные параметры второй группы, а также «идеальная» разница между пределами изменения поправки, вносимой для учета влияния этих параметров $\Delta U_{\max i}$, приводятся в таблице 2. Величины $\Delta U_{\max i}$, приведенные в таблице, получены на основании статистических данных, известных из теории распространения радиоволн. По значениям $\Delta U_{\max i}$ определены соответствующие величины $D_{\max i}$ и весовые коэффициенты P_i, используемые в (2) и (3).

Таблица 1 – Параметры, характеризующие приемник, передатчик и их антенны

№ п/п	Параметры
1	Выходная мощность передатчика
2	Чувствительность приемника
3	Несущая частота
4	Высоты установки антенн передатчика и приемника
5	Длина фидера
6	Удельное затухание фидера
7	Потери в точке соединения антенны с фидером
8	Коэффициенты усиления передающей и приемной антенн

Таблица 2 – Параметры, определяющие изменение суммарного сигнала при его распространении

№п/п	Единичные параметры	$\Delta U_{\max i}$, дБ	P_i
1	Медианное значение напряженности поля на участке от 1 до 20 км	60	0,3
2	Рельеф местности	55	0,27
3	Растительность на трассе радиосвязи	15	0,075
4	Водоемы	5	0,025
5	Климатические условия	3	0,015
6	Заставка	22	0,11
7	Мелкомасштабные флуктуации (в том числе из-за инфраструктуры железной дороги) на уровне 99%	16	0,08
8	Крупномасштабные флуктуации на уровне 99%	25	0,125

ЛИТЕРАТУРА

1 Кобак В.О. Радиолокационные отражатели. - М.: Сов. Радио, 2005. - 249 с.

2 Меремсон Ю.Я. Методы повышения качественных показателей технологической железнодорожной радиосвязи УВЧ диапазона при воздействии мультипликативных помех / Автореферат дисс. на соиск. уч.ст. к.т.н. - Л., 2006.

3 Звездный А.М. Основы расчетов по статистической радиотехнике. - М.: Связь, 2009. - 448 с.

УДК 623.01.02

Достиярова Алия Мухамедияровна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Путылин Юрий – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ВАГОНОВ И ЛОКОМОТИВОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПЕРЕОТРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ

При приеме локомотивной антенной радиосигналов в условиях наличия подвижных переотражателей характер результирующего сигнала в значительной степени зависит от свойств отражателей. Подвижными отражателями на железнодорожных объектах являются вагоны и локомотивы [1-3].

Для анализа подвижных объектов с точки зрения их отражательных свойств составлены таблицы 1 и 2, в которых оцениваются характеристики вагонов и локомотивов. При движении переотражателя по железнодорожному участку постоянно меняется сечение переотражателя, соответствующее точке отражения.

Поэтому важно знать характер влияния параметров подвижного объекта на отражение от него электромагнитных волн. На отражающие свойства подвижной единицы влияют такие свойства, как: материал, из которого изготовлен подвижной объект, тип отражающей поверхности, геометрические размеры подвижного объекта (длина, ширина, высота) и колебания кузовов вагонов. Оценим влияние каждого из перечисленных свойств подвижных единиц на отражение радиоволн [4].

Согласно таблицам 1 и 2, подавляющее большинство отражающих поверхностей подвижных объектов на железнодорожном транспорте является металлическими, то есть обладающими высоким коэффициентом отражения. Кроме того, отражающие поверхности практически всех подвижных объектов – гофрированные, с глубиной гофра, достигающей 10-15 см.

Таблица 1 – Вагоны, используемые на Казахстанской железной дороге

№	Тип вагона	Модель вагона	Размеры, мм			Коэффициент скважности	Назначение вагона
			длина	высота	ширина		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4-осный крытый вагон с метал.торцевой стеной	11-066	13870 14730	4688	3279	0,058	Перевозка штучных, зерновых грузов, требующих защиты от атмосферных осадков
2	4-осный крытый цельнометаллический	11-К001	13930 14730	4650	3228	0,054	Перевозка штучных, зерновых грузов, требующих защиты от атмосферных осадков
3	4-осный крытый вагон для перевозки легковых автомобилей	11-287	23240 24260	5114	3185	0,042	Перевозка легковых автомобилей
4	4-осный крытый вагон-хоппер для перевозки цемента	11-715	7700 11920	4180	3240	0,354	Перевозка насыпью цемента и др. порошковых грузов, требующих защиты от осадков
5	4-осный крытый вагон-хоппер для перевозки мин. удобрений	19-923	8916 13200	4914	3260	0,325	Перевозка минеральных удобрений
6	8-осный полувагон	12-308	19110 20240	3916	3130	0,056	Перевозка сыпучих грузов не требующих защиты от атмосферных осадков
7	4-осный цельнометаллический вагон с уширенным дверным проемом	12-757	12800 13920	3146	3220	0,08	Перевозка сыпучих, крупнокусковых штучных грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков
8	4-осный вагон-хоппер для сыпучих грузов	25-4086	7780 12000	4000	3150	0,352	Перевозка сыпучих грузов
9	4-осная платформа с металлическими бортами	13-401	13400 14620	1810	3140	0,083	Перевозка колесных и гусеничных машин, штучных лесных грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков

10	4-осная платформа для контейнеров, цистерн	13-4012-09	13400 14620	1400	2870	0,083	Перевозка контейнеров, цистерн
11	4-осная платформа для лесоматериалов	23-4000	22000 23220	3970	3120	0,053	Перевозка лесоматериалов
12	4-осная 2-ярусная платформа для легковых автомобилей	13-479	20800 21660	3220	3250	0,04	Перевозка легковых автомобилей
13	8-осная цистерна для бензина	15-871	20226 21120	4790	3144	0,042	Перевозка бензина и других светлых нефтепродуктов
14	4-осная цистерна для бензина, объем 50 $м^3$	15-Ц862	9600 12020	4615	3020	0,201	Перевозка бензина и нефти
15	4-осная цистерна для вязких нефтепродуктов	15-897	10800 12020	4615	3060	0,101	Перевозка вязких нефтепродуктов
16	4-осная цистерна для серной кислоты	15-157	10543 12020	3812	2980	0,123	Перевозка технической серной кислоты
17	4-осный вагон-самосвал	31638	10610 11830	2867	3210	0,103	Перевозка сыпучих и кусковых грузов
18	Цельнометалличес кий мягкий вагон с 4-местным купе		23600 24537	4377	3106	0,038	4-местные купе
19	Купейный вагон со сталеалюминиевы м кузовом		26266 26946	4265	3000	0,025	2-местные купе
20	Вагон межобластного сообщения		23600 24537	4377	3106	0,038	67 сидячих мест
21	Цельнометалличес кий почтовый вагон		23600 24537	4377	3106	0,038	Перевозка почты
22	Пятивагонная рефрижераторная секция		17000 18076	4655	3100	0,06	Перевозка скоропортящихся продуктов
23	Мотор-вагонный электропоезд		20162 201,5м	4268	3521		110 сидячих мест

Таблица 2 – Локомотивы, используемые на Казахстанской железной дороге

№	Тип локомотива	Размеры, мм			Назначениелокомотива
		длина	высота	ширина	
1	Тепловоз 2ТЭ10Л – грузовой, ТЭП10Л – пассажирский	16969 и 33938	4948	3272	Пассажирские и грузовые поезда
2	Маневровый тепловоз ТГМ4	12600	4600	3050	Маневровая и вывозная службы
3	Электровоз ВЛ80 переменного напряжения 25000 В	16220 и 32440	5100	3160	Вождение тяжеловесных поездов
4	Электровоз ВЛ10 постоянного напряжения 3000 В	15220 и 30440	5100	3130	Вождение тяжеловесных составов
5	Тепловоз ТЭМ6	15860	4017	2720	Магистральная и маневровая службы

Поскольку фаза отраженного сигнала зависит от проходимого им расстояния, то важным параметром подвижных объектов является изменение расстояния от оси пути до отражающей поверхности при смещении подвижной единицы вдоль точки отражения. Для анализа этого изменения введем понятие коэффициента K_C скважности вагона – отношение длины неотражающей части подвижного объекта к его полной длине. По данным таблицы 1, в которой приведены значения коэффициента скважности для вагонов различных типов, построим диаграмму (рисунок 1), демонстрирующую зависимость K_Cот типа вагонов.

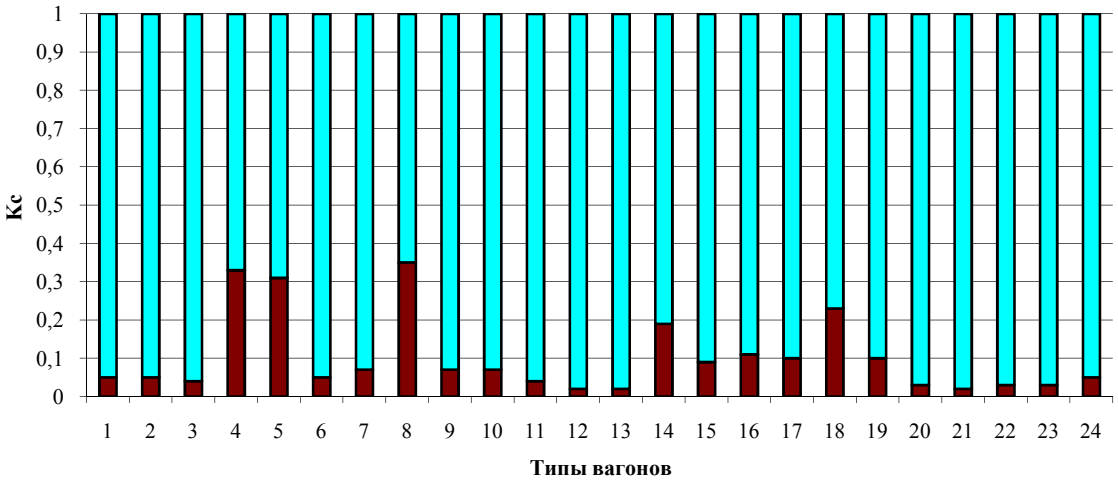


Рисунок 1 – Диаграмма значений K_C для вагонов различных типов

Из диаграммы (рисунок 1) видно, что коэффициент скважности для большинства типов вагонов лежит в пределах 5-10% от общей длины вагона. Это значит, что в 5-10% времени следования вагона вдоль пути расположения антенны мобильной станции прямое отражение радиоволн будет отсутствовать. Для 20% типов вагонов коэффициент скважности превышает 0,2, а для 12% типов вагонов превышает 0,3.

Помимо коэффициента скважности вагона на расстояние, проходимое отраженной волной, влияет ширина вагона, определяющая расстояние от оси пути до плоскости отражения. На рисунке 2 изображена диаграмма значений отклонений расстояния от оси пути до отражающей точки относительно минимальной величины такого отклонения. Локомотивам типов 1-4 (таблица 2) соответствуют столбцы 26-29 диаграммы.

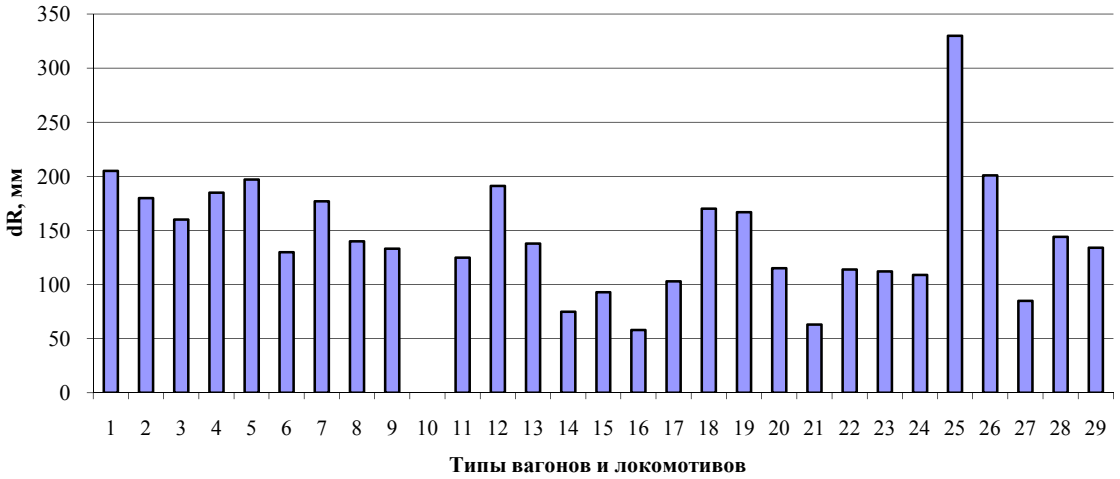


Рисунок 2 – Диаграмма значений отклонений расстояния от оси пути до отражающей поверхности относительно минимальной величины такого отклонения для вагонов и локомотивов различных типов, соответствующих таблицам 4 и 5

Диаграмма (рисунок 2) показывает, что диапазон изменения расстояний от оси пути до отражающей поверхности переотражателя для вагонов и локомотивов большинства типов составляет 20 см, а при учете рефрижераторных секций достигает 32 см. Полученное значение диапазона изменений расстояния от оси пути до отражающей поверхности показывает, что фаза отраженной волны (для частот 450 и 900 МГц) при следовании вдоль антенны мобильной станции состава из вагонов разных типов может изменяться в пределах до 360°.

Положение точки отражения переотражателя определяется не только расстоянием от оси пути до отражающей поверхности, но и ее высотой над землей. Для анализа возможных высот точек отражения у подвижных объектов разных типов построена диаграмма, изображенная на рисунке 3. Локомотивам типов 1-5 из таблицы 2 соответствуют столбцы диаграммы 26-30.

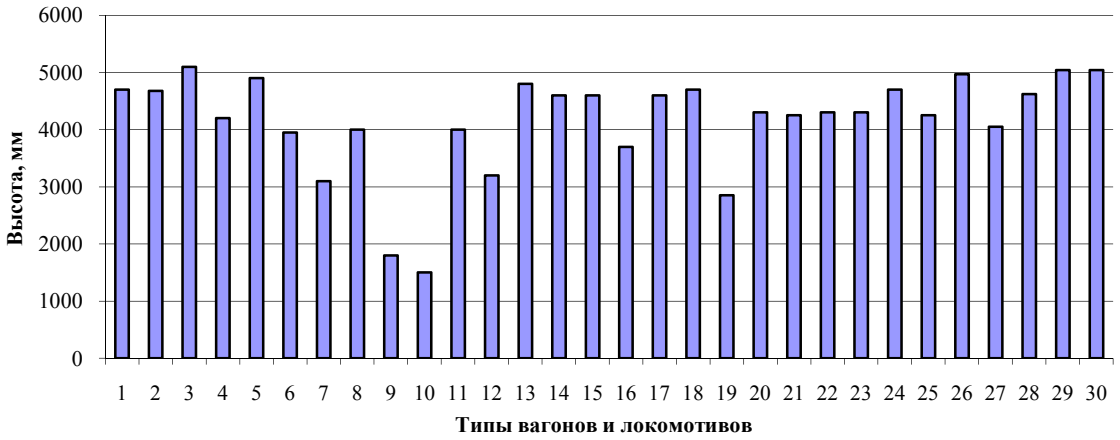


Рисунок 3 – Диаграмма значений высот вагонов и локомотивов различных типов, соответствующих таблицам 1 и 2

Из диаграммы значений высот подвижных единиц, используемых на Казахстанских железных дорогах, видно, что высоты разных вагонов, находящихся в одном составе, могут отличаться более чем на 3,5 метра. При таком большом разбросе высот вагонов фаза отраженной разными вагонами волны может меняться во всем диапазоне 2π. Вагоны высотой менее 3 метров могут быть экранированы крышей подвижного объекта, расположенного на смежном пути в направлении базовой станции, и вообще не участвовать в отражении радиоволн.

Результаты проведенного анализа размеров вагонов соответствуют идеализированному случаю, при котором вагоны имеют покатые крыши и сечение, близкое к прямоугольному. При использовании результатов необходимо помнить, что сечение вагонов многих типов отличается от прямоугольного. В частности, цистерны имеют круглое сечение. Кроме того, крыши не всех вагонов покатые. Следует также отметить, что перевозимые на железнодорожных платформах грузы могут иметь любые геометрические характеристики, лежащие в пределах габарита подвижного состава. Прогнозировать изменение фазы отраженного сигнала от такого подвижного объекта не представляется возможным.

Проведенный анализ характеристик подвижного состава Казахстанских железных дорог позволяет записать в общем виде зависимость изменения положения точки отражения радиоволн от сечения ее нахождения в подвижном составе:

$$\Delta K = f\,(h,l,K_C,r,g), \qquad (1)$$

где h– высота точки отражения (диапазон измененияh равен $\Delta h=3,5м$); l – расстояние до проекции точки отражения на ось пути от начала вагона, м; K_C – коэффициент скважности вагона; r – расстояние от оси пути до отражающей поверхности, диапазон изменения которого равен 32 см; g– глубина гофра отражающей поверхности, $g=10–15см$.

Полученное выражение, диапазоны изменений входящих в него характеристик, трудоемкость точного описания некоторых из них (например, изменение расстояния от отражающей поверхности до оси пути из-за гофрированности отражающей поверхности), а также невозможность предсказания геометрических параметров некоторых переотражателей (например, платформы, груженные штучными предметами) показывают, что положение точки отражения радиоволн является вероятностной характеристикой.

Выводы. При движении по железнодорожному участку изменения положения точки отражения определяются не только характеристиками подвижного объекта, но и его колебаниями относительно оси пути. Поэтому можно утверждать, что для определения максимально возможного влияния переотражателей разных типов на результирующий сигнал в точке его приема требуются теоретические и экспериментальные исследования вертикальной динамики вагонов в составе поезда и возможности ее снижения. Такие исследования проведены в рамках диссертационной работы и описаны в следующих главах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Департамент вагонного хозяйства. Вагоны грузовые железных дорог колеи 1520 мм. Альбом справочник 002Н-97 ПКБ ЦВ. Проектно-конструкторское бюро, 2007.
2. Транспортное машиностроение СССР. Вагоностроение. - Т.2. - М.: Энергомашэкспорт.
3. Тепловозы СССР. 18-8-73. Каталог-справочник. – М., 2004.
4. Транспортное машиностроение. Локомотивостроение. - М.: Энергомашэкспорт.

5. Вершинский С.В. и др. Разработка «Норм для расчета на прочность и проектирование новых модернизированных вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» // НИР №И542-В-80, р.5а.

6 Звездный А.М. Основы расчетов по статистической радиотехнике. - М.: Связь, 2009. - 448 с.

УДК 629.4.053:656.25

Утебаев Руслан Маратович – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Махатова Умида Бакытжанкызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ АГРЕГАТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕВЫХ МАШИН

В статье рассказывается о бортовой системе мониторинга параметров агрегатов, применяемой на путевой машине РПБ-01(РПБ – распределитель и планировщик балласта). Система реализует функции сбора,обработки и отображения информации, а также управления. Использованиесовременных цифровых методов управления в сочетании с надёжной элементной базойи программным обеспечением позволили создатьсовременную систему мониторингапараметров для специального подвижного состава.

Бортовая система контроля, мониторинга и управления специального подвижного состава (СПС) предназначена для организации автоматизированного рабочего места машиниста в соответствии с современными требованиями, для ведения непрерывного контроля за агрегатами путевой машины, обеспечения надлежащих условий труда, улучшения эргономики пульта машиниста, реализации человеко-машинного интерфейса, своевременного принятия решений и действий по предотвращению аварийно-опасных ситуаций в процессе работы путевой машины. Система мониторинга РПБ-01 по своим эксплуатационным качествам отвечает требованиям и условиям применения на железнодорожном транспорте и в промышленности. Система контроля и управления СПС включает в себя аппаратную часть для сбора данных, программы для обработки данных и реализации интерфейса пользователя, устройства отображения информации и средства управления.

По этой причине система может применяться в различных отраслях промышленности: в качестве системы автоматического управления она может быть использована для контроля и управления необслуживаемыми промышленными объектами, как, например, различные хранилища, котельные,элеваторы и т.п. Как система автоматизированного управления она может решать задачи измерения и визуализации параметров, контроля и диагностики оборудования, а также выполнять определённые функции управления, например, бортовыми устройствами различных транспортных средств. В качестве бортовой системы мониторинга и управления может применяться на тяжёлых рабочих машинах, на строительной технике, различных видах железнодорожных путевых машин и прочих промышленных видах транспорта.

Система контроля параметров РПБ-01 обеспечивает:

- автоматизированный комплексный контроль текущих параметров с выдачей сообщений о неисправности узлов и агрегатов или выходе контролируемых параметров за допуски, а также вывод текущих параметров и сообщений на экран блока обработки и отображения информации в удобном для пользователя виде;

- ведение журнала состояния объекта и системных событий за требуемый срок в зашифрованном виде с возможностью последующего просмотра;
- автоматизированное управление работой объекта с рабочего места оператора;
- автоматическое управление работой объекта;
- лёгкую модифицируемость и масштабируемость системы.

Для создания бортовой системы мониторинга требуются надёжные электронные компоненты, способные работать в жёстких условиях механических, электромагнитных и климатических воздействий, поэтому для реализации проекта были выбраны комплектующие ведущих российских и зарубежных фирм. Аппаратная часть системы мониторинга состоит из двух основных блоков:

1) интерфейсный блок, осуществляющий приём сигналов от датчиков агрегатов и систем объекта автоматизации, первичную программную обработку этих данных и преобразование их в машинный код для обработки программой более высокого уровня;

2) блок обработки и отображения информации, который служит в основном для реализации человеко-машинного интерфейса.

Интерфейсный блок представляет собой защищённый промышленный шкаф (металлический короб) производства Rittal, установленный под пультом машиниста. Система обмена данными с датчиками и исполнительными механизмами реализована с помощью распределённой системы ввода-вывода FASTWEL I/O. Сигналы с датчиков, расположенных на различных агрегатах объекта, поступают на соответствующие модули ввода-вывода. Все модули ввода-вывода расположены в едином блоке сбора данных. Так образуется узел системы сбора и обработки данных. Сбор сигналов в едином блоке повышает надёжность системы, упрощает её обслуживание и устойчивость к механическим воздействиям. Модули получают информацию с датчиков, установленных на контролируемых агрегатах путевой машины, либо выдают управляющие сигналы на реле. Диагностируемые параметры разделены на типы: дискретные, частотные, аналоговые. Для их обработки используются соответствующие модули ввода-вывода. Вычислительным центром интерфейсного блока является промышленный контроллер CPM701. Контроллер обрабатывает полученные данные и формирует пакеты CAN. Данные из контроллера поступают по CAN-шине в блок обработки и отображения информации.

Блок обработки и отображения информации представляет собой встраиваемый модуль для установки в пульт управления путевой машины.

Блок состоит из:

- одноплатного компьютера формата PC/104-Plus, расширенного интерфейсным модулем CAN,

-сенсорного дисплея с диагональю 10″, одноплатный компьютер представлен процессорной платой PCM-3362 фирмы Advantech. В качестве интерфейсного модуля CAN используется плата NIM351 производства FASTWEL.

Блок обработки и отображения информации осуществляет приём, обработку данных, полученных от интерфейсного блока, и формирование человеко-машинного интерфейса. Кроме этого, он формирует аварийные сигналы и команды, управляющие агрегатами путевой машины. Дисплей оснащён датчиком освещённости, что позволяет регулировать яркость отображения картинки в зависимости от освещения в кабине. Для обеспечения температурного режима блока обработки и отображения информации в корпусе имеется автоматическая система поддержания температуры. Диапазон рабочей температуры задаётся разработчиком по согласованию с заказчиком.

Программное обеспечение в системе диагностики и управления включает:

- программу работы микроконтроллера;
- программу блока обработки и отображения информации.

Программа работы микроконтроллера осуществляет опрос модулей ввода-вывода блока обработки и отображения ин формации, формирование CAN-пакетов и передачу этих пакетов по CAN-шине.

Для реализации человеко-машинных интерфейсов системы контроля и диагностики используется программа блока обработки и отображения информации, написанная в среде LabView 2011 и установленная в памяти системной платы.

Программа получает данные в виде CAN-пакетов, расшифровывает полученную информацию, обрабатывает полученные данные по заложенным разработчиком алгоритмам. В соответствии с полученными данными программа отображает параметры агрегатов путевой машины, выводит предупреждающие сообщения, формирует управляющие воздействия. Пользователь программы (машинист или сервисный специалист) может вносить определённые изменения в работу программы верхнего уровня: проводить тарировку датчиков, изменять аварийные и предупреждающие границы параметров, задавать границы изменения измеряемой величины.

Диагностические параметры в зависимости от их состояния отображаются на экране с помощью следующих цветов:

- зелёный – нормальное значение параметра;
- жёлтый – предаварийное значение параметра;
- красный – аварийное состояние.

Вывод. Была разработана и внедрена в производство система контроля, диагностики и управления специального подвижного состава. Система способна контролировать более сотни параметров, построена по модульному принципу: легко наращивается и адаптируется к заданным техническим условиям. Она может работать с различными типами датчиков и исполнительных устройств. По желанию заказчика её можно дополнить навигационной подсистемой, системой связи с диспетчерским пунктом, отображать на мониторах видеоизображения с бортовых камер машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современным требованиям – новые путевые машины ОАО «Калугапутьмаш» [Электронный ресурс] // Транспортная газета «Евразия Вести». – 2008. – № 8. – Режим доступа 2008-08a11.

2. Фендриков А., Коновалов С., Речмедилов В., Жигалкин Д. и др. Автоматизированная система контроля и управления промышленными объектами АСК-3 // Современные технологии автоматизации. – 2004. – № 4.

3. Маковей Н., Бобрицкий И., Леонов Д., Коновалов С. и др. Автоматизированная система контроля параметров узлов и агрегатов тяжёлых путевых машин // Современные технологии автоматизации. – 1997. – № 3.

4. FASTWEL I/O распределённая система ввода-вывода: Руководство по эксплуатации / ФАПИ.421459.700 РЭ. Версия 2.2. – М.: FASTWEL, 2009.

УДК 621.395

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Актайлакова Дина Айтбайкызы – магистрант(Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ В IP-ТЕЛЕФОНИИ

При оценке качества услуг в сетях IP необходимо учитывать, что требования к сетевым характеристикам со стороны приложений данных и приложений, связанных с передачей голоса, существенно различаются. Разработаны разные методы для оценки качества передаваемого голоса в сетях IP-телефонии. Каждый из них отличается алгоритмами оценивания, параметрами для оценки и собственно оценочной шкалой. Субъективные методы оценки качества основываются на статистической обработке результатов работы определенного большого числа слушателей- других обстоятельств. Тесты при получении субъективных оценок проводят с имитацией реальных условий, например, посторонний шум, фоновая речь других людей и т. п. Количественные результаты этих тестов отображают усредненное качество, уровень усилий слушателя, разборчивость, естественность звучания.

Для каждого из классов качества QoS определены требования, предъявляемые к длительности задержек из конца в конец:

- 4 «Высший» задержка до 10 мс;
- 3 «Высокий» задержка до 100мс;
- 2 «Средний» задержка до 150 мс;
- 1 «Доступный» задержка до 400мс.

Время установления соединения определяется как время задержки после набора. Базовые требования ко времени задержки после набора определены Рекомендацией МСЭ-Т Е.721:

- местный вызов < 3 мс;
- междугородний вызов < 5 мс;
- международныйвызов< 8 мс;

Существует три класса сетей, в которых учитывается вариация задержки, потери пакетов, но не учитывается задержка распространения и задержка маршрутизации.

Таблица 1

Класс	Потери пакетов	Вариация задержки
I	0.5 %	до 10 мс
II	1 %	до 20 мс
III	2 %	до 40 мс

Наиболее широко используемая методика субъективной оценки качества описана в Рекомендации МСЭ Р.800 и известна как методика MOS. В соответствии с ней качество речи, получаемое при прохождении сигнала от говорящего (источник) через систему связи к слушающему (приемник), оценивается как арифметическое среднее от всех оценок, выставляемых экспертами после прослушивания тестируемого тракта передачи.Е-модель является многокритериальной оценкой качества передаваемой речи в сетях IP и R-фактор определяется в соответсвии с ней в диапазоне значений от 0 до 100, где 100 соответствует самому высокому уровню качества. Но теоретическое значение R-фактора уменьшается от 100 до 93,2, что соответствует оценке MOS, равной 4,4.

На практике величина R-фактора меняется от 0 до 93,2, что соответствует изменению оценок MOS от 1 до 4,4.

Значение R-фактора определяется по следующей формуле:

$$R = Ro — Is — Id — Ie + A,$$

где: Ro = 93,2 - исходное значение R-фактора; Is — искажения, вносимые кодеками и шумами в канале; Id - искажения за счет суммарной сквозной задержки («из конца в конец») в сети; Ie - искажения, вносимые оборудованием, включая и потери пакетов; A - так называемый фактор преимущества.

Психоакустические методы оценки качества учитывают особенности человеческого восприятия звука в целом и речи в частности. Особенность данных методов в том, что оценивается только субъективное качество сигнала с помощью технических и программных средств. Таким образом, они больше относятся к объективным методам, но построены исходя из особенностей субъективного восприятия звука человеком. Задача любого метода оценки качества речевого сигнала в том, чтобы достичь высокой степени корреляции с субъективно-статистическими испытаниями, которые до сих пор остаются наиболее точной оценкой качества речи.Большинство методов основано на сравнении оригинального и кодированного сигналов с помощью некоторой психоакустической модели. Оценивается степень заметности искажений в кодированном сигнале для человека. Психоакустическая модель это модель, которая преобразует звуковой сигнал в его внутреннее представление с точки зрения слухового аппарата человека, которое и сравнивается с внутренним представлением исходного сигнала.

Наиболее распространенными является оценка PESQ, определенная в рекомендации МСЭ-Т Р.862. Она представляет собой объективную методику определения качества речевой связи в телефонных системах, которая прогнозирует результаты субъективной оценки качества этого вида связи слушателями-экспертами. Для определения качества передачи речи в PESQ предусмотрено сравнение входного, или эталонного, сигнала с его искаженной версией на выходе системы связи.

Результатом сравнения входного и выходного сигналов является оценка качества связи, которая аналогична усредненной субъективной оценке MOS. Далее полученные результаты оценки PESQ калибруются с использованием огромной базы данных оценок MOS.Чтобы сравнить выше описанные методы, необходимо задаться параметрами влияющими на уровень искажения голоса, естественность его звучания, и задержками привносимые сетью и терминалом. Поэтому для сравнения методов оценки качества были выбраны параметры, дав оценку которым, можно отнести предоставляемые услуги передачи речи, а также параметры сети и терминала к определенному классу качества.

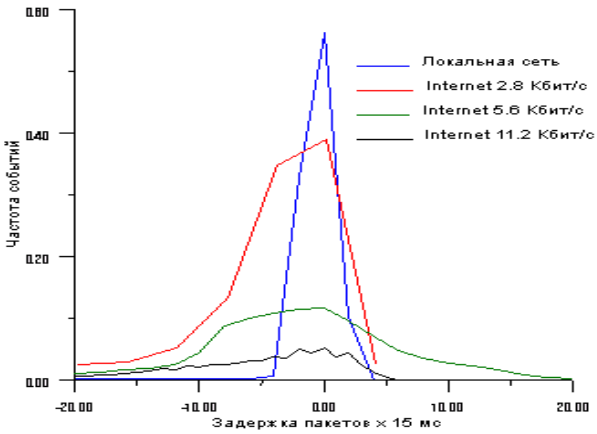


Рисунок 1 – Задержка пакетов х 15 мс

Основными качественными характеристиками были выбраны:

- суммарная задержка передачи речевой информации между абонентами;
- время установления соединения;
- вероятность потери пакетов;
- уровень искажения голоса;
- отсутствие либо наличие эха;
- искажения, вносимые кодеками.

Основными количественными характеристиками были выбраны следующие параметры:

- общая оценка качества передачи;
- качество речи, воспринимаемым слушателем;
- задержка из конца в конец.

Методика MOS дает оценку отсутствию либо наличию эхо, искажению голоса, задержке из конца в конец, общую оценку качества речи, как субъективную оценку экспертов. Эта оценка формируется как арифметическое среднее, где основными оценочными параметрами являются: разборчивость, естественность звучания голоса и уровень усилий слушателя. Эта методика не применима для математической модели сравнения и как результат, не дает возможности выявить влияние какого-то отдельного фактора.

С этой точки зрения можно рассмотреть метод Е-модели и PESQ.

Е-модель дает характеристику практически всем выбранным параметры, кроме оценки качества речи непосредственно слушателем.

Этот метод оценивает искажения привносимые терминалам и сетью каждым в отдельности. В расчете R-фактора учитывается 20 параметров, где основными параметрами являются:

- однонаправленная задержка;
- коэффициент потери пакетов;
- потери данных из-за переполнения буфера джиттера;
- искажения, вносимые при преобразовании аналогового сигнала в цифровой и последующем сжатии (обработка сигнала в кодеках);
- влияние эхо;
- суммарная сквозная задержка (из конца в конец);
- искажения вносимые оборудованием. Оценка PESQ учитывает следующие факторы:
- искажение сигнала при кодировании;
- ошибки при передаче; - потерю покатов;
- время задержки передачи пакетов и флуктуацию этого времени;
- фильтрацию сигналов в аналоговых сетевых компонентах. Но при этом в ее оценку не входят некоторые факторы, зависящие от параметров сети и восприятия речи:
- изменение уровня сигнала сети;
- наличие эхо сигнала;
- круговой задержки.

Из этого следует, что оценка PESQ похожа на Е-модель, но дает оценку меньшему количеству факторов сети.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика методов оценки качества

Факторы	MOS	E-модель	PESQ
Суммарная задержка передачи речевой информации между абонентами	-	+	+
Время установления соединения	-	+	-
Вероятность потери пакетов	-	+	+
Уровень искажения голоса	+	+	+
Отсутствие либо наличие эха	+	+	-
Искажения вносимые кодеками	-	+	+
Общая оценка качества передачи	+	+	+
Качество речи, воспринимаемое слушателем	+	-	-
Задержка из конца в конец	-	+	-

Таким образом, методика оценки MOS дает однозначную оценку качества, но при этом является невозможным обнаружение конкретных параметров, которые не соответствуют характеристикам классов сетей. Так же при изменении параметров сетей, терминалов, кодирования и т. д. потребуется повторный набор группы экспертов, что является трудоемким процессом. Методы оценки с помощью E-модели и PESQ более точно связывают качество передаваемой речи с классами предоставляемых услуг и сетей, указывают на конкретные параметры, которые могут быть усовершенствованы. Их оценка зависит от использованного при тестах кодека, поэтому при изменении кодеков оценку качества необходимо повторить. С точки зрения используемых параметров E-модель является более точным методом оценки качества передаваемой речи. Оценка MOS в соответствии с осуществляется по пятибалльной шкале. При использовании данной шкалы самому плохому качеству связиприсваивается оценка 1, а самому хорошему качеству связи присваивается оценка 5. Оценку качества связи осуществляет группа людей по звучанию тестовых речевых шаблонов, передаваемых по каналам, поддерживающим разное качество связи. Таким образом, данная оценка является субъективной и может варьироваться от группы к группе.

- очень высокая оценка составляет 4,00 и выше;
- высокая оценка составляет 3,50 – 4,00;
- приемлемая оценка составляет 3,00 – 3,50;
- синтезированный звук получает оценку 2,50 - 3,00.

При использовании осуществлении оценки, с использованием рейтинга R используется сто бальная шкала. Единицы MOS связаны с R сложной нелинейной зависимостью. Данные методы оценки:

- характеризуют QoE - воспринимаемое качество обслуживания;
- являются субъективными;
- не позволяют автоматизировать процесс оценки.

Поэтому для оценки качества передачи голоса в реальных системах и приложениях используется другой показатель качество обслуживания, учитывающий влияние различных параметров работы IP-сети на общую величину качества передачи голоса. Определены критические параметры IP-сети, влияющие на качества связи при передаче голоса:

- задержки при передаче пакетов;
-джиттер (вариация задержки при передаче пакетов);
- потеря пакетов.

На данный момент еще не решена задача по связи значения QoE с критическими параметрами IP – сети. Характеристика влияния критических параметров IP – сети на воспринимаемое качество обслуживания В системах IP-телефонии время ожидания, означает период времени, за который голос проделывает путь от источника до получателя. Данный параметр характеризует запаздывание. Существует три типа задержки:

- задержка на распространение зависит от длины пути, который должен пройти свет по оптоволоконному кабелю или электрический импульс по медным проводам;
- задержка на сериализацию зависит от времени, в течение которого бит или байт помещается в интерфейс (данная задержка пренебрежимо мала);
- задержка на обработку зависит от фактического пакетирования, сжатия и коммутации пакетов.

Для удачного декодирования медиаданных в пакетно-ориентированных сетях нужно аннулировать джиттер пакетов. Кодер передает пакеты чрез фиксированные промежутки времени(к примеру, речевые пакеты передаются любые 20 мс), однако при прохождении через сеть задержки пакетов оказываются неодинаковыми(набросок 1. 1).

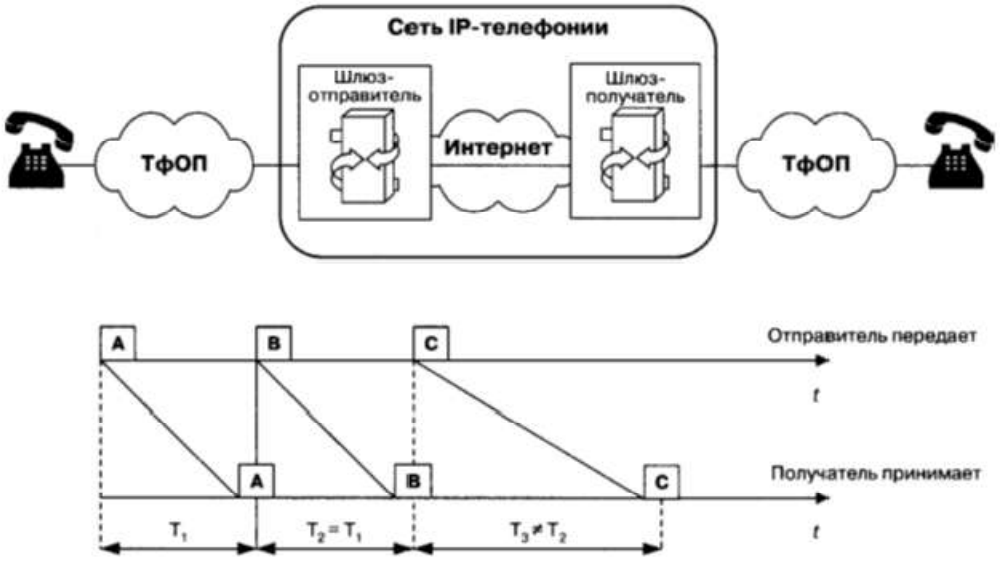


Рисунок 2 - Джиттер пакетов

Одним из действенных методик минимизации воздействия операционной системы на задержку передачи пакетов, используемых производителями шлюзов и IP-телефонов, является использование операционных систем настоящего времени(VxWorks, pSOS, QNX, Neutrino и т. д.). Эти операционные системы используют наиболее трудные машины деления времени процессора, обеспечивающие существенно наиболее скорую реакцию на прерывания и замен потоками данных меж процессами [4,5].

Иной подъезд основан на переносе функций, критичных ко времени исполнения(замен данными меж кодеками и сетевым интерфейсом, помощь RTP и т. д.), в спец процессор периферийного устройства. Передача данных исполняется через назначенный сетевой интерфейс периферийного устройства, а операционная система рабочей станции поддерживает лишь методы управления соединениями и протоколы сигнализации, т. е. задачки, для исполнения которых твердых мимолетных рамок не требуется.

Рисунок 3 – Скорость передачи данных

Мы рассмотрели проблему качества на корпоративной сети. Пришли к выводу, что, в условиях обилия сетевых сервисов, качество имеет большое значение, причем, у каждого сервиса свои требования к параметрам качества. Рассмотрели, какие качественные параметры нормируются сейчас для IP сетей, какие требования существуют к ним со стороны различных типов приложений. Увидели основные этапы формирования политики дифференцированного обслуживания трафика на сети. Убедились в необходимости систем управления качеством. Сформулировали минимальные требования к ним. Рассмотрели возможные варианты внедрения таких систем. Рассмотрели различные возможные модели обеспечения гарантий качества и управления

Выводы. В итоге хотелось бы сказать, что решение задачи обеспечения требуемого качества обслуживания в IP сетях можно добиться двумя путями. Первый, прямой путь – предоставление более широкой полосы пропускания, повышения производительности маршрутизируемых устройств и шлюзов. Второй путь – применение гибких методов, которые обеспечивают требуемые показатели качества обслуживания при эффективном использовании ресурсов сети для большого набора различных приложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие. в 3 т. / под ред. в. п. Шувалова. – Т. 3: Мультисервисные сети / В.В. Величко [и др.].М. : Горячая линия–телеком, 2005.

2. Е.А. Кучерявый. Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет//СПБ, Наука и техника. 2004.

3. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д.Теория телетрафика. - М.: Радио и связь, 1996.

4. Битнер В.И.., Попов Г.Н. «Нормирование качества телекоммуникационных услуг» - М.: Горячая линия, 2004.

5. IP-телефония / В. С. Гольдштейн [и др.]. – М.: Радио и связь, 2001.

УДК 621.395

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Маратов Адиль Маратулы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ В IP-СЕТЯХ

Пакетная технология передачи данных является важнейшим направлением развития сетей электросвязи. Под пакетной передачей данных подразумевают разбивку информации(голос, данные, видео) на мелкие «кусочки», передача их по радиоканалу, а затем «сборка» при получении в одно целое.

Существуют различные методы поддержки требуемого качества обслуживания в сетях, которые будут рассмотрены в данной статье. Эти методы базируются на определении сетевых характеристик и норм качества обслуживания в сетях, построенных на базе IP протоколов. Международный союз электросвязи – Телекоммуникации разработало рекомендации для решения подобных рода задач на поддержание гарантированно - качественного обслуживания.

Переход к пакетным технологиям имел огромный ряд существенно – важных достоинств. Одним из них является эффективное использование сети, то есть оптимизация полосы пропускания благодаря передаче информации различных пользователей по одному каналу. Следовательно, уменьшаются количество необходимых каналов, что сказывается положительно на бюджете операторов. Оборудование для IP-телефонии имеет низкие цены по сравнению с традиционной, а установка и эксплуатация этой техники гораздо проще.

У этой технологии имеются и свои недостатки. Основным из них является несоответствие требуемых показателей качества в обслуживании трафика. Причина эта заключается во всевозможных дополнительных задержках при передаче информации.

При проектировании сети необходимо обеспечить соответствующие показания для следующих сетевых характеристик по Рекомендации Y.1540 от МСЭ[]:

- производительность сети;
- надежность сети;
- задержка;
- вариация задержки (джиттер);
- потери пакетов.

Из вышеописанных характеристик рассмотрим более детально последние три.

Задержка доставки пакета IP (IP packet transfer delay, IPTD). Параметр IPTD определяется как время $(t_2 - t_1)$ между двумя событиями – вводом пакета во входную точку сети в момент t1 и выводом пакета из выходной точки сети в момент t_2, где $(t_2 > t_1)$ и $(t_2 - t_1) <= T_{max}$.

В общем, параметр IPTD определяется как время доставки пакета между источником и получателем для всех пакетов – как успешно переданных, так и пораженных ошибками. Средняя задержка доставки пакета IP – параметр, специфицированный в Рекомендации Y.1540, определяется как средняя арифметическая величина задержек пакетов в выбранном наборе переданных и принятых пакетов. Значение средней задержки зависит от передаваемого в сети трафика и доступных сетевых ресурсов, в частности, от пропускной способности. Рост нагрузки и уменьшение доступных сетевых ресурсов ведут к росту очередей в узлах сети и, как следствие, к увеличению средних задержек доставки пакетов.

Речевая информация и, отчасти, видеоинформация являются примерами трафика, чувствительного к задержкам, тогда как приложения данных в основном менее

чувствительны к задержкам. Когда задержка доставки пакета превышает определенные значения Tmax, такие пакеты отбрасываются. В приложениях реального времени например, в IP-телефонии) это ведет к ухудшению качества речи. Ограничения, связанные со средней задержкой пакетов IP, играют ключевую роль для успешного внедрения технологии Voiceover IP (VoIP), видео-конференций и других приложений реального времени. Этот параметр во многом будет определять готовность пользователей принять подобные приложения.

Вариация задержки пакета IP (IP packetdelayvariation, IPDV). Параметр V_k, характеризует вариацию задержки IPDV. Для IP-пакета с индексом k этот параметр определяется между входной и выходной точками сети в виде разности между абсолютной величиной задержки X_k при доставке пакета с индексом k, и определеннойэталонной (или опорной) величиной задержки доставки пакета IP, $d_{1,2}$, для тех же сетевых точек:

$$V_k = X_k - d_{1,2}$$

Эталонная задержка доставки пакета IP, d1,2, между источником и получателем определяется как абсолютное значение задержки доставки первого пакета IP между данными сетевыми точками. Вариация задержки пакета IP, или джиттер, проявляется в том, что последовательные пакеты прибывают к получателю в нерегулярные моменты времени. В системахIP-телефонии это, к примеру, ведет к искажениям звука и в результате к тому, что речь становится неразборчивой.

Коэффициент потери пакетов IP (IPpacketlossratio, IPLR). Коэффициент IPLR определяется как отношение суммарного числа потерянных пакетов к общему числу принятых в выбранном наборе переданных и принятых пакетов. Потери пакетов в сетях IPвозникают в том случае, когда значение задержек при их передаче превышает нормированное значение, определенное выше как T_{max}. Если пакеты теряются, то при передаче данных возможна их повторная передача по запросу принимающей стороны. В системах VoIP пакеты, пришедшие к получателю с задержкой, превышающей T_{max}, отбрасываются, что ведет к провалам в принимаемой речи. Среди причин, вызывающих потери пакетов, необходимо отметить рост очередей в узлах сети, возникающих при перегрузках.

Коэффициент ошибок пакетов IP (IPpacketerrorratio, IPER). Коэффициент IPER определяется как суммарное число пакетов, принятых с ошибками, к сумме успешнопринятых и пакетов, принятых с ошибками.

Рекомендация Y.1540 определяет численные значения параметров, специфицированных в ней, которые должны выполняться в сетях IP на международных трактах, соединяющих терминалы пользователей. Нормы на параметры разделены по различным классам QoS, которые определены в зависимости от приложений и сетевых механизмов, применяемых для обеспечения гарантированного качества обслуживания. В табл. представлены нормы на определенные выше сетевые характеристики.

Значения параметров, приведенные в таблице, представляют собой, соответственно, верхние границы для средних задержек, джиттера, потерь и ошибок пакетов. В Рекомендации Y.1541 представлены спецификации набора параметров, которые связаны с измерением реальных значений сетевых характеристик – периода наблюдений, длины тестовых пакетов, числа пакетов и т. д. В частности, при оценке качества передачи пакетов речи в IP-телефонии минимальный интервал наблюдения должен быть порядка 1

– 20 спритипичной скорости передачи 50 пакетов/с. Рекомендуемый интервал измерений для задержки, джиттера и потерь должен составлять не менее 60 с.

Сетевые характеристики	Классы QoS					
	0	1	2	3	4	5
Задержка доставки пакета IP, IPTD	100 мс	400 мс	100 мс	400 мс	1 с	Н
Вариация задержки пакета IP, IPDV	50 мс	50 мс	Н	Н	Н	Н
Коэффициент потери пакетов IP, IPLR	$1x10^{-3}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{-3}$	Н
Коэффициент ошибок пакетов IP, IPER	$1x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	$1x10^{-4}$	Н

Примечание: Н – не нормировано

Рекомендация Y.1541 устанавливает соответствие между классами качества обслуживания и приложениями:

- Класс 0 – приложения реального времени, чувствительные к джиттеру, характеризуемые высоким уровнем интерактивности (VoIP, видеоконференции);
- Класс 1 – приложения реального времени, чувствительные к джиттеру, интерактивные (VoIP, видеоконференции);
- Класс 2 – транзакции данных, характеризуемые высоким уровнем интерактивности (например, сигнализация);
- Класс 3 – транзакции данных, интерактивные;
- Класс 4 – приложения, допускающие низкий уровень потерь (короткие транзакции, массивы данных, потоковое видео);
- Класс 5 – традиционные применения сетей IP.

Выводы. В итоге хотелось бы сказать, что решение задачи обеспечения требуемого качества обслуживания в IPсетях можно добиться двумя путями. Первый, прямой путь – предоставление более широкой полосы пропускания, повышения производительности маршрутизируемых устройств и шлюзов. Второй путь – применение гибких методов, которые обеспечивают требуемые показатели качества обслуживания при эффективном использовании ресурсов сети для большого набора различных приложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Телекоммуникационные системы и сети : учеб.пособие. В 3 т. / под ред. В. П. Шувалова. – Т. 3: Мультисервисные сети / В. В. Величко [и др.].М. : Горячая линия–Телеком, 2005.

2. Кучерявый Е.А. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет//СПб, Наука и Техника. 2004.

3. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. - М.: Радио и связь, 1996.

4. Битнер В.И., Попов Г.Н. «Нормирование качества телекоммуникационных услуг» - М.: Горячая линия, 2004.

5. IP-телефония / В. С. Гольдштейн [и др.]. – М. : Радио и связь, 2001.

УДК 621.395

Каргулова Алия Нурымовна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

КРИТЕРИИ ВЫБОРА АППАРАТУРЫ ЦСП СЦИ/SDH

В настоящее время аппаратура ЦСП СЦИ/SDH выпускается многими зарубежными компаниями – производителями аппаратуры ЦСП широкого назначения. В последние годы производство и выпуск аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH освоено рядом отечественных производителей на современном мировом уровне [3].

Первые системы СЦИ появились на рынке в начале девяностых годов и с тех пор развивались в основном по двум направлениям: повышение пропускной способности (скорости передачи) и увеличение степени интеграции микросхем. В последнее время у ведущих производителей аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH наметилось значительное снижение разнообразия моделей. Это обусловлено двумя причинами: устоявшейся технологией, и как следствие упорядочением модельного ряда аппаратуры СЦИ/SDH, а также появлением аппаратуры для полностью оптических сетей, включающей мультиплексоры спектрального уплотнения по длине волны WDM, DWDM и оптические коммутаторы.Что касается скорости передачи, то производители аппаратуры СЦИ/SDH оставили мультиплексоры STM-1 и STM-4 в качестве мультиплексоров доступа, сделав их более компактными и простыми, и в то же время освоили выпуск мультиплексоров уровня STM-16 и STM-64, применяемым в качестве магистральных.

Основные критерии выбора аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH тех или иных производителей должны опираться на общую стратегию построения и развития цифровой первичной сети, которая обычно формулируется в концепции развития сети с учетом ее назначения. Так, например, крупные операторы связи и большие корпорации, создающие крупные корпоративные сети, обычно планируют применение аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH 2-х или 3-х производителей. Такой подход к выбору аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH применяют Ростелеком АО Казахтелеком, АО Транстелеком, аналогично такой подход использует АО «Мосэнерго» при создании ЦПС для единой информационной сети связи [1, 5]. Поэтому одним из основных критериев выбора становится возможность совместимости систем управления оборудованием и сетью СЦИ/SDH с системами управления ЦСП других производителей.

Важными критериями выбора аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH являются [1]:

- необходимая скорость передачи в транспортных магистралях сети;
- необходимое резервирование в сети, включая выбор схем резервирования;
- возможность расширения сети до более высокого уровня иерархии без перерыва трафика («горячее» расширение);
- функциональная полнота семейства аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH;
- наличие необходимых интерфейсов и аппаратуры доступа;
- возможность интеграции различных видов трафика;
- стоимость аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH .

Таким образом, критерии выбора аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH основываются как на общих требованиях, предъявляемых к цифровой сети, так и на учете специфики построения конкретной первичной, например, корпоративной сети связи.

Выбор комплектации аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH определяется ее назначением в сети с учетом основных характеристик планируемых к применению мультиплексоров и другой аппаратуры. К основным характеристикам мультиплексоров MBB/ADM, определяющим его назначение, можно отнести следующие:

- скорость передачи линейных интерфейсов;
- дальность передачи аппаратуры СЦИ/SDH;
- количество пользовательских интерфейсов или портов нагрузки;
- емкость матрицы коммутации;
- способы резервирования и степень резервирования;
- типы пользовательских интерфейсов;
- интерфейсы к системам и сети управления TMN;
- габаритные размеры и требования к внешней среде, системе охлаждения;
- наличие дополнительных интерфейсов для станционной сигнализации, подключения датчиков сигнализации и т.п.

Блочное исполнение и характеристики мультиплексоров MBB/ADM зависят от назначения мультиплексора в сети - мультиплексор доступа, магистральный для местной

сети, магистральный для межзоновых сетей. Еще одним назначением мультиплексора может быть применение его в качестве кросс-коммутатора. Например, для соединения нескольких колец STM-1 или STM-4 в качестве центрального кросс-коммутатора можно использовать мультиплексор уровня STM-16 в соответствующей комплектации.

Аппаратура ЦСП СЦИ/SDH

Сравнительный анализ базовой аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH основных зарубежных производителей на основе рассмотренных выше критериев, производимой указанными выше компаниями с середины до конца девяностых годов, проведен в [2], а с учетом последних разработок указанной аппаратуры представлен в [1, 3]. В последние год – два целый ряд компаний стал выпускать версии мультиплексоров СЦИ/SDH в так называемом компактном исполнении в качестве мультиплексоров доступа, которые практически невозможно сравнивать с базовыми мультиплексорами для магистральных транспортных сетей и линий на основе ВОЛС. Прежде всего, это касается мультиплексоров уровня STM-1.

Компания Lucent Technologies освоила выпуск нового поколения MBB/ADM уровня STM-1 только в компактном исполнении трех разных моделей: WaveStar TM-1, WaveStar AM-1, WaveStar AM-1 Plus. WaveStar TM-1 является типичным терминальным мультиплексором с 16 портами E1 и одним линейным оптическим интерфейсом S-1.1. WaveStar AM-1 является мультиплексором ввода-вывода с 16 портами E1 и двумя линейными оптическими интерфейсами S-1.1 с возможностью подключения дополнительной платы, содержащей или 16 портов E1, или 2 порта E3, или 2 порта и 4 порта X.21, или 4 порта 10/100Base Ethernet. Мультплексоры TM-1 и AM-1 в настоящее время являются одними из наиболее миниатюрных мультиплексоров СЦИ/SDH на рынке.

Мультиплексор WaveStar AM-1 Plus представляет новое поколение компактных мультиплексоров СЦИ/SDHи является аналогом мультиплексора WaveStar AM-1 с той разницей, что линейные интерфейсы могут быть выбраны заказчиком из следующего набора: 1S-1.1, 2S-1.1, 2S-4.1, 2L-4.2. Это первый в мировой практике мультиплексор уровня STM-4 миниатюрных размеров. Предлагаемые мультиплексоры являются идеальным решением для сетей доступа для установки в помещениях заказчиков и полностью совместимы со всем оборудованием и системами управления сетями компании Lucent Technologies.

Наряду с этим многие производители аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH освоили выпуск MBB/ADM уровня STM-16, в которых имеются интерфейсы доступа не только уровней STM-1/4, но и пользовательские интерфейсы доступа уровня E1, а так же специализированные интерфейсы передачи - Ethernet 10/100 Base-T, IP-LAN. В качестве примера могут служить MBB/ADM компании Lucent Technologies типа WaveStar ADM 16/1 и ADM 16/1 Compact, имеющие большое разнообразие пользовательских интерфейсов. Мультиплексор WaveStar ADM 16/1 Compact идеально подходит для высокоскоростных сетей доступа.При этом обеспечивается полная совместимость со всем оборудованием и системами управления оптическими сетями Lucent Technologies.

Сравнительный анализ аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH ведущих производителей показывает, что функционально наиболее полные семейства аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH имеют компании Nortel Networks, Lucent Technologies и Alcatel. Наиболее продвинутые системы управления аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH с точки зрения их модульности для наращивания и совместимости с системами управления ЦСП других производителей поставляют компании Nortel Networks и Lucent Technologies.

Среди отечественных производителей функционально наиболее полное семейство аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH предлагает компания Супертел. Однако ее ряд ЦСП СЦИ/SDH еще не укомплектован аппаратурой более высоких уровней иерархии.

Окончательный выбор аппаратуры ЦСП СЦИ/SDH той или иной компании-производителя должен производиться с учетом ее стоимости для всей планируемой

конкретной цифровой транспортной сети с учетом возможности дальнейшего развития и наращивания ресурсов сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмалько А.В. Цифровые сети связи. Основы планирования и построения. - М.: Изд. «Эко-Трендз», 2001. –283 с.

2. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. – М.: Радио и связь, 2000. –468 с.

3. Шмалько А.В., Семенов Н.Н. Сравнительный анализ цифровых систем

4. Шмалько А.В. Анализ цифровых систем плезиохронной цифровой иерархии для корпоративных сетей связи. - ВКСС. Connect! 2001, №1, с. 104-110.

5. Симичев Н.И., Ермашов А.А., Шмалько А.В. Концепция построения Единой Информационной Сети Связи АО «Мосэнерго». - ВКСС. Connect! 2000, №1, с. 109-115.

УДК 621.395

Хизирова Мухаббат Абдисаттаровна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПОЛЕ СЛАБООВАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ЛИНЗЫ

Электронно- оптические системы (ЭОС) с вращательной симметрией сыграли важную роль в построении множества современных физических приборов. Однако построить приборы с ЭОС строго вращательной симметрии оказывается сложной задачей из-за трудностей, связанных с механической обработкой, загрязнениями электродов в процессе эксплуатации, юстировкой элементов ЭОС и т.д. В связи с этим, возникает необходимость в исследовании полей с нарушенной вращательной симметрией[1].

В данной работе обсуждается вопрос о возможности синтеза слабоовального электрического поля, образованного осесимметричным полем, характеризуемым осевым распределением электростатического потенциала $\varphi(0,0,z)=\Phi(z)$ вдоль оси z декартовой системы координат x, y, z, в суперпозиции со слабым квадрупольным $Q(z)$ полем.

Малую овальность электрического поля будем характеризовать величиной $\aleph(z)$, причем

$$\aleph = \frac{a-b}{a+b}, \tag{1}$$

где a и b - длины полуосей эллипса на плоскости $z = const$, которые выражаются через функции $\Phi''(z)$ и $Q(z)$ следующим образом:

$$a = 2\sqrt{\frac{\Phi-\varphi}{\Phi''-2Q}}, \tag{2}$$

$$b = 2\sqrt{\frac{\Phi-\varphi}{\Phi''+2Q}}. \tag{3}$$

Штрихи обозначают дифференцирование по z.

Из выражений (1), (2) и (3) следует:

$$\aleph(z) = \frac{Q_\varphi(z)}{\Phi''(z)}. \tag{4}$$

Отсюда видно, что малая величина $\aleph$ является функцией координаты z. Если квадрупольное поле $Q(z)$ трехмерно, то величина $\aleph$ может быть численным параметром. Другими словами, квадрупольное поле пропорциональном второй производной осевого распределения потенциала $\Phi''(z)$.

Трехмерное квадрупольное поле как система четырех сферических электродов чередующимися потенциалами $\Phi_0 + U, \Phi_0 - U$ имеет вид [2]:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + 3c^2 dU (c^2 + z^2)^{-5/2}(x^2 - y^2), \tag{5}$$

где Φ_0 - постоянная, c – расстояние от центра системы до сферических электродов радиуса d ($d<<c$).

Рассмотрим два квадруполя, равноудаленные от начала координат на расстояние λ и повернутое относительно друг друга на $\pi/2$. Поле такого дуплета может быть представлено в виде:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + \frac{3c^2 dU}{2}\left\{\left[c^2 + (z+\lambda)^2\right]^{-5/2} - \left[c^2 + (z-\lambda)^2\right]^{-5/2}\right\}(x^2 - y^2). \tag{6}$$

При выполнении условий $z<<c$, $\lambda << c$ формула (6) принимает вид:

$$\varphi_{кв}(x, y, z) = \Phi_0 + C_z(x^2 - y^2), \tag{7}$$

где

$$C_z = -\frac{15 dU\lambda}{c^5} z. \tag{8}$$

Вблизи начала координат функция C_z аппроксимируется линейной функцией координаты z, проходящей через начало координат. Именно так ведет себя функция $\Phi''(z)$. Можно показать, что при произвольных значениях z и λ, функция C_z также является величиной пропорциональной второй производной осевого распределения поля с симметрией вращения.

Таким образом, суперпозиция поля с вращательной симметрией и малых трехмерных квадрупольных полей образует слабоовальную электронную линзу, электростатический потенциал которой в приосевой области может быть представлен формулой в виде:

$$\varphi(x, y, z) = \Phi(z) - \frac{1}{4}\Phi''\left[\left(x^2 + y^2\right) - 2\aleph(x^2 - y^2)\right] + \ldots. \tag{9}$$

Такая линза позволяет оценить влияние отклонений вращательной симметрии поля на фокусирующие свойства ЭОС. Кроме того, слабоовальная линза может представлять самостоятельный интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазер В. Основы электронной оптики. М., Гостехиздат, 1956г.
2. Страшкевич А.М. Электронная оптика электростатических систем. - М.-Л., изд. «Энергия», 1966.

УДК. 621.37/39

Бахтиярова Е.А. – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)
Кусен Маржан Тасболаткызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЗАДЕРЖКА МАЯКА И ЕМКОСТЬ СИСТЕМЫ LTE В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ

Для большинства приложений интеллектуальных транспортных систем (ИТС) граница времени, задержка маяка должна соответствовать в интервале между 50 и 100 мс, но есть пара очень требовательных приложений, которые нуждаются в задержке маяка ниже 50 мс. Согласно «конец в конец» задержки маяка предложения LTE, мы будем в состоянии определить, какие приложения могут быть поддержаны в стандарте.

Задержка маяка зависит от многих параметров сети, но большинство из них имеют фиксированное значение, когда сеть работает. Параметр, который действительно влияет на задержку маяка и могут меняться в реальном времени сетевой нагрузки, поэтому было принято решение проверить полученные задержки маяка от различных размещенных нагрузок в сети. Таким образом, также протестирован емкость сети. Самый простой способ изменить сетевую нагрузку путем изменения количества моделирований и оценки LTE в интеллектуальных транспортных систем пользователей, которые обслуживаются в сети. Во время фазы моделирования, количество трасс моделирования были проведены для различных чисел из ее пользователей и измерялась средняя задержка маяков автомобилей. Схема планирования, используемый в этом эксперименте динамического планирования с одинаковым приоритетом для обоихинтеллектуальной транспортной системы и фонового трафика, означает что все пользователи системы подаются в круговом образом, и результаты представлены в таблице 1.1.

Для того, чтобы иметь возможность в полной мере оценить переход задержек маяка в отношении к сетевой нагрузке и изменении остальных показателей пригодна для создания графиков на основе полученных результатов.

Таблица 1.1 – Результаты измерений с частотой 10 Гц

N_o, количество ТС в сети	Загруженность сети	Средняя задержка маяка (мс)	Вероятное время задержки маяка $T_м$> 50 мс	Вероятное время задержки маяка $T_м$> 100 мс
40	35%	18,4	0	0
120	42%	18,4	0	0
240	53%	18,3	0	0
360	62%	18,4	0	0
480	72%	18,4	0	0
600	83%	18,5	0	0
720	92%	19	0	0
768	97%	47	0,149	0,005

Рисунок 1.1 показывает среднюю задержку маяка автомобилей в сети, в то время как рисунок 1.2 изображает вероятность того, что маяк будет задержан более, чем на 50 или 100 мс соответственно.

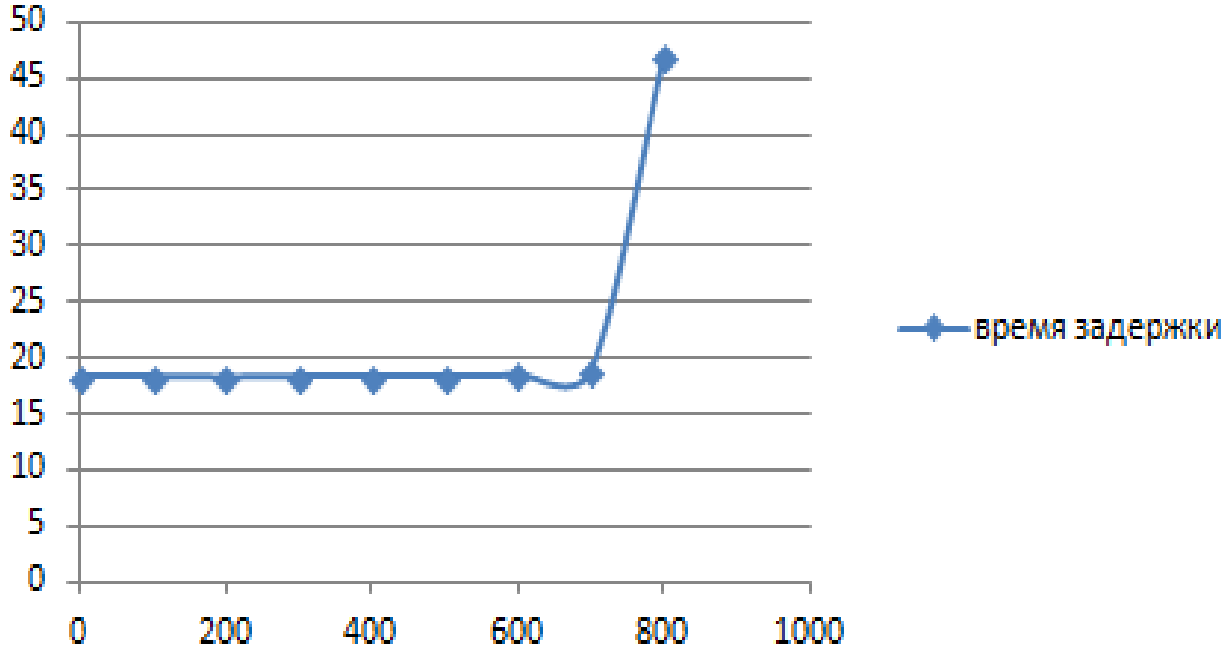


Рисунок 1.1 – Зависимость задержки маяка от числа транспортных средств с частотой 10 Гц

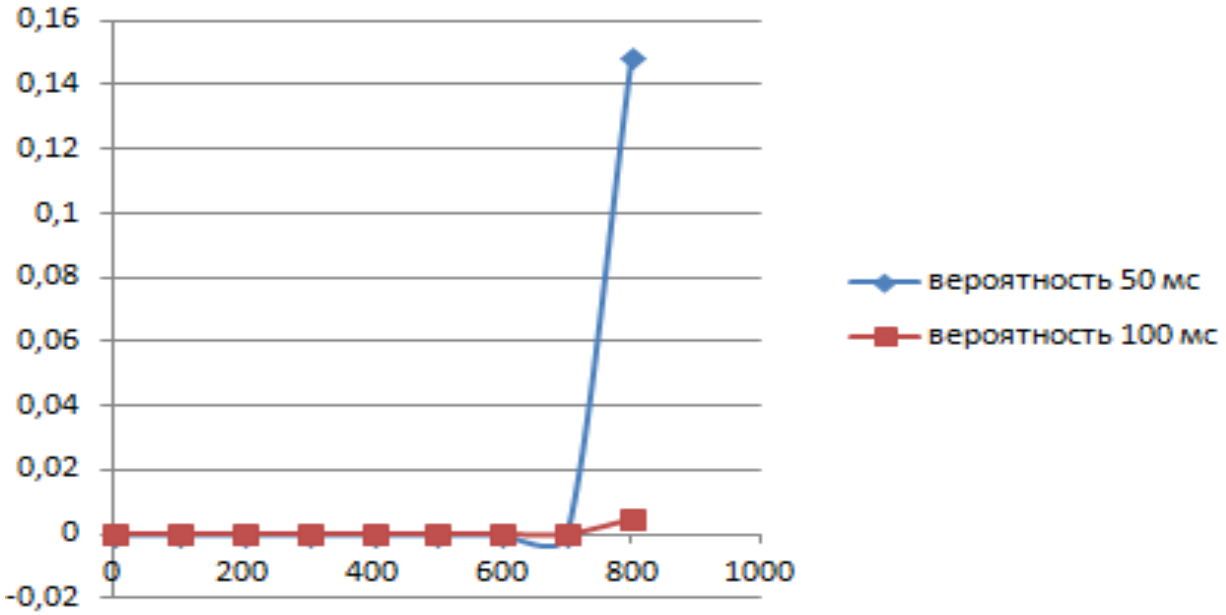


Рисунок 1.2 – Вероятность задержки маяка более, чем 50 мс и 100 мс

Наконец, рисунок 1.3 показывает общую нагрузку на сеть в отношении к числу пользователей интеллектуальной транспортной системы (транспортных средств).

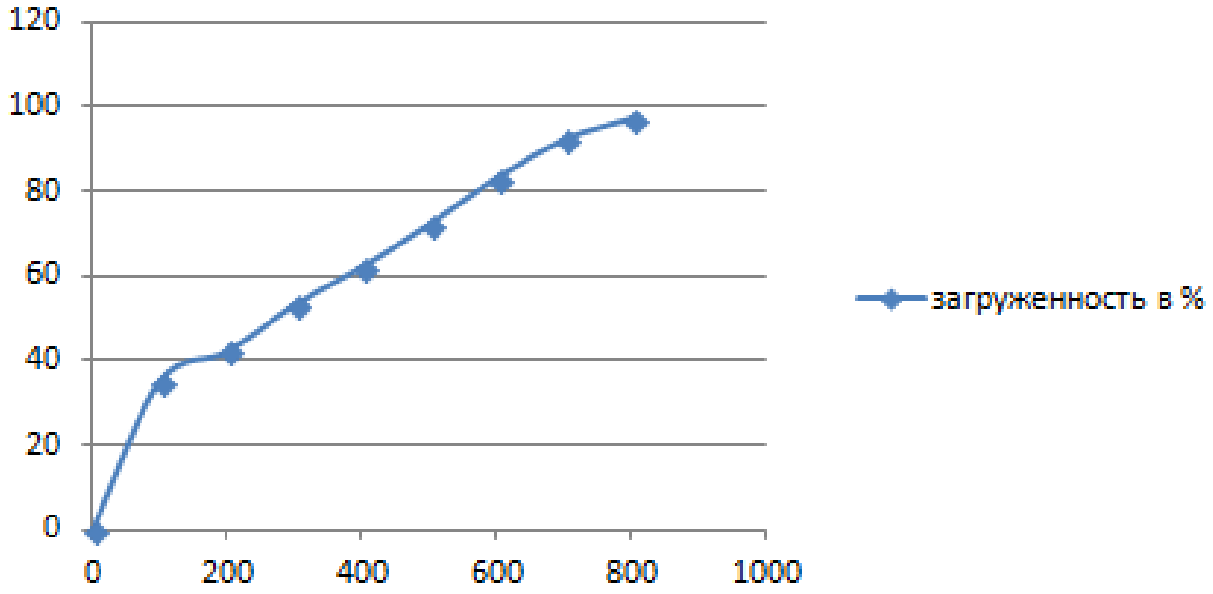


Рисунок 1.3 – Загруженность ИТС сети от ТС

Как видно из приведенных выше графиков, задержки маяк предлагают LTE по большей части, что значительно ниже наложены верхние границы интеллектуальной транспортной системы. При нормальных нагрузках, задержка маяка составляет около 18 мс и слегка возрастает также нагрузка в сети. Даже с нагрузкой достигаюшей 95%, задержка маяка не превышает 21 мс, а при дальнейшем увеличении нагрузки за 95% мы наблюдаем, что производительность LTE значительно ухудшается, задержка маяк становится очень высокой, и некоторые маяки начинают испытывать задержки даже больше, чем требования применения в ИТС. Приведенные выше наблюдения, имеют в виду, что LTE может легко обслуживать приложения ИТС, пока его предел мощности не будет достигнут. Когда нагрузка сети приближается к 100%, производительность LTE ухудшается внезапно и больше не может служить приложений ИТС. Это происходит просто потому, что нет больше ресурсов в полосе частот 10 МГц, чтобы служить еще большему числу пользователей.

Емкость системы - это выводы, полученные из указанных выше графиков, являются весьма обнадеживающими. Фон нагрузка остается постоянным на протяжении всех этих симуляций в 2 фоновых вызовов данных в секунду, а в общей сложности 3600 звонков были завершены в течение каждой симуляции. По рисунку1.3, мы не замечаем, что нагрузка фона на сеть насчитывает около 32% от общей нагрузки (теоретической точки на оси Y, когда нет транспортных средств равна нулю), и это остается фиксированной на сумму протяжении трасс моделирования. С этого момента, суммарная нагрузка увеличивается только с увеличением его груза (количество транспортных средств), и это почти линейна числу ее пользователей в сети. Заметим что, когда число пользователей ИТС значительно больше, нагрузка ИТС составляет большинство общей нагрузки, предлагаемой к сети.

Выводы.Технология LTE может служить удовлетворительным образом, близкие к 700 пользователей ИТС, в то же время она также служит для фонового трафика. Для большего числа пользователей, чем строгие требования ИТС больше не может быть выполнено, но число пользователей ИТС уже очень удовлетворительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Thomas Mangel, TimoKosch and Hannes Hartenstein, “A comparison of UMTS and LTE for Vehicular Safety Communication at Intersections”, Karlsruhe Institute of Technology, BMW Group Research and Technology, IEEE 2010.

2. Stefania Sesia, IssamToufik, Mathew Baker, “LTE, The UMTS Long Term Evolution, From theory to practice”, Wiley editions, 2009.

3. Anas.M; Rosa.C; Calabrese.F.D; Michaelsen.P.H; Pedersen.K.I; Mogensen. P.E, “QoS-Aware Single Cell Admission Control for UTRAN LTE Uplink”, Dept. pf Electronic Systems, Aalborg University, Aalborg, Vehicular Technology Conference, 2008, IEEE.

УДК. 621.37/39

Утебаев Руслан Маратович – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Махатова Умида Бакытжанкызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕЗИСТИВНОГО СЕНСОРНОГО ДИСПЛЕЯ

Сенсорный экран – это специальное устройство, которое крепится к экрану отображающего устройства и выполняет функции определения координат точки касания. Функционально в любом сенсорном экране можно выделить три части: сенсор (специальная панель или датчики), контроллер, который управляет датчиками и вычисляет или подготавливает данные для вычисления координат точки касания, и драйвер - программа, которая выполняет необходимые преобразования данных, поступающих от контроллера, проводит, при необходимости, дополнительные вычисления и корректирует работу контроллера.

Сенсорные панели способствуют миниатюризации и упрощении устройства путем объединения отображения и ввода в одном устройстве. С кнопки сенсорной панели программного обеспечения, не оборудование, их интерфейсы можно легко изменить с помощью программного обеспечения. При внимательном рассмотрении можно увидеть, что в этих устройствах используются всего четыре базовых принципа — резистивный, емкостный, акустический и инфракрасный.

По состоянию на 2016 год, резистивной пленки представлены наиболее широко используемой. Сенсорные панели на основе этого метода называются чувствительным к давлению или аналого-резистивной пленки сенсорной панели.

Сенсорные экраны создаются с использованием прозрачной резистивной пленки. Существуют 4, 5 и 8-проводные резистивные сенсорные экраны. Основу конструкции 4-проводного экрана составляют две прозрачные пленки из полиэстера, майлара, пластизола или полиэтилентерефталата, находящиеся друг напротив друга и разделенные микроскопическими шариками-изоляторами. Внутренние, обращенные друг к другу поверхности пленок покрыты прозрачным токопроводящим (резистивным) составом на основе двуокиси индия и олова. Для определенности назовем один из резистивных слоев задним, а другой, расположенный ближе к наблюдателю, передним (рисунок 1).

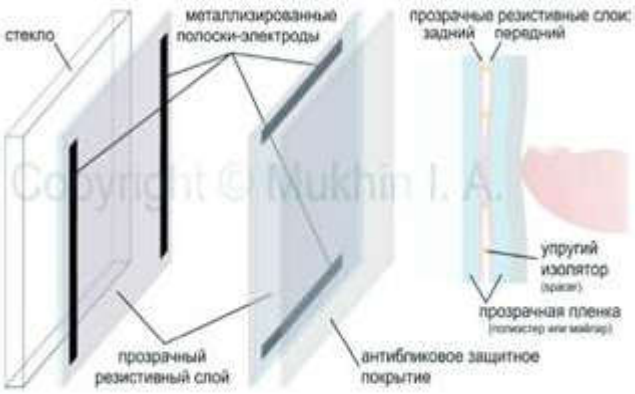


Рисунок 1 - Конструкция 4 - проводного резистивного экрана

Контакт с этими слоями обеспечивается посредством двух пар металлизированных полосок-электродов. Первая пара расположена вертикально, по краям заднего слоя, а вторая пара -горизонтально, по краям переднего слоя. Все четыре электрода подключены к микроконтроллеру, который последовательно определяет координаты точки касания по горизонтали и вертикали. Работу контроллера в первом случае можно приблизительно описать следующим образом. На вертикальные электроды заднего резистивного слоя подается постоянное напряжение, например, 5 В, и от одного электрода к другому протекает некоторый ток I. При этом на каждом горизонтальном участке заднего резистивного слоя ток создает падение напряжения, пропорциональное длине участка.

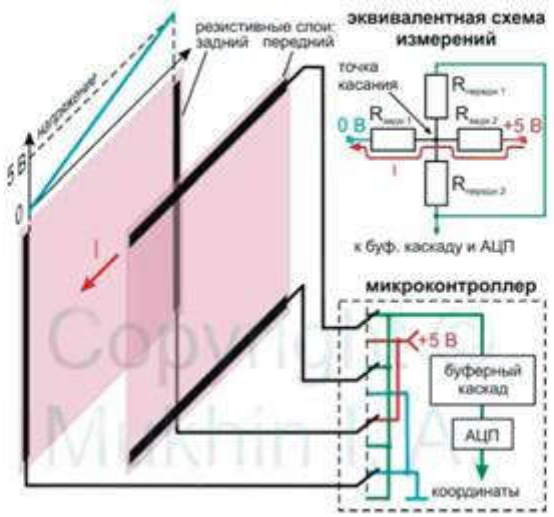


Рисунок 2 - Определение координат точки касания

При касании экрана передний резистивный слой деформируется и касается заднего слоя. В этом случае передний слой выполняет роль щупа, определяющего напряжение на заднем слое в точке касания. Горизонтальные электроды переднего слоя замыкаются микроконтроллером накоротко (для уменьшения влияния сопротивления переднего резистивного слоя) и суммарный сигнал поступает через буферный каскад, (имеющий большое входное сопротивление), на аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Напряжение на входе АЦП определяет положение точки касания по горизонтали. Для определения координаты по вертикали передний и задний резистивные слои «меняются местами»: на горизонтальные электроды переднего слоя микроконтроллер подает

постоянное напряжение, а электроды заднего слоя замыкает, (этот слой используется как щуп). Определение координат точки касания производится микроконтроллером с высокой скоростью -более ста раз в секунду. Слабым звеном 4-проводного экрана является передняя пленка из полиэстера. Многократные деформации приводят к разрушению проводящего слоя, в результате чего уменьшается точность определения координат. Производители гарантируют стабильную работу устройства при количестве нажатий в одной точке до миллиона.

А вот 5-проводный резистивный экран обладает улучшенными характеристиками. Переднее резистивное покрытие, подвергающееся деформации при касании, заменено проводящим и используется исключительно в качестве щупа. А заднее резистивное покрытие наносится не на пленку полиэстера, а на стекло. Поэтому к названию 5-проводных экранов часто добавляют аббревиатуру FG (Film on Glass). Четыре электрода, которые создают вертикальный и горизонтальный градиент напряжений, находятся на заднем резистивном слое. Пятый электрод является выводом переднего проводящего слоя-щупа. Повреждение этого слоя при деформации практически не влияет на точность определения координат, поэтому такие экраны более надежные. Считается, что они выдерживают до 35 миллионов нажатий в одной точке.

Резистивная технология позволяет определять координаты точки касания с высокой точностью. Теоретически, применение 12-разрядных АЦП позволяет различать 4096 уровней напряжения или столько же точек по горизонтали или вертикали. На практике разрешающая способность вдвое ниже, однако этого вполне достаточно при использовании резистивного экрана. Резистивный экран способен распознавать только одну точку касания, то есть если при вводе текста ладонь руки давит на экран, то координаты вычисляются неверно.

Выводы. Преимущества резистивной системы включают производство по выгодной цене, благодаря своей простой конструкции. Кроме того, система использует меньше электроэнергии, чем другие методы, и полученные в результате конфигурации высокой стойкостью к воздействию пыли и воды, поскольку поверхность покрыта в пленки. Поскольку вход включается, применяется к пленке давление, он может быть использован для ввода не только голыми руками, но даже в перчатках или с помощью стилуса. Эти экраны также могут быть использованы для ввода рукописного текста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстров, Ю.А., Степанов В.А. Сенсорные экраны // Обзоры по электронной технике. Сер.4. 2001 г.

2. Panchenko, S., Suleimenov, I., Sedlakova, Z., Semenyakin, N. New optical sensor panel on nanocomposite base (2014). Advancedmaterialresearch, 1037, 20-25

3. Сулейменов И. Э., Джуматаев Е., Семенякин Н. В., Новые подходы к созданию индикаторных панелей с использованием стимул чувствительных полимеров/ Известия научно-технического общества КАХАК., спец. Выпуск (39), 2012 г., с. 85-89.

4. Panchenko S.V., Obukhova P.V., Shaltykova D.B., Semenyakin N.V., Suleimenov I.E New Sensor Panels Based on Nanostructured Composites // Proc. Int. Conf. on Integration of Innovations in Science and Education, Prague, CR, April, 7- 14, 2013, D1-5

УДК 621.395

Бахтиярова Елена Ажибековна – к.т.н. доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Маратов Адиль Маратулы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДЕРЖЕК ПАКЕТОВ ПО РЕКОМЕНДАЦИИ IETF

Компьютерная сеть представляет собой сложную и дорогую систему, решающую ответственные задачи и обслуживающую большое количество пользователей. Поэтому очень важно, чтобы сеть непросто работала, но работала качественно. Понятие качества обслуживания можно трактовать очень широко, включая в него все возможные и желательные для пользователя свойства сети и поставщика услуг, поддерживающего работу этой сети. Для того чтобы пользователь и поставщик услуг могли более конкретно обсуждать проблемы обслуживания и строить свои отношения на формальной основе, существует ряд общепринятых характеристик качества предоставляемых сетью услуг. В этой статье будем рассматривать только характеристики задержек пакетов по рекомендации, описанных RFC.

Односторонняя задержка пакетов (One-WayDelayMetric, OWD) входит в число стандартов IPPM и описана в RFC 2679.Единичное значение этой метрики описывается как время передачи пакета определенного типа между некоторыми двумя узлами сети. Под определенным типом понимается пакет,который имеет определенный набор заранее заданных признаков; стандарт жестко не оговаривает эти признаки, но указывает, что ими могут быть, например, размер пакета, тип приложения, сгенерировавшего пакет, тип протокола транспортного уровня, который доставил пакет, а также некоторые другие. Смысл используемого набора признаков состоит в том, чтобы выделить из общего потока пакетов, приходящего в узел назначения, те пакеты, характеристики которых интересуют специалиста, проводящего измерения.

Единичное значение односторонней задержки пакетов определяется как интервал времени междумоментом помещения в исходящую линию связи первого бита пакета узлом-отправителем и моментом приема последнего бита пакета с входящей линии связи узла-получателя.Так как в этом определении учитывается время буферизации пакета узлом-получателем,то задержка зависит от размера пакета, и для получения сопоставимых результатов желательно в определении типа пакетов задавать определенный размер пакета. RFC 2679 не поясняет, почему было выбрано определение задержки, зависящее от размера пакета, но можно предполагать, что это связано с удобством измерения времени прихода пакета, таккак программно его можно измерить только после завершения записи всего пакета в буфероперационной системе. Да и понять, относится ли пакет к нужному типу, при получении только его первого бита также невозможно.

В том случае, если пакет не прибыл в узел назначения за некоторое достаточно большое время (точное значение оставлено разработчику системы измерений), то пакет считается утерянным, а его задержка неопределенной (ее можно полагать равной бесконечности). Последовательность замеров рекомендуется выполнять в случайные моменты времени,подчиняющиеся распределению Пуассона. Такой порядок выбора времени замеров позволяет избежать возможной синхронизации измерений с любыми периодическими флюктуациями в поведении сети, так как такая синхронизации может существенно исказитьнаблюдаемую картину.

И, наконец, RFC 2679 рекомендует использовать следующие статистические оценки для одностороннего времени задержки:

• квантиль для некоторого процента, при этом само значение процента не оговаривается;

• среднее значение задержки;

• минимальное значение задержки (в выборке).

Квантили удобны для оценки задержек в тех случаях, когда процент потерь пакетов достаточно высок, так что вычисление среднего значения задержки вызывает определенныетрудности. Для вычисления квантиля потерянные пакеты можно рассматриватькак пакеты, пришедшие с бесконечно большой задержкой, которая, естественно, большезначения квантиля.

Время реакции сети представляет собой интегральную характеристику производительности сети с точки зрения пользователя. Именно эту характеристику имеет в виду пользователь, когда говорит: «Сегодня сеть работает медленно».

Время реакции сети определяется как интервал времени между отправкой запроса пользователяк какой-либо сетевой службе и получением ответа на этот запрос.

Время реакции сети можно представить в виде нескольких слагаемых, например:

•времени подготовки запросов на клиентском компьютере($t_{клиент1}$)

•времени передачи запросов между клиентом и сервером через сеть($t_{сеть}$)

•времени обработки запросов на сервере($t_{сервер}$)

•времени передачи ответов от сервера клиенту через сеть($t_{сеть}$)

•временнообработки получаемых от сервера ответов на клиентском компьютере ($t_{клиент2}$)

Время реакции сети характеризует сеть в целом, в том числе качество работы аппаратного и программного обеспечения серверов. Для того чтобы отдельно оценить транспортные возможности сети, используется другая характеристика — время оборота данных по сети.

Время оборота пакета (RoundTripTime, RTT) входит в число стандартов IPPM, описано в RFC 2681. Время оборота является составляющейвремени реакции сети — это «чистое» время транспортировки данных от узла отправителядо узла назначения и обратно без учета времени, затраченного узлом назначения на подготовку ответа:

$RTT = 2 \times t_{сеть}$.

Единичное значение времени оборота определяется как интервал времени между отправкой первого бита пакета определенного типа узлом-отправителем узлу-получателю и получением последнего бита этого пакета узлом-отправителем после того, как пакет был получен узлом-получателем и отправлен обратно.При этом узел-получатель должен отправить пакет узлу-отправителю как можно быстрее,чтобы не вносить искажения за счет времени обработки пакета.

RFC 2861 рекомендует ту же последовательность замеров времени оборота, что и для односторонней задержки, то есть случайные интервалы, подчиняющиеся распределению Пуассона.

RTT является удобной для измерений характеристикой, так как для ее получения не требуется синхронизация узла-отправителя и узла-получателя (узел-отправитель ставит

временную отметку на отправляемый пакет, а затем по прибытии его от узла-получателя сравнивает эту отметку со своим текущим системным временем).

Однако информативность времени оборота меньше, чем односторонней задержки, так какинформация о задержке в каждом направлении теряется, а это может затруднить поиск проблемного пути в сети.

Вариация задержки пакета (IP PacketDelayVariation, IPDV), которая входит в число стандартов IPPM, описана в RFC 3393).Вариация задержки пакетов, которую также называют джиггером (jitter), очень важна для некоторых приложений. Так, при воспроизведении видеоклипа сама по себе задержка не очень существенна, например, если все пакеты задерживаются ровно на десять секунд, то качество воспроизведения не пострадает, а тот факт, что картинка появляется чуть позже,чем ее отослал сервер, пользователь даже не заметит (однако в интерактивных видеоприложениях, таких как

видеоконференции, подобная задержка будет, конечно, уже ощутимораздражать). А вот если задержки постоянно изменяются в пределах от нуля до 10 секунд,то качество воспроизведения клипа заметно ухудшится, для компенсации таких переменных задержек нужна предварительная буферизации поступающих пакетов в течение времени, превышающем вариацию задержки.

Единичное значение оценки вариации задержки определяется в RFC 3393 как разность односторонних задержек для пары пакетов заданного типа. Как и для односторонней задержки, тип пакета может задаваться любыми признаками,однако для определенности измерений вариации задержки размеры обоих пакетов парыдолжны быть одинаковыми. Основной вопрос в этом определении – каким образом выбрать пару пакетов на интервале измерения T? Для ответа на этот вопрос в RFC 3393 вводится дополнительная функция – так называемая избирательная функция, которая и определяет правила выбора пары пакетов. Стандарт не определяет точное значение этой функции, он только говорит, что она должна существовать, и дает примеры возможных функций. Например, пары могут образовываться из всех последовательных пакетов,полученных на интервале; другим примером является выбор пакетов с определеннымиомерами в последовательности полученных пакетов, например пакетов с номерами 1, 5,10,15 и т. д. с интервалом 5.

Для оценки вариации задержки в соответствии с рекомендациями RFC 3393 требуется измерение задержек определенных пар пакетов. В то же время часто используется другой подход к определению вариации задержки, требующий только знания выборки односторонних задержек без их группировки в пары, отвечающие определенным условиям. Например,в качестве оценки вариации задержки предлагается так называемый разброс задержки(delayspread). Разброс задержки определяется как разность между 75- и 25-процентными квантилями односторонней задержки. Таким образом, для того чтобы оценить вариацию задержки по этому определению, достаточно получить выборку значений односторонней задержки, а затем найти соответствующие квантили.

Выводы. Главным требованием, предъявляемым к компьютерной сети, является обеспечение высокого качества предоставляемых сетью услуг. При широком понимании в понятие «качество обслуживания»включают все возможные характеристики услуг и сети, желательные для пользователя. Наиболее важные формализованные характеристики сети относятся к ее производительности и надежности.Производительность сети оценивается с помощью статистических характеристик двух типов: характеристик скорости передачи информации и характеристик задержек передачи пакетов. В первую группу входят средняя скорость и максимальная скорость на периоде пульсации, а также длительность этого периода. Во вторую группу входят: средняя величина задержки, средняя вариация задержки(джиттер), коэффициент вариации, а также максимальные значения задержки и вариации задержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Столишс В. Передача данных, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2004.

2. Таненбаум Э. Компьютерные сети, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2002.

3. Аннабел З. Додд. Мир телекоммуникаций. Обзор технологий и отрасли. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002.

4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2010.

5. Куроуз Дж., Росс К. Компьютерные сети, 4-е изд. - СПб.: Питер, 2004.

УДК 621.311.019.3

Койшиев Темирхан Косыбаевич – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Берикмолда Аслан Алтынбекулы. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ВЛИЯНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

На сегодняшний день из-за постоянного роста энергопотребления в мегаполисах и крупных промышленных регионах, происходит снижение резерва генерирующих мощностей, а в некоторых случаях растет их дефицит. Данная работа посвящена частичному решению проблемы энергосбережения за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в системах тягового электроснабжения (СТЭ) железных дорог. Развитию систем электроснабжения на основе ВИЭ и в частности на основе ветроэнергетики, в Казахстане, как в зоне с огромным ветровым энергопотенциалом, уделяется особое внимание. Использование современных ветровых электроустановок (ВЭУ) не только в промышленной и хозяйственной энергетике, но и в СТЭ ж.д. актуально во всем мире.

Воздушные потоки могут использоваться для эксплуатации ветряных турбин. Современные ветряные турбины имеют расчетную мощность от 600 кВт до 5 МВт, хотя самыми используемыми в коммерческих целях стали турбины с мощностью 1.5-3 МВ; Мощность ветряной турбины пропорциональна кубу скорости ветра, т.е. при увеличении скорости ветра, значительно увеличивается и выработка энергии. Территории, на которых скорость ветра выше, а наличие ветров более постоянно, например, прибрежные зоны и высокогорные районы, являются более предпочтительными для строительства ветропарков. Установка ветряных турбин может требовать обширных земельных участков, и желательно в районах с высоким потенциалом ветра. С другой стороны, установка турбин в море не требует отвода земли, и к тому же ветры там в среднем на 90% сильнее. Энергия ветра является возобновляемым источником и не производит парниковых газов (двуокись углерода или метан).

Ветряные электростанции строят в местах с высокой средней скоростью ветра – от 4,5 м/с и выше.

Предварительно проводят исследование потенциала местности. Анемометры устанавливают на высоте от 30 до 100 метров, и в течение одного–двух лет собирают информацию о скорости и направлении ветра. Полученные сведения могут объединяться в карты доступности энергии ветра. Такие карты (и специальное программное обеспечение) позволяют потенциальным инвесторам оценить скорость окупаемости проекта.

Жамбылская область обладает значительными ветроэнергетическими ресурсами. На отдельных территориях (Кордайский, Таласский, Сарысуский районы) среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с и более. Было бы нерациональным не использовать этот потенциал в промышленных масштабах.

В вопросе электроснабжения объекта от ветровой энергии определение ветрового потенциала исследуемого региона является первоочередной задачей. Данные по ветропотенциалу для Жамбылской области находятся в свободном доступе на официальном сайте Комитета по возобновляемым источникам энергии.

Таблица 1 – Места проведения измерений ветропотенциала с помощью метеомачт (замеры производились в период с 2006 по 2007 года).

Область	Наименование площадки	Координаты СШ. В.Д.
Жамбылская	Отар	43°32′24″ с. ш. 75°12′47″ в. д.

Программа исследований включала в себя замеры скорости ветра, плотности воздуха и влажности. На базе полученных показаний для перечисленных пунктов сделан прогноз количества энергии, которое можно получить в течение года.

Изменение скорости ветра происходит с увеличением высоты. Различные препятствия на земной поверхности сильно влияют на скорость и направление воздушных течений. Это влияние по мере увеличения высоты над земной поверхностью уменьшается и на некоторой высоте оно почти пропадает. Средняя скорость ветра значительно изменяется по сезонам в течение года. В большинстве мест его амплитуда часто в 2 или 3 раза выше летом, чем зимой. График, показывающий число часов в году, в течение которых ветер в данном месте достигает различной среднечасовой скорости, называют кривой повторяемости скоростей ветра.

Распределение скорости ветра для Отара наиболее высокие скорости ветра приходятся на май, август и сентябрь.

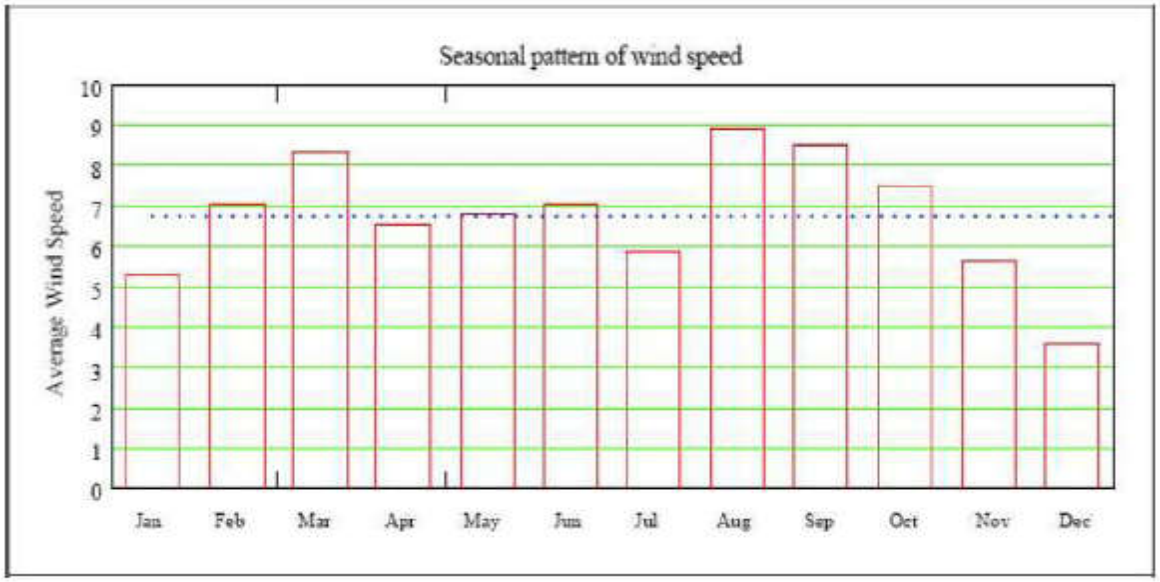


Рисунок 1 – Сезонное распределение скорости ветра для Отара

Измерения скорости и направления ветра для оценки ветропотенциала региона проводились с 10 минутным интервалом в течение года, что соответствует международным стандартам IEA/IEC.

Ветровой потенциал региона вычислялся:

$$P = \frac{1}{2} * p * V^3 * t, \qquad (1.1)$$

где p –плотность воздуха, 1,223 кг/м3;
V – скорость ветра, м/с;
t – время, в течении которого дул ветер со скоростью V, часы.

Рассмотрим выбор более экономически выгодной из двух предложенных ВЭУ для собственных нужд дистанций Отар.

Характеристика ЭЧ-Отар: средняя расчетная скорость ветра – 7 м/с на высоте 20 м, шероховатость подстилающей поверхности – не более 0,03 м.

Характеристики ветроустановок:

- Micon NM 60/250-1000: номинальная мощность – 1500 кВт, развиваемая при скорости ветра на высоте ротора Vном = 14 м/с, высота ротора – 20 м, диаметр ветроколеса – 5 м;
- Vestas V 66/1750: номинальная мощность – 1750 кВт, развиваемая при скорости ветра на высоте ротора Vном = 15–16 м/с, высота ротора – 20 м, диаметр ветроколеса – 5 м.

Таблица 2 – Энергетические характеристики ВЭУ Micon NM 60/250-1000 и Vestas V 66/1750

Скорость ветра, м/с	Развиваемая мощность, кВт	
	Micon NM 60/250-1000	Vestas V 66/1750
3	100,7	100
4	360,7	200
5	840	1000
6	1420,2	1900
7	2630	3000
8	3990,2	4400
9	5400,7	6600
10	6620,6	9100
11	7610,3	1 1600
12	8730,7	1 4000
13	9540,4	1 6000
14	1 0200,4	1 7000
15	1 0370,8	1 7500
16	1 0410,5	1 7500
17	1 0290,5	1 7000
18	1 0090	1 7000
19	1 0000	1 7000
20–25	9500	1 7000

На основании энергетических характеристик установок с учетом различных скоростей ветра на уровне оси ветроколеса в течение года были проведены расчеты ожидаемого числа часов использования установленной мощности, годовой выработки электроэнергии и экономических показателей функционирования двух ВЭУ.

Для ВЭУ Micon расчетное число часов использования установленной мощности для рассматриваемой дистанций составило 1 956, для ВЭУ Vestas – 1 548. Большее количество часов использования установленной мощности ВЭУ Micon по сравнению с ВЭУ Vestas обусловлено тем, что скорость, при которой достигается номинальная мощность, в первом случае ближе к средней скорости ветра на высоте ротора, чем во втором. Очевидно, что по мере приближения номинальной скорости ветра для ВЭУ к среднегодовой скорости на уровне оси ветроколеса максимальная выработка энергии будет происходить при более часто реализующихся скоростях ветра, а следовательно, будет расти число часов использования установленной мощности.

Чем ближе номинальная скорость ветра, характеризующая ветроустановку, к средней скорости ветра на высоте ротора, которая характеризует площадку для ее размещения, тем больше число часов использования установленной мощности, экономичнее выработка энергии и меньше срок окупаемости ВЭУ.

На современном этапе технологического развития ветроэнергия в Казахстане становится конкурентоспособной с традиционной только при условии государственной поддержки. В перспективе по мере роста цен на ископаемое топливо и снижения удельных капитальных затрат на ВЭУ необходимость поддержки ветроэнергетики со стороны государства будет снижаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. К вопросу об оценке ветроэнергетического потенциала зон внедрения ветроэнергетических установок (ВЭУ) в Республике Казахстан // Энергоэффективность. – 2011. – № 1.

2. Europian commission. External Cost Research results on socioenvironmental damages due to electricity and transport. – Luxemburg, 2002. – 24 p.

3. Ермоленко Б. В., Ермоленко Г. В., Рыженкова М. А. Ветроэнергетика и окружающая среда // Энергия. – 2011. – № 8.

4. Чиндяскин В.И., Соловьёв С.А., Петрова Г.В. и др. Рекомендации и предложения по созданию устойчивых и экономически эффективных локальных систем электроснабжения сельских поселений от 100 до 500 дворов на основе комплексного использования альтернативных источников электроэнергии. М.: ФГНУ «Росинформагротех*, 2009. С. 222.

5. Безруких П.П., Сокольский А.К. Гибридные системы гарантированного электроснабжения автономных потребителей // Топливно-энергетический комплекс. 2003. № 2. С. 99.

УДК 621.311.019.3

Койшиев Темірхан Қосыбаевич – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Қожанов Бақытжан Мұхтарұлы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАННОМ СОЛНЕЧНОМ ИЗЛУЧЕНИИ

Солнечная энергетика, начав активно развиваться с конца 60-х годов прошлого века с запуском первых спутников и началом космической эпохи, в настоящее время стала одной из наиболее стремительно развивающихся отраслей промышленности. Если на конец 2009 года она занимала в составе мирового производства электроэнергии около 1%, то к середине XXI века, по прогнозам аналитиков Международного энергетического агентства (IEA), при сохранении современной динамики развития, может достигнуть 25%.

Для обеспечения потребителя энергией за счёт приёма и обработки солнечного излучения предназначены солнечные энергоустановки (СЭУ). При этом по виду поставляемой потребителю энергии СЭУ можно подразделить на два следующих класса.

1. Тепловые установки, т.е. СЭУ, предназначенные для выдачи потребителю тепловой энергии. К таким СЭУ относятся солнечные коллекторы, системы отопления, солнечные печи (плавильные системы).

2. Электрогенерирующие установки или солнечные электростанции (СЭС), т.е. СЭУ, предназначенные для выдачи потребителю электроэнергии. По диапазону рабочих температур СЭС подразделяются на низкотемпературные (рабочие температуры до 600 К), как правило, в них используют фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) и высокотемпературные (теоретически до 6000 К, на практике от 1000 до 2500 К) с применением машинных и термоэмиссионных электрогенераторов [1].

Как показывает опыт эксплуатации СЭУ, в основном СЭС, для создания систем большой мощности наиболее эффективно использование высокотемпературных СЭУ (ВТСЭУ) с применением крупногабаритных зеркальных концентрирующих систем (ЗКС), позволяющих значительно повысить плотность солнечной энергии в рабочей зоне. При этом, как правило, форма и характеристики выбранной ЗКС и определяют впоследствии облик и возможности создаваемой ВТСЭУ.

Из известных способов преобразования энергии Солнца в электрическую наиболее эффективный и проверенный – фотоэлектрический, с помощью полупроводниковых солнечных элементов. Фотоэлектрический эффект, лежащий в основе работы полупроводникового фотоэлемента (ФЭ), состоит в том, что в веществе при облучении светом появляются носители тока электроны и дырки, которые собираются на соответствующих электродах ФЭ.

Например, в неорганических полупроводниковых ФЭ разделение зарядов выполняют с помощью *p-n* или гетеропереходов. Типичная вольтамперная характеристика (ВАХ) полупроводникового ФЭ при освещении показана на рис. 1. Максимальная электрическая мощность ФЭ в расчете на единицу его площади определяется произведением трех основных параметров ВАХ фотоэлемента: напряжения холостого хода ($V_{хх}$), плотностью тока короткого замыкания ($I_{кз}$) и фактора заполнения (F) (рис. 1). Фактор заполнения F по определению равен $F = P_м/(V_{хх}I_{кз})$. Типичные цифры для наиболее удачных органических ФЭ на основе полимер-фуллереновых композитов составляют $V_{хх} \approx 0{,}6$ В, $I_{кз} \approx 10$ мА/см^2 и $F \approx 0{,}6$ [10] при освещении солнечным светом интенсивностью 100 мВт/см^2.

Следовательно, характерный кпд составляет около 4%. Сделаны оценки, показывающие, что максимально возможный кпд солнечного СФЭ с одним полупроводниковым переходом составляет около 30% [2]. При этом максимально возможный кпд органических солнечных СФЭ должен быть ниже, т.к. требуется дополнительная энергия на диссоциацию экситонов на свободные электроны e^- и дырки h^+ (см. ниже). Основные ресурсы увеличения кпд заключаются в повышении $V_{хх}$ и $I_{кз}$, поскольку существенно увеличить F вряд ли возможно.

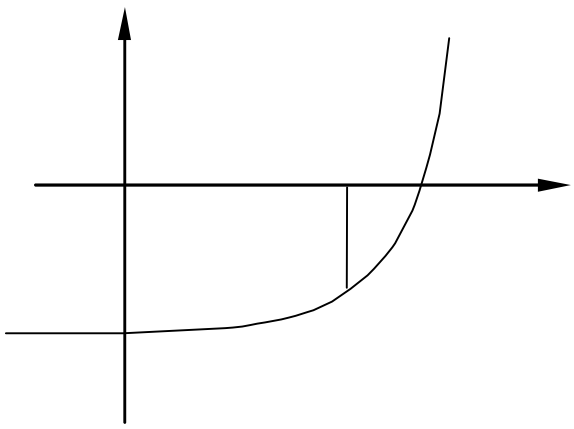


Рисунок 1 – Вольт-амперная характеристика фотоэлемента
● – точка максимальной эффективности преобразования мощности $P_м = I_м V_м$

Наиболее разработанные полупроводниковые СФЭ на сегодня – кремниевые. Они основаны на классическом *p-n* переходе – контакте двух областей кремния, в которые добавлены различные элементы. Коммерческие кремниевые панели обычно имеют кпд 12–14%, тогда как у лабораторных образцов КПД достигает 23–25%. Самые эффективные СФЭ основаны на многослойных наноструктурах из полупроводников группы $A^{III}B^{V}$ на основе арсенида галлия и его твердых растворов.

Гетеропереход образуется при контакте двух разных полупроводников, например, арсенида галлия и арсенида алюминия. Первые ФЭ на основе гетеропереходов были разработаны в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе АН СССР более 45 лет назад. Сегодня лабораторные СФЭ такого типа имеют КПД более 40% и включают десятки слоев с соответствующими гетеропереходами. Такие структуры очень дороги, их коммерческое применение может быть оправдано только при использовании концентраторов солнечной энергии. Как уже отмечалось, широкое применение неорганических СФЭ сдерживает относительно дорогая технология производства и обработки неорганических полупроводников, требующая высоких температур и глубокого вакуума.

В связи с этим для создания новых типов дешевых СФЭ возрастает интерес к органическим материалам. Исследователей стимулируют два обстоятельства. Во-первых, природные фотосинтетические органические системы в растениях и бактериях блестяще справляются с задачей преобразования солнечной энергии. Зеленый лист – настоящая мини-фабрика по производству энергии из солнечного света, где хлоропласты обеспечивают КПД до 8–9%.

Поэтому, есть надежда создания их искусственных аналогов на основе органических и гибридных (т.е. сочетания органических и неорганических) материалов. Во-вторых, органические соединения, как правило, не содержат редких химических элементов и могут быть весьма технологичны, а значит, заметно дешевле неорганических материалов.

Ниже нами были рассмотрены основные подходы к разработке органических и гибридных СФЭ.

Идея разработки экономически эффективных фотоэлектрических преобразователей

солнечной энергии для наземных нужд стала основной целью исследователей многих стран, начиная с 1970-х годов. Были проведены исследования в следующих трех направлениях:

1. Разработка кристаллических (или поликристаллических) фотоэлектрических преобразователей (солнечных элементов) с высоким коэффициентом полезного действия (КПД).

2. Разработка тонкопленочных фотоэлектрических устройств.

3. Разработка систем концентраторов солнечных лучей.

Первый подход, включающий в себя исследование материалов, новых физических явлений, а также разработку эффективных структур, позволяет повысить КПД солнечных элементов, следовательно, производить экономически эффективные фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии. Второй подход позволяет генерировать электрическую энергию путем применения сравнительно дешевых тонкопленочных некристаллических материалов.

Третий подход позволяет путем применения сравнительно недорогих линз или зеркал концентрировать солнечную энергию на сравнительно небольшой поверхности монокристаллических солнечных элементов, тем самым уменьшая влияние высокой цены полупроводниковых солнечных элементов на общую стоимость фотоэлектрического преобразователя.

Как показывают прогнозы, концентраторные системы, по сравнению с первыми двумя подходами, будут иметь наименьшую стоимость в течение сравнительно продолжительного времени [3].

Основное функциональное назначение концентрирующей системы в общем случае – повышение плотности потока солнечного излучения до уровня, обеспечивающего его эффективное и экономичное преобразование в энергию требуемого вида[4].

Интегральным показателем, характеризующим эту функцию системы, является средний коэффициент концентрации K_C, который определяется как отношение среднего значения плотности сконцентрированного лучистого потока на приемнике E_{ecp}к поверхностной плотности солнечного излучения в плоскости, перпендикулярной направлению его распространения, E_C:

$$K_C = \frac{E_{\text{ecp}}}{E_C}. \quad (1)$$

Характерные для солнечных энергетических установок оптимальные значения K_C лежат в диапазоне от единиц до сотен. При концентрировании солнечного излучения не только повышается его плотность, но и изменяется распределение в пространстве, а следовательно, и на лучевоспринимающих поверхностях.

Поверхностная облученность E_e в общем случае, характеризуется функцией вида:

$$E = E_{\text{e}}(x_n, y_n, z_n), \quad (2)$$

где x_n, y_n, z_n– координаты точки приемника.

Также она может характеризоваться соответствующим распределением значений локального коэффициента концентрации солнечного излучения:

$$K_{\text{e}} = \frac{E_{\text{e}}}{E_C} = K_{\text{e}}(x_n, y_n, z_n)\ . \quad (3)$$

Это распределение является основной энергетической характеристикой концентрирующей системы.

Требования к распределению плотности сконцентрированного излучения существенно зависят от типа преобразователя, особенностей организации рабочих процессов в его элементах и их конструкции. В фотоэлектрических установках, содержащих множество последовательно и параллельно соединенных элементов, которые должны работать в одинаковых условиях, с целью уменьшения схемных потерь необходимо обеспечивать равномерное облучение всех элементов, т.е. должно выполняться условие $K_e(x_n, y_n, z_n) \approx \text{const}$.

Если же фотоэлектрическая установка состоит из отдельных модулей, каждый из которых содержит один элемент, объединенный с концентратором, требование его равномерности облучения не является обязательным, а в некоторых случаях даже желательно обеспечить определенным образом заданную неравномерность распределения плотности лучистого потока на элементе.

Соответственно различной будет и чувствительность характеристик к изменению распределения облученности на элементе в процессе эксплуатации установки за счет неточной ориентации концентраторов на Солнце, действия на них различного вида нагрузок (ветровых, инерционных) и других факторов. Все эти обстоятельства учитываются в комплексе при выборе типа и параметров концентрирующей системы.

Системы концентрирования солнечного излучения (КСИ) относятся к классу оптических систем, но по назначению принципиально отличаются от оптико-информационных систем этого класса, которые служат для получения качественного изображения наблюдаемых объектов.

По функционально-целевому признаку системы КСИ могут быть определены как оптико-энергетические системы, предназначенные в общем случае для повышения плотности потока лучистой энергии при его одновременном пространственном и спектральном перераспределении. Этим в значительной мере обусловлено и различие требований к характеристикам систем КСИ и оптико-информационных систем.

По уровню повышения плотности солнечного излучения или степени его концентрирования, характеризуемой значением K_C, системы КСИ с определенной условностью можно разделить на слабоконцентрирующие ($K_C < 100$) и сильноконцентрирующие ($K_C \geq 100$) системы.

Дополнительным классификационным признаком здесь может служить степень равномерности распределения плотности сконцентрированного излучения E_eили локального коэффициента концентрации K_eна приемнике, которая характеризуется соответствующими производными по направлениям (dE_e/dx, dK_e/dx и т.п.). По этому признаку различают системы КСИ, обеспечивающие равномерную и неравномерную облученность СЭ. По предварительным экспериментальным данным концентратор гелиоустановки «ЛУЧ» можно отнести к слабоконцентрирующим и обеспечивающим неравномерную облученность поверхности приёмника.

По характеру взаимодействия излучения с оптическими элементами систем КСИ подразделяют на отражающие (зеркальные) и преломляющие (линзовые) системы.

По воздействию на спектральные характеристики сконцентрированного излучения различают селективные и неселективные системы. Здесь всё зависит от исполнения поверхности приёмника, если с селективным покрытием, то первое, если поверхность обычная, то второе.

Эффективность фотоэлектрических преобразователей при концентрированном солнечном излучении

В кремниевых фотоэлектрических преобразователях, оптимизированных для работы с неконцентрированным солнечным излучением, при небольшом повышении интенсивности излучения (при K_c = 2–3) КПД начинает уменьшаться, и это снижение составляет 20–30%.

В конструкциях солнечных элементов, специально разработанных для преобразования концентрированного солнечного излучения, основное внимание обращалось на снижение омических потерь при сохранении высоких значений фототока и рабочего напряжения[6].

В концентрированном солнечном излучении равновесная температура фотоэлемента может превышать 100 °С. Увеличение рабочей температуры сопровождается уменьшением ширины запрещенной зоны, что дает некоторое увеличение фототока за счет расширения спектра фотоответа в длинноволновую область. Однако это увеличение фототока не компенсирует уменьшения U_{xx} вследствие экспоненциального увеличения тока насыщения с ростом температуры, что приводит к существенному снижению КПД при увеличении температуры. В вертикальных кремниевых солнечных элементах, так же как и в планарных, наблюдается уменьшение температурного коэффициента КПД при увеличении K_c. Ниже приведена температурная характеристика кремниевых фотоэлектрических преобразователей.

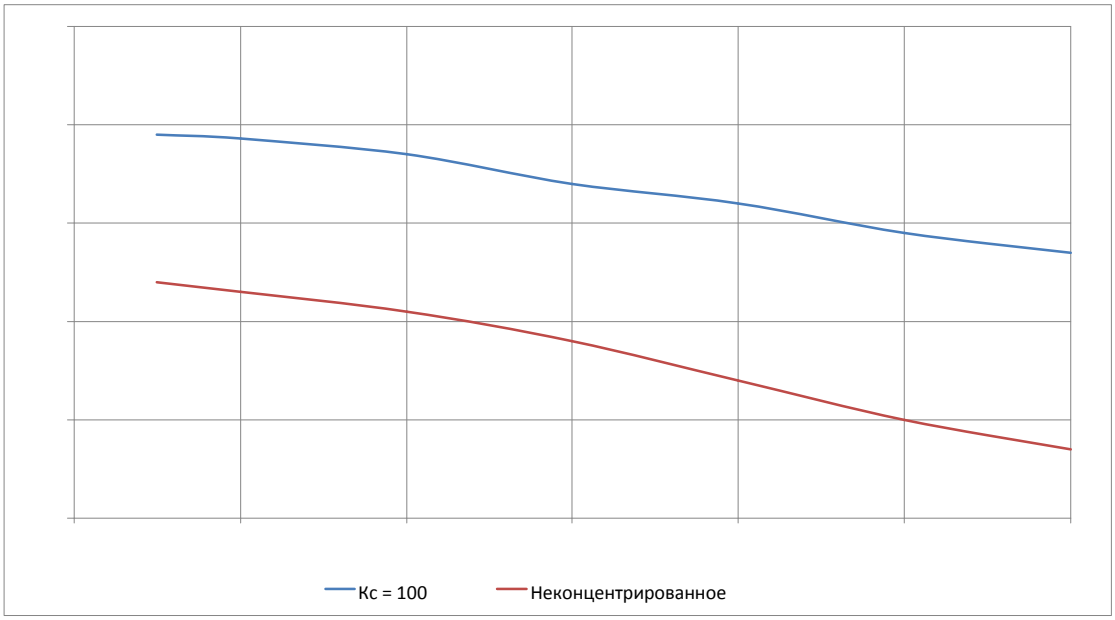


Рисунок 2 – Зависимости КПД солнечных элементов на основе *Si* от температуры при различных степенях концентрирования солнечного излучения

Использование Al-Ga-As-гетероструктур для создания солнечного элемента открывает дополнительные возможности повышения эффективности преобразования солнечного излучения. Наибольшее применение для создания солнечных элементов получили гетеропереходы алюминий-галлий-мышьяк, оптимальные с точки зрения эффективности преобразования солнечной энергии, вследствие близости параметров решеток арсенида галлия и арсенида алюминия.

Увеличение степени концентрирования солнечного излучения приводит к увеличению рабочей температуры солнечного элемента и снижению КПД в основном за счет уменьшения напряжения холостого хода U_{xx}. Бóльшая, чем в кремнии, ширина запрещенной зоны арсенида-галлия обеспечивает лучшую температурную стабильность параметров солнечного элемента на основе AlGaAs-GaAs гетероструктур. Температурные коэффициенты U_{xx} и КПД уменьшаются с увеличением степени концентрирования солнечного излучения.

Уменьшение ширины запрещенной зоны при увеличении температуры и, как следствие этого, небольшое увеличение фототока несколько компенсирует снижение U_{xx}. Величина температурного коэффициента фототока составляет 0,001 °C -1 и практически не зависит от степени концентрирования солнечного излучения. Из представленных на рисунке 4 зависимостей КПД при AM 0 от температуры видно, что температурный коэффициент КПД уменьшается при различных коэффициентах концентрации. Внесение цинка диффузным методом позволяет улучшить температурную стабильность фотоэлектрического преобразователя на основе AlGaAs-GaAs гетероструктур, работающих при концентрированном солнечном излучении.

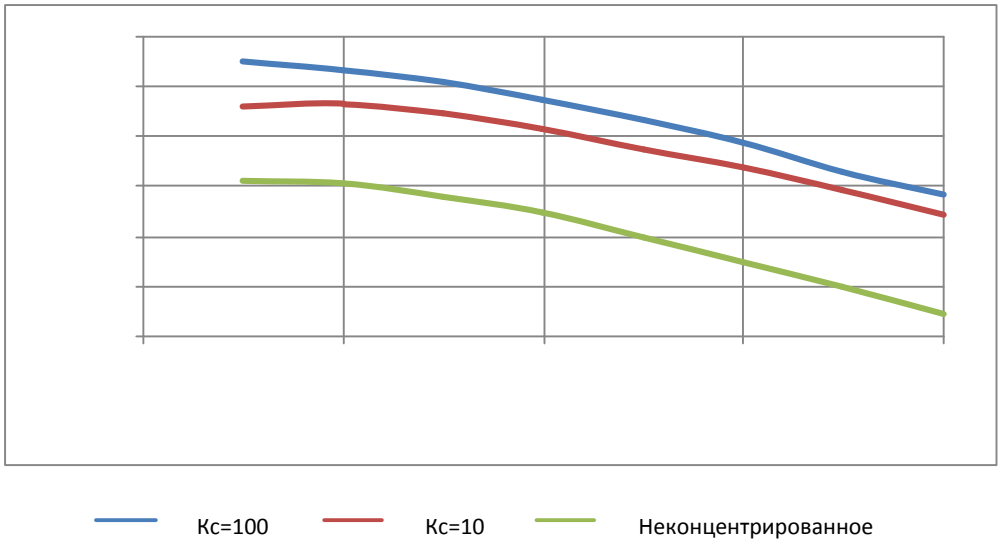


Рисунок 3 – Зависимости КПД солнечных элементов на основе AlGaAs-GaAs гетероструктур от температуры при различных степенях концентрирования солнечного излучения (AM0)

Выводы. В работе показано, увеличение величины K_c приводит к возрастанию рабочей температуры и к существенному снижению КПД различных видов фотоэлектрических преобразователей, а также к термическому и инжекционному отжигу. Этот факт необходимо принимать во внимание при выборе оптимальной степени концентрирования солнечного излучения для ФЭП в энергоустановках с концентраторами солнечного излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов В.В., Жаренов И.С. Анализ особенностей конструкции крупногабаритных надувных концентраторов солнечного излучения// Наука и образование. 2013. №10. - С. 177–190.

2. Паращук Д. Ю. Современные фотоэлектрические и фотохимические методы преобразования солнечной энергии//Рос. хим. ж., 2008, № 6. - С. 107–117.

3. Р.Р. Варданян, Мартиросян Г.А., Даллакян В.К.. Разработка экономически эффективных фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии//Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2004. № 2. - С. 281–286.

4. Янчилин П.Ф. Оптические параметры концентратора гелиоустановки “ЛУЧ”//Вестник Брестского государственного технического университета. 2013. №2. - С. 72–77.

5. Таран А.А., Воронин С.М. Эффективность фотоэлектрических преобразователей в концентрированном солнечном излучении//Вестник аграрной науки Дона. 3(15)2011. - С. 35–40.

УДК 621.311.019.3

Ляховецкая Л.В. – доктор PhD, и.о. доцента (Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова, г. Костанай)

МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

При расчете надежности системы (изделия) необходимо по сведениям о надежности элементов и связях между ними определить значения показателя надежности этой системы [1].

Под оценкой показателя надежности понимают числовое значение показателя, определяемое по результатам наблюдений в условиях эксплуатации или испытаний. За числовое значение показателя принимают точечную оценку или доверительные границы интервала, в которые с заданной доверительной вероятностью попадает истинное значение показателя. Определение показателей надежности при известном законе распределения наработки между отказами включает в себя оценку параметров закона распределения, входящих в расчетную формулу определяемого показателя, и оценку показателя надежности по параметрам закона распределения, а при неизвестном законе распределения - непосредственную оценку показателя надежности.

У хорошо спроектированной и правильно эксплуатируемой технической системы, подвергаемой профилактическому обслуживанию в установленные сроки, поток отказов простейший [2, 3]. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи состоят из элементов, отказы которых взаимонезависимы, поэтому суммарный поток отказов может считаться близким к простейшему. Простейший поток определяется как ординарный, стационарный, поток без последействия. Поток событий, обладающий этими тремя свойствами, называется простейшим или стационарным пуассоновским потоком [3, 4].

При соответствующих допущениях, для установившегося режима эксплуатации, можно принять, что закон распределения отказов будет экспоненциальным [3,4]. Для получения параметров этого распределения определяются показатели надежности отдельных элементов ВЛ: опор, изоляторов, проводов. Установить эти показатели можно, применив один из трех методов представленных в [5]: расчет по среднегрупповым значениям интенсивностей отказов; коэффициентный метод; расчет на основе данных эксплуатации.

Для расчетов по третьему методу необходимо иметь статистические данные о надежности отдельных элементов ВЛ. Этот метод наиболее приемлем, так как условия работы ВЛ на обводнённых грунтах иногда значительно отличаются от номинальных, а поправочные коэффициенты, применяемые в первых двух методах, не всегда обеспечивают адекватность. Кроме того, расчёт на основе статистических данных учитывает снижение надежности элементов при производстве и изготовлении. Данный метод наиболее приемлем также потому, что он относится к структурным методам расчета надежности, которые являются основными для расчета комплексных показателей.

Одним из основных и сложных этапов при расчетах надежности является составление математической модели процесса функционирования системы. Для систем с дискретными состояниями учитываются возможные состояния при отказах и восстановлениях элементов, правила переходов из одного состояния в другое. При построении модели предполагают, что элементы могут находиться в одном из двух несовместимых состояний – работоспособном или неработоспособном. Вид математической модели определяет возможность получения расчетных формул. Для получения математической модели надежности могут быть использованы методы интегральных и дифференциальных уравнений, а также метод оценки надежности по графу состояний системы и ряда других.

Процессы, переводящие систему из состояния в состояние (отказы и восстановления), обладающие некоторыми специальными свойствами, такими как стационарность, независимость и однородность, являются марковскими процессами [4]. Этот математический аппарат теории массового обслуживания в соответствии с ранее проведенными исследованиями [6] можно применить для разработки математической модели надежности ВЛ электропередачи. Если процесс является марковским, то он удовлетворяет системе дифференциальных уравнений, решением которой является нахождение вероятности состояний.

ВЛ электропередачи состоит из ряда элементов, которые имеют свои интенсивности отказов и восстановлений. При рассмотрении логической схемы ВЛ следует принять основное соединение элементов - последовательное, поскольку отказ одного элемента приводит к отказу всей системы в целом.

Для разработки модели надёжности составим граф состояний ВЛ электропередачи, представленный на рисунке [1].

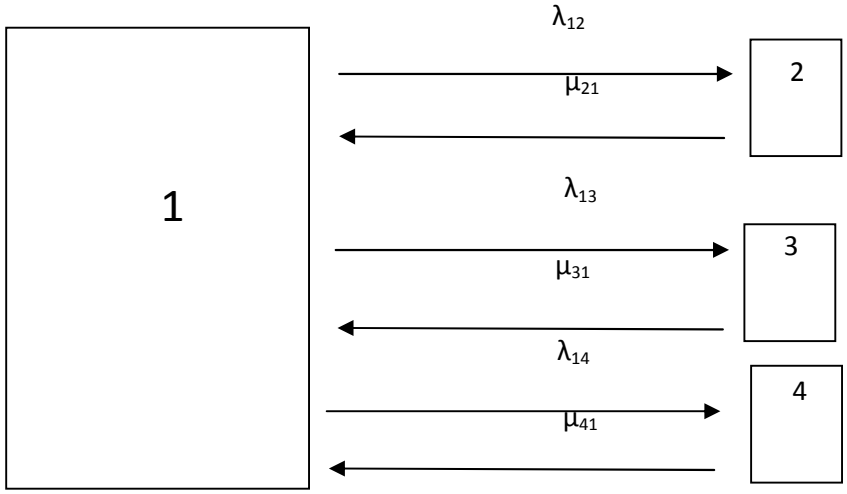


Рисунок – Граф состояний линии электропередачи

Данная модель может находиться в четырех состояниях. В состоянии 1 линия работоспособна. В состоянии 2 отказывает опора в результате нарушения её устойчивости, в состоянии 3 - изолятор, в состоянии 4 - провод.

Эти отказы происходят соответственно с интенсивностями λ_{12}, λ_{13}, λ_{14}. Устранение указанных отказов происходит с интенсивностями μ_{21}, μ_{31} и μ_{41}. В [1, 2] найдено аналитическое выражение для коэффициента готовности. Достоверность этого можно подтвердить способом численного отыскания зависимости от времени вероятности нахождения ВЛ электропередачи в работоспособном состоянии.

С позиции теории случайных процессов граф, представленный на рисунке, описывает марковский случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. В этом случае применяются уравнения Колмогорова [4], которые составляются по следующему правилу: производная вероятности любого состояния равна сумме потоков вероятностей, переводящих систему в это состояние.

Применительно к графу, представленному на рисунке, система уравнений Колмогорова имеет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{dP_1(t)}{dt} = \mu_{21}P_2(t) + \mu_{31}P_3(t) + \mu_{41}P_4(t) - (\lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14})P_1(t), \\ \dfrac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_{12}P_1(t) - \mu_{21}P_2(t), \\ \dfrac{dP_3(t)}{dt} = \lambda_{13}P_1(t) - \mu_{31}P_3(t), \\ \dfrac{dP_4(t)}{dt} = \lambda_{14}P_1(t) - \mu_{41}P_4(t). \end{cases} \quad (1)$$

где $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$ и $P_4(t)$ – вероятности нахождения ВЛ электропередачи соответственно в состоянии 1, 2, 3 или 4 в текущий момент времени t.

При решении этой системы дифференциальных уравнений необходимо использовать условие нормировки:

$$P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) + P_4(t) = 1, \quad (2)$$

и начальные условия, которые в нашем случае имеют вид:

$$P_1(0) = 1, \;\; P_2(0) = P_3(0) = P_4(0) = 0. \quad (3)$$

Заменяя первое уравнение в системе (1) нормировочным уравнением (2), получим более простую систему:

$$\begin{cases} P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) + P_4(t) = 1, \\ \dfrac{dP_2(t)}{dt} = \lambda_{12}P_1(t) - \mu_{21}P_2(t), \\ \dfrac{dP_3(t)}{dt} = \lambda_{13}P_1(t) - \mu_{31}P_3(t), \\ \dfrac{dP_4(t)}{dt} = \lambda_{14}P_1(t) - \mu_{41}P_4(t). \end{cases} \quad (4)$$

Подвергнув уравнения (4) преобразованию Лапласа с учетом начальных условий (3) получим следующую систему линейных однородных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} \pi_1(x) + \pi_2(x) + \pi_3(x) + \pi_4(x) = \dfrac{1}{x}, \\ x\pi_2(x) = \lambda_{12}\pi_1(x) - \mu_{21}\pi_2(x), \\ x\pi_3(x) = \lambda_{13}\pi_1(x) - \mu_{31}\pi_3(x), \\ x\pi_4(x) = \lambda_{14}\pi_1(x) - \mu_{41}\pi_4(x). \end{cases} \quad (5)$$

где $\pi_1(x)$, $\pi_2(x)$, $\pi_3(x)$, $\pi_4(x)$ – изображения вероятностей $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$ и $P_4(t)$; x – переменная в области изображений.

Выразив $\pi_2(x)$, $\pi_3(x)$ и $\pi_4(x)$ из трех последних уравнений системы (5) и подставив в первое уравнение, получим:

$$\pi_1(x)=\frac{1}{x}\cdot\frac{1}{1+\dfrac{\lambda_{12}}{x+\mu_{21}}+\dfrac{\lambda_{13}}{x+\mu_{31}}+\dfrac{\lambda_{14}}{x+\mu_{41}}}. \quad (6)$$

Обратное преобразование Лапласа, примененное к выражению (6) дает зависимость от времени вероятности $P_1(t)$ того, что ВЛ электропередачи находится в работоспособном состоянии. Выполнить это преобразование в общем виде не представляется возможным, ввиду сложности выражения (6). Но если задаться численными значениями величин λ_{12}, λ_{13}, λ_{14}, μ_{21}, μ_{31}, μ_{41}, то указанное преобразование может быть осуществлено. Для этого необходимо представить выражение (6) в виде отношения двух многочленов и с помощью численных методов разложить полученную дробно-линейную функцию на простейшие дроби, а затем воспользоваться таблицей обратного преобразования Лапласа.

Хотя уравнение (6) и не позволяет получить аналитическое решение $P_1(t)$ (для этого придется прибегать к численным методам), из этого уравнения может быть найден коэффициент готовности $K_Г$, т.е.

$$K_г=\lim_{t\to\infty}P_1(t). \quad (7)$$

Для этого воспользуемся свойством преобразования Лапласа:

$$\lim_{t\to\infty}P_1(t)=\lim_{x\to 0}x\pi_1(x). \quad (8)$$

Из выражения (6) находим, что

$$x\pi_1(x)=\frac{1}{1+\dfrac{\lambda_{12}}{x+\mu_{21}}+\dfrac{\lambda_{13}}{x+\mu_{31}}+\dfrac{\lambda_{14}}{x+\mu_{41}}}. \quad (9)$$

Таким образом
$$K_Г=\lim_{x\to 0}\frac{1}{1+\dfrac{\lambda_{12}}{x+\mu_{21}}+\dfrac{\lambda_{13}}{x+\mu_{31}}+\dfrac{\lambda_{14}}{x+\mu_{41}}}. \quad (10)$$

Вычислив предел, получим, что коэффициент готовности ВЛ электропередачи представляется выражением

$$K_Г=\frac{1}{1+\dfrac{\lambda_{12}}{\mu_{21}}+\dfrac{\lambda_{13}}{\mu_{31}}+\dfrac{\lambda_{14}}{\mu_{41}}}. \quad (11)$$

Итак, выше был предложен способ численного отыскания зависимости от времени вероятности нахождения ВЛ в работоспособном состоянии. А также найдено аналитическое выражение для коэффициента готовности, который представляет собой вероятность работоспособного состояния линии после выхода на стационарный режим [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляховецкая Л.В. Обеспечение работоспособности воздушных линий 35 кВ сельских распределительных сетей, расположенных в обводнённых грунтах: дис. к.т.н.: 05.20.02 / Ляховецкая Людмила Владимировна./ – Челябинск, 2014. – 165с.

2. Царёв И.Б. Определение надёжности воздушных линий сельских распределительных сетей/ И.Б. Царёв, Л.В. Ляховецкая, М.А. Малышев, Д.В. Буторин// Механизация и электрификация с.х.– 2011. – №3. – С.21-22.

3. Гук Ю.Б. Теория надёжности в электроэнергетике: конспект лекций/ Ю.Б. Гук.– Л.: ЛПИ им. М.И. Калинина, 1971. – 122с.

4. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения/ Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: высш. шк., 2000. – 383с.

5. Рипс Я.И. Анализ и расчет надежности систем управления электроприводами/ Я. И. Рипс, Б.А Савельев. – М.: Энергия, 1974. – 248с.

6. Барзилович Е.Ю. Вопросы математической теории надежности/ Е.Ю. Барзилович, Ю.К. Беляев, В.А. Каштанов: под ред. Б.В. Гнеденко. – М.: Радио и связь, 1983. – 376с.

УДК 621.311.019.3

Утепбергенова Сандугаш Мырзабековна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТОКОПРИЕМНИКОВ С КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКОЙ

Высокоскоростное движение электроподвижного состава в нашей стране будет внедряться на линиях контактная сети, исходя из максимальной скорости движения 160, а иногда и 120 км/ч. В этих условиях для надежного токосъема, а также во избежание дорогой, трудоемкой и требующей большого количества "окон" в движении поездов модернизации контактной сети наиболее целесообразны разработка и применение токоприемника, который позволяет обойтись без переустройства контактной сети. Выполнение поставленных задач в немалой степени зависит от поддержания высоких эксплуатационных характеристик используемых технических объектов путем применения новых технологий в области диагностики технического состояния контролируемых элементов.

Задача обеспечения надежного и экономически эффективного токосъема сегодня становится как никогда актуальной, особенно в перспективе развития в Казахстане скоростного и высокоскоростного движения. При увеличении скоростей движения значительное внимание уделяется конструкции и методам расчета сопряжений анкерных участков скоростных контактных подвесок, так как именно они становятся причиной ограничения скоростей движения.

Изучение математической модели, представляющие собой специальные компьютерные программы и позволяющие описывать и анализировать взаимодействие токоприемника с контактной подвеской. Этот метод дает возможность быстро и с относительно небольшими затратами исследовать влияние на характер взаимодействия изменений отдельных параметров, например, при разработке новых конструкций подвесок и токоприемников. При этом можно избежать значительных затрат на проведение полевых испытаний.

Практическая значимость заключается в решении задачи постоянного контроля взаимодействия токоприемников ЭПС и контактной подвески по состоянию токосъема.

- увеличение скорости передвижения пассажирских и грузовых поездов;

- повышение надежности и устойчивости работы за счет применения изделий и узлов с улучшенными свойствами;

- снижение расходов на обслуживание за счет исключения или увеличения периодичности работ по диагностике, осмотрам, ремонту;

- увеличение срока службы контактного провода за счет повышения показателей качества токосъема;

Методика и модель расчета взаимодействия токоприемников с контактной подвеской, позволяет проводить аналитическое моделирование процесса взаимодействия. В результате моделирования можно получить реализации во времени таких величин, как координаты, скорости и ускорения точек токоприемников и контактной сети, функцию нажатия полоза токоприемника на контактный провод при подвеске с одним контактным проводом, функцию нажатия полоза токоприемника на каждый провод контактной подвески с двойным контактным проводом и суммарную функцию нажатия. Также можно получить средние значения и среднеквадратические отклонения всех перечисленных выше параметров.Взаимодействие токоприемника с контактной подвеской представляет собой случайный процесс из-за влияния многочисленных факторов: аэродинамики, колебания крыши локомотива, разрегулировок.

В электрической тяге качество механического взаимодействия токоприемника с контактной подвеской является одним из важнейших параметров. Оно определяет максимальную скорость движения поездов, а также величину капитальных и эксплуатационных затрат в зависимости от конструкции взаимодействующих элементов и уровня их износа [1].

Динамические процессы, которые происходят при движении токоприемника по контактному проводу, достаточно сложны и не могут быть описаны обычными дифференциальными уравнениями. В связи с этим используют математические модели, представляющие собой специальные компьютерные программы и позволяющие описывать и анализировать взаимодействие токоприемника с контактной подвеской. Этот метод дает возможность быстро и с относительно небольшими затратами исследовать влияние на характер взаимодействия изменений отдельных параметров, например, при разработке новых конструкций подвесок или токоприемников. При этом можно избежать значительных затрат на проведение полевых испытаний. Таким образом, новые системы можно разрабатывать на научно-технической основе, а не только на базе опыта практической эксплуатации [2].

На железных дорогах Германии (DBAG) уже в течение ряда лет ведутся работы в рамках освоения программы, предназначенной для цифрового моделирования взаимодействия токоприемника с контактной подвеской. Моделирование необходимо в качестве инструмента при проектировании новых устройств и их компонентов, а также для оптимизации существующих. Используемая на DBAG программа моделирования PrOSA разработана институтом HNI при университете Падерборна. Она была выбрана DBAG для сопоставлении результатов расчета на различных моделях и измерений, выполненных во время опытных поездок [3].Позже эту программу Центр исследований и технологий DBAG (FTZ) в кооперации с HNI оптимизировал с целью более универсального применения, в частности для непосредственного моделирования системы токоприемник – контактная подвеска. Эффективность программы в последующие годы проверялась с помощью измерений на линии. Результаты проверки показали, что программа является действенным инструментом в исследованиях, которые и впредь будет проводить FTZ по тематике взаимодействия токоприемника с контактной подвеской.

Для того чтобы моделирование дало оптимальные результаты, должны быть выполнены следующие условия:

- формирование модели, с максимальной полнотой учитывающей все свойства системы токоприемник – контактная подвеска;
- обязательная проверка действенности модели и достоверности результатов моделирования с помощью измерений на линии;
- приемлемые затраты на компьютерную технику и моделирование, например, за счет представления упрощенных моделей стандартных подвесок, применяемых на сети DBAG;
- высокая гибкость генерирования моделей, которые учитывают параметры новых конструкций.

Для обеспечения максимальной гибкости моделирования без дополнительных затрат разработан программный инструментарий, показанный на рисунке 1. В основу его положены программы PrOSA и SIMPACK. Последняя, предназначенная для описания системы многих масс (MKS), разработана Центром авиационной и космической техники Германии (DLR).

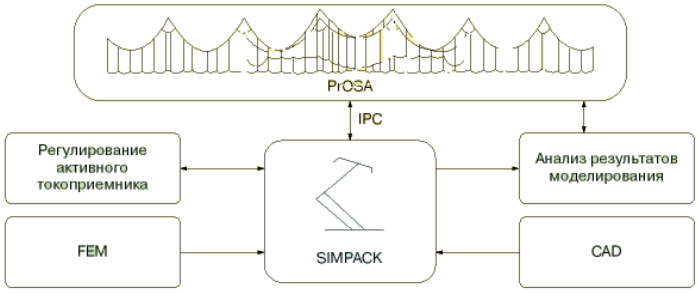


Рисунок 1 – Схема моделирования системы контактная подвеска – токоприемник

Программа PrOSA генерирует схемы контактных подвесок, анализирует их модели и математически отображает движение под ними единицы подвижного состава или поезда с несколькими токоприемниками. Эта программа также содержит собственный модуль, позволяющий моделировать простейшие токоприемники в виде системы многих масс. Однако для моделирования прохождения под контактной подвеской токоприемников сложных конфигураций, особенно представляющих собой нелинейные или регулируемые системы, между программами PrOSA и SIMPACK включается межсистемный интерфейс IPC, через который обе моделирующие программы обмениваются необходимой информацией. При этом программа PrOSA интегрирует дифференциальные уравнения перемещений контактной подвески, а SIMPACK решает уравнения движения токоприемника.Наряду с этим SIMPACK имеет интерфейсы к вспомогательным программам, необходимым для моделирования токоприемников, а именно для расчетов методом конечных элементов (FEM) и компьютерного проектирования (CAD). Используются также интерфейсы к программам, которые позволяют анализировать результаты моделирования.

Программа PrOSA Для формирования моделей цепных контактных подвесок используют следующие стандартные элементы: несущие, вспомогательные и рессорные тросы, контактные провода, струны, фиксаторы, коуши, а также изоляторы и участки наложения подвесок. С помощью этих элементов можно создавать модели компенсированных цепных подвесок от обычных с рессорным тросом до двойных со вспомогательным несущим тросом (рисунке 2).

Рисунок 2 – Виды цепных подвесок:
а – одинарная цепная компенсированная с рессорным тросом; *б* – двойная компенсированная

Каждому отдельному элементу соответствуют механическая схема замещения и ее математическое описание. Для них также определены параметры, относящиеся к используемым для их изготовления материалам и конструкции.

Такой элемент, как контактный провод, может моделироваться в виде натянутой нити или балки Эйлера-Бернулли. Струны могут быть одно- или двухзвенными. Цепная подвеска исследуется по методу узлов, которые являются точками соединения различных элементов. Для более детального исследования выделяют субструктуры, например отдельные пролеты подвески, из которых легко построить модель участка любой длины. Участки наложения обычно отображаются на модели в виде двух или нескольких параллельно расположенных отрезков подвески одинаковой или разной конструкции.

Для проверки структуры модели или определения конкретных параметров могут быть рассчитаны:

- высота контактного провода над УГР в свободном состоянии;
- статическая упругость подвески;
- отклонение подвески под действием бокового ветра;
- функция перемещений точек подвески во времени под воздействием движущегося токоприемника.

Эти параметры уже позволяют сделать первые выводы о качестве подвески и эффективности ее моделирования. Так, высота контактного провода определяется для того, чтобы при моделировании цепной подвески можно было исходить из реального положения контактного провода. В то же время моделирование нагрузок дает возможность проверить динамические свойства цепной подвески. Это особенно полезно еще и потому, что возникающие колебания обусловлены только характеристиками подвески, а не внешними воздействиями, которые, например, исходят от токоприемника и передаются контактной подвеске.

Наиболее важными являются расчеты с моделированием прохождения под контактной подвеской одного или нескольких токоприемников. Для этого могут быть использованы как заложенная в программу PrOSA модель токоприемника, так и любая из моделей программы SIMPACK.

В распоряжении исследователя имеются следующие возможности:

- моделировать прохождение участка контактной сети одним или несколькими токоприемниками при различных эксплуатационных условиях, в том числе при разных расстояниях между токоприемниками и изменяющихся значениях скорости.
Токоприемник можно моделировать как систему многих масс или систему тел, а также регулируемым или нерегулируемым;
- учитывать монтажные допуски при генерировании модели цепной подвески;
- принимать во внимание зигзаг контактного провода и колебания подвижного состава при моделировании токоприемника в программе SIMPACK.

Принципиальная конфигурация интегрированной в программу PrOSA модели токоприемника в виде линейной системы многих (в данном случае трех) масс приведена на рисунке 3 Она состоит из отдельных масс m_1, m_2 и m_3, связанных между собой пружинами c_1, c_2, c_3 и демпферами d_1, d_2 и d_3. Верхняя масса соприкасается с контактным проводом подвески и воспринимает динамическую силу F_c. Нижняя масса через пружину и демпфер соединяется с точкой (или поверхностью) отсчета. На эту массу действует статическая сила нажатия F_{st}. Добавляя другие массы, демпферы и пружины, можно конструировать модели более высокого порядка.

Моделирование токоприемников с помощью программы SIMPACK .Являясь коммерческим программным продуктом из области моделирования систем многих масс, программа SIMPACK предлагает много возможностей моделирования, которые могут быть использованы для отображения линейных и нелинейных схем токоприемников. При моделировании систем многих масс параметры модели берут непосредственно из самой конструкции. При этом учитываются реальные размеры и массы элементов токоприемника, а также его кинематика. Линейные и нелинейные элементы модели, такие, как пружины и демпферы, могут задаваться в виде их характеристик, а образующие колебательную систему телá, такие, как контактные пластины, моделируются с помощью программы FEM (методом конечных элементов) и интегрируются в SIMPACK. Кроме того, в программу можно включать сложные схемы, при помощи которых моделируются токоприемники с активным регулированием.

Программа SIMPACK позволяет также моделировать всю единицу подвижного состава: от токоприемника до контакта колесо – рельс. Благодаря этому можно учитывать в модели влияние колебаний вагона или локомотива, вызываемых, например, дефектами пути.

Применение программы можно проиллюстрировать на примере моделирования стандартной цепной подвески Re 200 железных дорог Германии, под которой с разной скоростью проходит токоприемник DSA 350 S. Моделируемый участок подвески состоит из 17 пролетов (рисунке 4) и имеет длину, несколько превышающую 1200 м. В модели учтены разные конструкции рессорного троса на перегоне. Зигзаг выбран равным 400 мм.

На первом этапе рассчитываются статическое положение и статическая эластичность цепной подвески. Последнюю определяют по величине вертикального отжатия подвески под влиянием силы, воздействующей на контактный провод снизу вверх и равной, например, 10 Н. Результат, приведенный на рис. 4, представляет собой стандартную характеристику подвески Re 200 с ее относительно большими колебаниями эластичности по длине пролета.

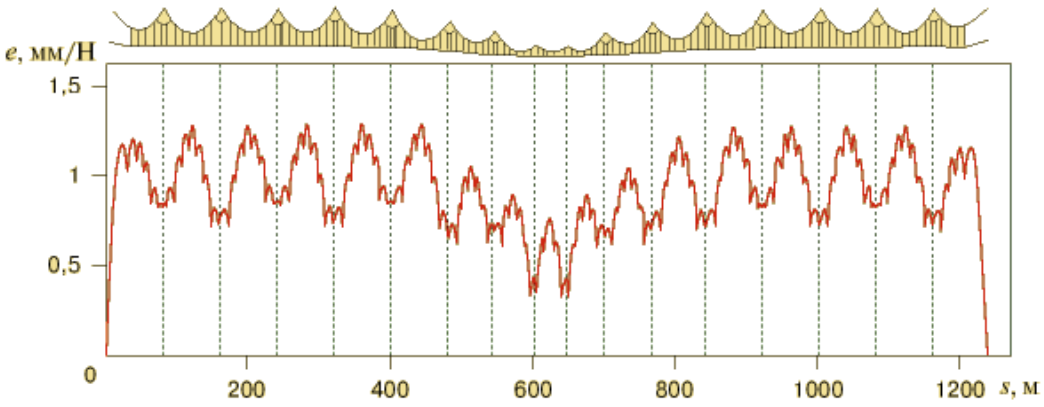


Рисунок 4 – Статическая эластичность подвески типа Re 200, имеющей снижение: *e* – эластичность подвески; *s* – расстояние

Из полученной кривой видно значительное увеличение жесткости подвески в месте ее снижения в середине участка, обусловленное уменьшением длины пролетов в этой зоне до 45 м. Повышенная жесткость по концам пролета с отметками 600 и 645 м препятствует отжатию фиксаторов токоприемником. Относительно высокая эластичность в середине этого и соседних пролетов отрицательно влияет на качество прохождения токоприемника, или, иначе, на качество токосъема. Это ведет к большим вертикальным перемещениям токоприемника, в том числе и в момент прохождения под фиксаторами. Как показали результаты моделирования, под фиксаторами наблюдается значительный подъем контактного провода, несмотря на повышенную жесткость подвески в этих точках (рисунок 3. 5). С увеличением скорости движения токоприемника величина отжатия провода растет.

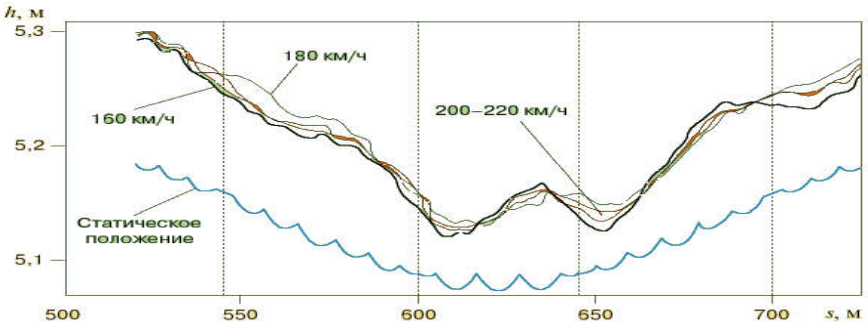


Рисунок 5 – Высота контактного провода в зоне снижения:
h – высота; s – расстояние

Качество прохождения токоприемника отображается кривой изменения силы его нажатия в контакте. Максимумы и минимумы этой силы позволяют сделать вывод о допустимой скорости движения, оценить величину ожидаемого износа контактного провода, а также судить о возможности нарушения контакта (отрыва токоприемника).

Метод моделирования может быть использован для формирования реальной системы лишь в том случае, если результаты расчета достоверны, а отклонения их от параметров реальной системы лежат в пределах допуска.

Как показали результаты определения действенности программ, хорошее отображение динамики токоприемника вместе с использованным при испытательной поездке методом измерения создают решающие предпосылки для сопоставления результатов измерения и моделирования, а следовательно, и для оценки качества результатов моделирования.

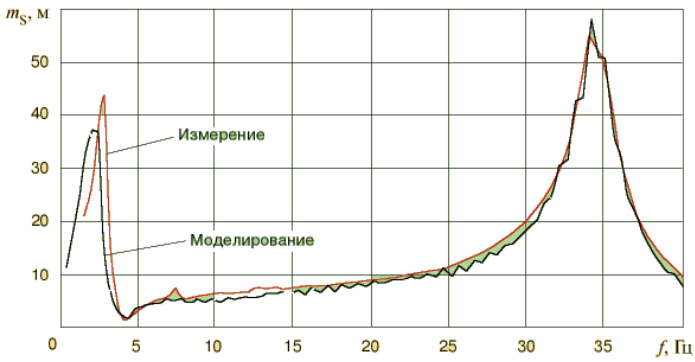


Рисунок 6 – Сравнение расчетных и измеренных частотных характеристик подвески:m_S – кажущаяся масса токоприемника; f – частота

Выводы. Были рассмотрены математические модели, представляющие собой специальные компьютерные программы, позволяющие описывать и анализировать взаимодействие токоприемника с контактной подвеской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворовчикова Т.В., Зимакова Н.А. Электроснабжение и контактная сеть электрифицированных железных дорог. Пособие по проектированию. – М.: Транспорт, 2003.

2. ЖДМ-online «Информационная служба журнала <Железные дороги мира> - 2002 г

3. ЖДМ-online «Информационная служба журнала <Железные дороги мира> - 2009 г

УДК 621.311.019.3

Тұрсын Шахназар Куандыкулы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 10-35 КВ

Актуальность проблемы. Реактивная мощность – негативное явление в электрических сетях всех напряжений. При увеличении перетоков реактивной мощности возрастает полный ток линий, что влечет за собой снижение их пропускной способности, а также величины напряжения на зажимах электроприемников у потребителей.

Общеизвестно, что для компенсации реактивной мощности в сетях напряжением 10-35 кВ существуют организационные и технические мероприятия. К организационным мероприятиям относят:

- упорядочение технологического процесса (*упп*);
- выравнивание графика нагрузок (*вгн*).

К техническим мероприятиям относят:

- статические конденсаторные батареи (*скб*);
- регулируемые конденсаторные батареи и ФКУ (*ркб*);
- синхронные компенсаторы (*ск*);
- активные фильтры (*аф*).

Целесообразный уровень компенсации реактивной мощности в нормативных документах определяется параметром cosφ=0,97 в точке балансового разграничения сетей, ведь при увеличении коэффициента мощности с 0,9 до 0,99 полный ток увеличивается на 3 %, а необходимая емкость БК увеличивается вдвое. (7)

Однако, как организационные, так и технические средства требуют определенных капиталовложений, и их применение требует технико-экономического обоснования. Также, некоторые мероприятия целесообразно использовать лишь совместно. К примеру, нерегулируемые батареи конденсаторов целесообразно использовать при выровненном графике нагрузок. Дополнительной сложностью в определении экономически эффективных мероприятий по компенсации является существенная разветвленность электрических сетей, особенно напряжением 10 кВ. Существующие методики (1,4,6,8,9,10) определяют оптимальные уровни компенсации реактивной мощности, однако не определяют желаемый состав технических мероприятий и средств. Либо речь идет только о компенсации реактивной мощности с помощью одного типа устройств (2,3).

Постановка задачи. Принимая критерием эффективности минимум приведенных затрат, необходимо решить оптимизационную задачу нахождения эффективных средств компенсации реактивной мощности в общем виде, и в дальнейшем для конкретных условий.

Основной материал. Техническими ограничениями в решении задачи выступают:

- нормально допустимый уровень напряжения на шинах потребителя (ГОСТ 13109-97);
- коэффициент мощности cosφ=0,97 в точке балансового разграничения сетей потребителя и энергоснабжающей организации; меньшее значение коэффициента мощности предусматривает оплату за реактив, большее – нецелесообразные денежные затраты;
- существующие графики электрических нагрузок.

Стоимость каждого мероприятия или средства компенсации определим как нелинейную функцию от величины генерируемой реактивной мощности, а также точности слежения за изменяющимся коэффициентом мощности:

$$З_{c_i,j} = f\left(Q_{i,j}, q\right)$$

где – q=0..1, причем значение 1 используем для нерегулируемых конденсаторных батарей, а 0 – для синхронных компенсаторов или ФКУ с тиристроной системой управления, способных изменять емкость плавно в широких пределах. Для БК с дискретным регулированием x варьируется в зависимости от шага регулирования.

В случае использования технических мероприятий это будут только приведенные затраты на снижение реактивной мощности. Для решения задачи используем обобщенный граф сети, который описывается матрицей размером nxm.Частный случай графа представлен на рисунке 1:

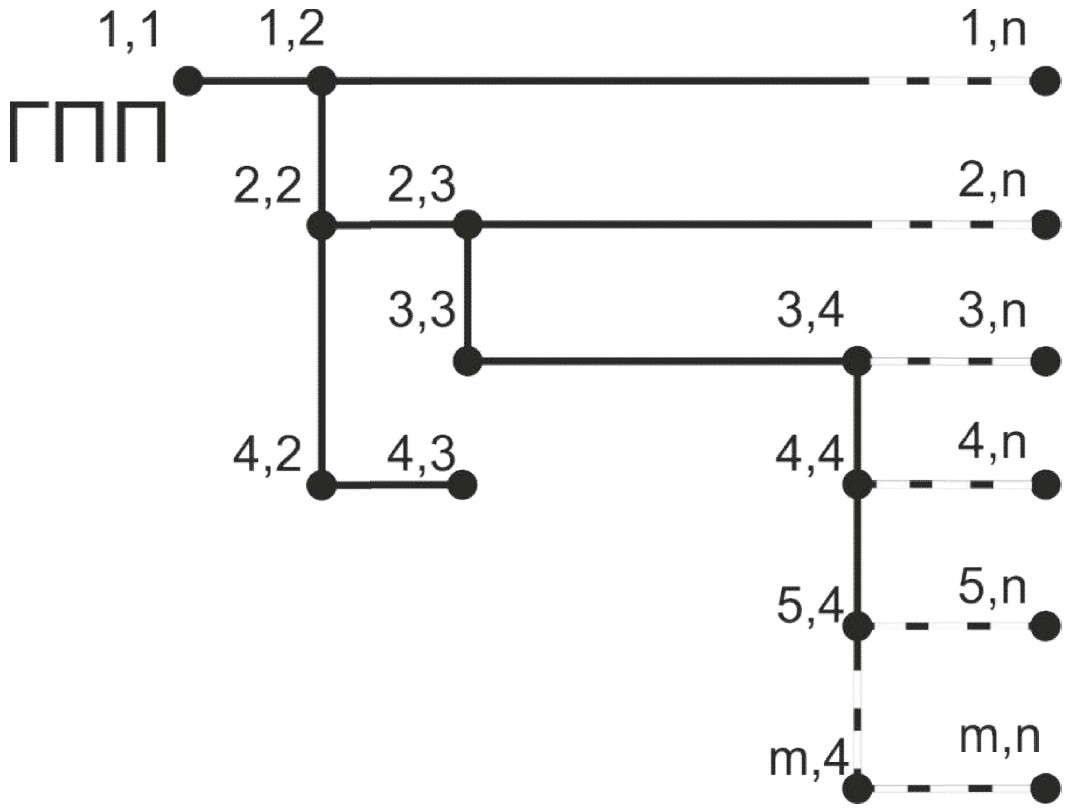


Рисунок 1 – Обобщенный граф сети

Определим зависимости для формирования математической модели.

Фактический ГЭН узлов учитываем диапазоном изменения реактивной мощности и ее динамикой:

$$Q_{i,j} = f\left(Q_{\max i,j}, k, d\right)$$

где k – коэффициент минимума реактивной нагрузки; d –вероятность изменения реактивной мощности на 50 кВА. 50 кВА принимаем, так как это стандартная ступень регулирования БК 10 кВ.

Напряжение и реактивная мощность в узлах вычисляется по следующим зависимостям:

$$Q_{i,j} = Q_{i-1,j} - Qn_{i,j}\left(\frac{1+k_{i,j}}{2}\right) + a_1 Q_{утп_i,j} + a_2 \cdot Q_{вгн_i,j} +$$

$$+a_3 Q_{сбк_i,j} + a_4 Q_{рбк_i,j} + a_5 Q_{ск_i,j} + a_6 Q_{аф_i,j}$$

$$U_{i,j} = U_{i-1,j} - \frac{P_{i-1,j}R_{i,j} + Q_{i-1,j}X_{i,j}}{U_{i-1,j}}$$

$$P_{i,j} = P_{i-1,j} - Pn_{i,j}$$

где Pn и Qn – активная и реактивная мощность, потребляемая в узле, кВт; R, X – сопротивления линии до соответствующего узла, Ом; U – напряжение в узле, кВ. Для простоты представления модели считаем сопротивления линий сосредоточенными в конечных узлах; a_1–a_6 – количество средств или мероприятий компенсации определенного типа по 1 квар.

Стоимость потерь в модели учтем следующим выражением:

$$З_{\Delta Pi,j} = \Delta P_{i,j} c_Э = \frac{P_{i-1,j}^2 + Q_{i-1,j}^2}{U_{i-1,j}^2} R_{i,j} c_Э \times$$

$$\times\left(1 + d_{i,j}\left(a_1 q_{утп_i,j} + a_2 q_{вгн_i,j} + a_3 q_{сбк_i,j} + a_4 q_{рбк_i,j} + a_5 q_{ск_i,j} + a_6 q_{аф_i,j}\right)\right)$$

где $c_э$ – стоимость электроэнергии, грн/кВт*ч.

Математическую модель разрабатываем на основе известных уравнений баланса мощности для узлов:

$$\sum P_{вход.\max} = \sum P_{исход.\max}$$
$$\sum Q_{вход.\max} = \sum Q_{исход.\max}$$

Для любого узла справедливо равенство приведенных затрат:

$$З_{i,j} = З_{с_i,j} \cdot E_Н + \left(З_{\Delta Pi,j} + K\right)$$

$$З_{с_i,j} = a_1 \cdot З_{утп_i,j} + a_2 \cdot З_{вгн_i,j} + a_3 \cdot З_{сбк_i,j} +$$

$$+a_4 \cdot З_{рбк_i,j} + a_5 З_{ск_i,j} + a_6 З_{аф_i,j}$$

где $E_н$ – коэффициент эффективности капиталовложений; K – затраты на амортизацию и обслуживание.

Целевая функция имеет вид:

$$\sum_{i,j} З_{i,j} \to \min$$

Решение поставленной задачи будем искать одним из численных методов – методом штрафных функций. Основная задача метода штрафных функций состоит в преобразовании задачи минимизации функции с соответствующими ограничениями, наложенными на *x*, в задачу поиска минимума без ограничений функции:

$$Z=f(x)+P(x)$$

Функция *P(x)* является штрафной. Необходимо, чтобы при нарушении ограничений она «штрафовала» функцию *Z*, т.е. увеличивала её значение. В этом случае минимум функции *Z* будет находиться внутри области ограничений. Функция *P(x)*, удовлетворяющая этому условию, может быть не единственной. При решении сформулированной задачи необходимо определить состав и количество средств компенсации, которые приведут к максимальному снижению затрат, то есть значение коэффициентов a_1–a_6.

Приведем пример для магистральной сети. Такая сеть, как правило, применяется для питания потребителей сельской местности третьей категории надежности

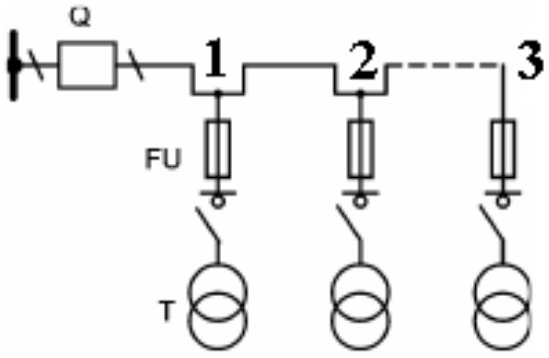


Рисунок 2 – Однолинейная схема питания потребителей

Стоимости средств компенсации и организационных мероприятий аппроксимированы, эмпирически полученными, функциями приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Стоимости средств компенсации

упорядочение технологического процесса, тыс. грн	$З_{упп_i,j} = f_{упп}\left(Q_{i,j}, q\right) = 615 \cdot Q_{i,j}$
выравнивание графика нагрузок, тыс грн	$З_{вгн_i,j} = f_{вгн}\left(Q_{i,j}, q\right) = 811 \cdot Q_{i,j}$
статические конденсаторные батареи, тыс грн	$З_{сбк_i,j} = f_{сбк}\left(Q_{i,j}, 1\right) = 2Q_{i,j} + 0,1Q_{i,j}^{1/2}$
регулируемые конденсаторные батареи, тыс. грн	$З_{рбк_i,j} = f_{рбк}\left(Q_{i,j}, 0,5\right) = 2,4Q_{i,j} + 0,15Q_{i,j}^{1/2}$
синхронные компенсаторы, тыс. грн	$З_{ск_i,j} = f_{ск}\left(Q_{i,j}, 0\right) = 5,2Q_{i,j} + 0,4Q_{i,j}^{1/2}$
активные фильтры, тыс. грн	$З_{аф_i,j} = f_{аф}\left(Q_{i,j}, 0\right) = 4,6Q_{i,j} + 0,3Q_{i,j}^{1/2}$

Фактический ГЭН узлов для і-ой КТП:

$Q_1 = f\left(220;0,3;0,2\right);\ Q_2 = f\left(617;0,3;0,8\right);$.

В результате решения задачи минимизации получим значения для узлов:

Первый узел: a_1=0; a_2=0 a_3=115; a_4=87; a_5=0; a_6=11.
Второй узел: a_1=0; a_2=0 a_3=134; a_4=15; a_5=0; a_6=449.
Третий узел: a_1=0; a_2=0 a_3=445; a_4=33; a_5=0; a_6=12.

Выводы. Полученная в статье математическая модель позволяет определять, в отличии от существующих, не только необходимую реактивную мощность средств компенсации, но и состав технических средств, реализующий минимум приведенных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розробка методу вибору пристроїв компенсації реактивної потужності за умови мінімальних зведених витрат / В. В. Попов, Д. І. Комарічина // Електротехніка та електроенергетика. - 2013. - № 1. - С. 77-82. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/etee_2013_1_15

2. Васюченко П. В. Управление потерями в электрических сетях с помощью регулируемых устройств продольной компенсации. Энергосбережение. Энегетика. Энергоаудит [Текст] : общегос. науч. произв. и инф. журн. № 8 (126) / учредитель : ООО СВЭКО. – Х. : БЭТ, 2014.с 20-21.

3. Якунін О. А. Попереджувальне керування пристроями компенсації реактивної потужності та фільтрації гармонік / О. А. Якунін, О. С. Калугіна, Є. С. Беляк // Комунальне господарство міст. Сер. : Технічні науки та архітектури. - 2015. - Вип. 121. - С. 95-98. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2015_121_23

4. Бортник К. Я. Інноваційні технології в енергозбереженні по компенсації реактивної потужності / К. Я. Бортник // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. - 2014. - № 14. - С. 124-127. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kitonv_2014_14_20

5. Грицюк І. В. "Визначення економічно обґрунтованих рівнів компенсації реактивної потужності в електричних мережах з розосередженим генеруванням." Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво 15 (2014): 54-59.

6. Автоматическое управление компенсацией реактивной мощности / Дикань А.А., Владимиров Ю.В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: надійність та енергоефективність. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – №.17 (990). – С. 65-67. Бібліогр.: 5 назв.

7. Бочаров М.К. Установки компенсации реактивной мощности типа укв-6,3/М.К.Бочаров, В.А. Гвоздев // Взрывозащищенное электрооборудование: сб.науч.тр.УкрНИИВЭ.-Донецк: ООО «АИР», 2013.-с 219-229.

8. Пірняк В. М. Розрахування економічних еквівалентів реактивної потужності для вузлів електричної мережі / В. М. Пірняк, П. Д. Лежнюк, О. Д. Демов, Ю. Ю. Півнюк. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. - 2013. - Вип. 3. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNTUV_2013_3_4

9. Ю.Л. Саенко Методы компенсации реактивной мощности в сетях с нелинейными нагрузками / Ю.Л. Саенко, Т.К. Бараненко, Е.В. Бараненко //Вестник Приазовского государственного технического университета : № 26.-Мариуполь: ПДТУ.,2013.-с.204-210

10. Мошенский И. В. Оптимизация потерь активной электроэнергии за счет компенсации реактивной мощности / И. В. Мошенский, И. Л. Лебединский, В. С. Ноздренков // Вісн. Сум. держ. ун-ту. Сер. Техн. науки. - 2013. - № 2. - С. 81-91.

УДК 621.311.019.3

Садыкбек Толеусерик Абишулы – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Матов Равиль Еркинович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ СПЭ СО СРЕДСТВАМИ БАВР

Качество моделирования системы промышленного электроснабжения в значительной степени определяется способом моделирования ее режимов. Способ моделирования режимов СПЭ должен позволять отображать все многообразие возможных режимов при оптимальных затратах машинного времени и оперативной памяти ЭВМна расчеты.

Выполнение проекта привязки БАВР к ПС 6(10) кВ требует расчета переходных процессов в системах электроснабжения предприятий для определения критических длительностей перерыва электроснабжения. Моделирование СЭС насосных станций, производств заводов органического синтеза, нефтеперерабатывающих предприятий, содержащих большое число СД и АД, без существенных упрощений вызывает трудности даже при использовании современных ЭВМ. Принимаем следующие допущения [45,46,47]:

1) не учитываются переходные процессы в недвигательной нагрузке;

2) не учитываются переходные процессы в таких элементах СЭС, как реакторы, трансформаторы, кабельные и воздушные линии, ввиду того, что скорость протекания переходных процессов в этих элементах значительно выше, чем в электромеханической двигательной нагрузке;

3) для СД и АД используются упрошенные уравнения Парка-Горева.

Для СД и АД дополнительно приняты следующие стандартные допущения:

1) отсутствует гистерезис, потери в стали;

2) магнитная индукция но окружности ротора распределена синусоидально;

3) не учитывается (учитывается приближенно) изменение индуктивных сопротивлении взаимоиндукции в связи с насыщением стали при изменениях режима работы двигателя, что позволяет упростить уравнения переходных процессов СД;

4) не учитывается изменение индуктивных сопротивлений рассеяния от насыщения магнитных цепей для потоков рассеяния статора и ротора;

5) не учитывается изменение активных сопротивлений схем замещения двигателей при изменениях температурного режима. Для СД с массивным гладким ротором при повышении температуры увеличивается удельное активное сопротивление ротора, которое, с одной стороны, приводит к возрастанию пускового момента, а с другой - к его уменьшению вследствие ослабления эффекта вытеснения тока;

6) косвенно вместе с сопротивлением внешней сети учитывается активное сопротивление статорной обмотки.

Система относительных единиц упрощает запись уравнений, освобождая их от некоторых постоянных коэффициентов, делает возможным сравнение результатов, полученных для двигателей различной мощности, В дальнейшем все величины, характеризующие СД и АД, будут выражены в собственных относительных единицах. Общепринятыми базисными величинами (далее с индексами «б») для электрических машин [48,49,50,51,52,53,54] являются следующие:

- действующее значение номинальной силы фазного тока двигателя ($I_{ном}$)

$$I_б = I_{ном}; \quad (1)$$

- действующее значение номинального фазного напряжения двигателя ($U_{ном}$)

$$U_б = U_{ном}; \quad (2)$$

- номинальная полная мощность двигателя ($S_{ном}$)

$$S_б = S_{ном} = 3U_{ном}I_{ном}; \quad (3)$$

- полное сопротивление фазы статора двигателя

$$Z_б = U_{ном} / I_{ном}; \quad (4)$$

За базисную угловую частоту ($\omega_б$) принимается синхронная угловая частота (ω_0)

$$\omega_б = \omega_0 = 2\pi f_o; \quad (5)$$

где f_0 - номинальная часто та сети;

Базисный момент ($M_б$) определяется по формуле

$$M_б = S_{ном}p / \omega_б; \quad (6)$$

где p - число пар полюсов машины.

За базисное время ($t_б$) принимается время, соответствующее повороту ротора АД при базисной угловой частоте на 1 электрический радиан

$$t_б = 1 / \omega_б; \quad (7)$$

При расчетах переходных процессов в узле нагрузке промышленной под-станции для отсчета положения обобщенных векторов параметров режима СЭС необходимо использовать различные системы координат [55,56,57,58]:

- неподвижную трехфазную систему координат (a, b, c);
- неподвижную относительно статора систему координат (a, β);
- систему координат, вращающуюся с частотой ротора (d, q);
- систему координат, связанную с направлением вектора напряжения на секции распределительного устройства (РУ) (a, p);
- систему координат, связанную с направлением вектора ЭДС электрической системы (Re, Im);
- вращающуюся с синхронной частотой систему координат (u, v).

Симметричные переходные процессы целесообразно исследовать в системе координат, вращающейся вместе с ротором - системе координат (d, q), жестко связанной с ротором двигателя и применяемой для анализа переходных процессов как в СД, так и в АД, где ось d совпадает с осью полюса машины [56]. Удобство этой системы заключается в том, что при этом машина симметрична независимо от положения ротора [56]. Также выражения для потокосцеплений не содержат переменных индуктивностей, а дифференциальные уравнения напряжений при неизменной частоте имеют постоянные коэффициенты. Таких систем координат столько, сколько АД и СД в узле нагрузки, т.е. n. Однако они применяются в основном для СД. Проекции векторов параметров режима СД на оси d и q называются соответственно продольными и поперечными составляющими. Система координат (d, q) для анализа переходных процессов в АД является неудобной, поскольку асинхронная машина симметрична в электрическом и магнитном отношениях (её параметры одинаковы для любой оси ротора). Обобщенные векторы основных параметров режима АД (напряжение, ЭДС и ток статора) вращаются с синхронной частотой (ω_0), в то время как ротор с частотой ω (в относительных единицах $\omega_0 = 1$, $\omega = 1 - s$). Поэтому даже в установившемся режиме АД (s = const) продольные и поперечные составляющие векторов режима являются периодическими функциями времени с

частотой s . Наиболее просто уравнения АД записываются в системе координат, в которой оси жестко связаны с вектором напряжения $\underline{U}$ на зажимах машины, а одна из осей направлена вдоль вектора $\underline{U}$.

Основные уравнения при преобразовании данной системы координат в систему координат (a, b, c) имеют вид (на примере токов)

Система координат (a, p), действительная ось которой направлена по вектору напряжения на секции РУ подстанции. По числу секций таких систем координат - две. Проекции векторов параметров режима подстанции на оси системы, координат (a, p) называются активными и реактивными составляющими этих параметров. В этой системе координат удобно определять параметры режима секции в целом.

$$\begin{cases} i_d = \frac{2}{3}[i_a \cos\gamma + i_b \cos(\gamma - 120°) + i_c \cos(\gamma + 120°)]; \\ i_q \frac{2}{3}[i_a \sin\gamma + i_b \sin(\gamma\text{-}120°) + i_c \sin(\gamma + 120°)]; \\ i_0 = \frac{1}{3}(i_a + i_b + i_c), \end{cases} \quad (8)$$

где i_d, i_q, i_0- проекции токов фаз A, B и C на оси d и q

Запись векторов параметров режима в системе координат (a, p) определяется выражением

$$\underline{U} = U + j \cdot 0; \quad (9)$$

Угол θ , между вектором напряжения $\underline{U}$ и поперечной осью ротора q , может изменяться в пределах от - πдо π. Положительному значению угла θ соответствует случай, когда вектор напряжения на секции опережает ось q не более, чем на π.

Система координат (Re, Im), действительная ось которой направлена по вектору ЭДС электрической системы. Эта система координат по отношению к узлу комплексной нагрузки промышленной подстанции является единственной. Проекции векторов параметров режима на оси системы координат (Re,Im) будем называть действительными и мнимыми составляющими параметров и отмечать соответственно одним и двумя штрихами. В этой системе координат целесообразно представить уравнение, определяющее напряжения на секциях РУ расчетной схемы.

Запись векторов параметров режима в системе координат (Re, Im) определяется выражениями (9). Знаки у составляющих в выражении (9) выбраны такими, чтобы величины действительных и мнимых составляющих параметров режима подстанции в синхронном установившемся режиме узла нагрузки были положительными.

Параметры режима в данной системе координат

$$\begin{cases} U = U' - jU'', \\ I = I' - jI'', \\ E_c = E_c + j \cdot 0. \end{cases} \quad (10)$$

где U', I' - составляющие напряжения и тока по оси действительных величин;

U'', I''- составляющие напряжения и тока по оси мнимых величин; E_c - ЭДС системы.

Угол δ, между вектором ЭДС электрической системы E_c и поперечной

осью ротора, может изменяться в пределах от - π до π. Положительному значению угла δ соответствует случай, когда вектор ЭДС электрической системы опережает ось q не более чем на π.

Угол γмежду векторами ЭДС электрической системы и напряжения на секции также может изменяться в пределах от - π до π. Положительному значению угла у соответствует случай, когда вектор электрической системы опережает вектор напряжения не более чем на π.

Для активных (P) и реактивных (Q) мощностей можно не оговаривать, в какой системе координат они вычислены, а их расчет осуществлять как:

$$P = U_q I_q + U_d I_d = UI_a = U'I' + U''I''; \quad (11)$$

$$Q = - U_q I_q + U_d I_d = - UI_p = U'I' + U''I''; \quad (12)$$

где U_q, I_q, U_d, I_d - составляющие напряжения и тока по продольной и поперечной осям соответственно; I_a, I_p - активная и реактивная составляющие тока.

Преобразования токов из системы координат (d, q) в систему координат (a, p) могут быть выполнены по следующим соотношениям:

$$I_a = I_q \cos\theta + I_d \sin\theta; \quad (13)$$

$$I_p = - I_q \sin\theta + I_d \cos\theta. \quad (14)$$

Преобразования токов из системы координат (a, p) в систему координат (Re, Im) могут быть выполнены по следующим соотношениям

$$\begin{cases} I' = I_a \cos\gamma + I_p \sin\gamma; \\ I'' = I_a \sin\gamma - I_p \cos\gamma. \end{cases} \quad (15)$$

Более подходящей системой координат для определения обобщенных векторов параметров режима является синхронно вращающаяся система координат (u, v). Проекции обобщенных векторов режима на оси u и v в установившемся режиме АД являются постоянными величинами. В связи с этим упрощается структура и решение уравнений переходных процессов.

Переходные процессы в асинхронном двигателе целесообразно исследовать в системе координат (u, v), вращающейся с синхронной частотой.

Режим АД, подключенного к электрической сети с напряжением U, можно характеризовать следующими основными параметрами: частотой вращения ротора (ω) и сверхпереходной ЭДС (E''), состоящей из свободной (E_c'') и вынужденной ($E_в''$) составляющих. Через основные параметры режима по соотношениям, являющимися алгебраическими выражениями, могут быть определены все остальные параметры режима [20,59,60].

Основные параметры режима АД определяются следующей системой дифференциальных уравнений [20,59,60,61]:

$$\begin{cases} T_j p\omega = M_э - M_{мех}; \\ T_2' p E_в'' + E_в'' = \sqrt{(U\frac{X_1 - X''}{X_1})^2 - (T_2' s E_в'')^2}; \; M_э = \frac{P}{\omega_0}; \\ T_2' p E_c'' + E_c'' = 0; \end{cases} \quad (16)$$

где T_j - электромеханическая постоянная времени агрегата двигатель-механизм; ω - частота вращения ротора двигателя; $M_{мех}$ и $M_э$ - момент сопротивления механизма и электромагнитный момент;

$\omega_{уст}$ - частота вращения ротора в установившемся режиме, определяемая как:

$$\omega_{уст} = 1 - s_{ном}; \quad (17)$$

где $s_{ном}$ - номинальное скольжение АД; P - активная мощность, потребляемая двигателем из сети; ω_0 - синхронная частота напряжения на выводах двигателя; M_0 - начальный момент сопротивления механизма, т.е. при ω=0;

z - показательстепени, характеризующий зависимость момента сопротивления механизма от скорости вращения; k_3- коэффициент загрузки двигателя, определяемый как

$$k_3 = \frac{P}{P_{ном}}, \tag{18}$$

где $P_{ном}$ - номинальная мощность АД.

В качестве начальных условий для системы дифференциальных уравне-ний можно принимать значения основных параметров режима, определяемые следующими соотношениями:

$$\begin{cases} \omega(0) = \omega(-0); \\ E_в''(0) = \frac{X_1 - X''}{X_1} \cdot \frac{U}{\sqrt{1+[s(0)T_2']}}; \\ E_c''(0) = E''(-0) - E_в''(0). \end{cases} \tag{19}$$

К остальным параметрам режима АД относятся [20]:

- скольжение ротора (s)

$$s = 1 - \omega; \tag{20}$$

- активная (P) и реактивная (Q) мощности, потребляемые двигателем из сети, определяемые соотношениями

$$\begin{cases} P = \frac{UE_в''}{X''}\sin\delta + \frac{UE_c''}{X''}\sin(\delta - s \cdot t); \\ Q = \frac{U^2}{X''} - \frac{UE_в''}{X''}\cos\delta - \frac{UE_c''}{X''}\cos(\delta - s \cdot t), \end{cases} \tag{21}$$

где δ - угол между векторами напряжения электрической сети ($\underline{U}$) и вынужденной составляющей сверхпереходной ЭДС ($E_в''$), определяемый как

$$\sin\delta = \frac{X''}{X_1 - X''}\frac{sT_{20}E_в''}{U}; \tag{22}$$

- ток в обмотке статора (I)

$$I = S / U; \tag{23}$$

где S - полная мощность, потребляемая двигателей и равная

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}. \tag{24}$$

Система уравнений (15), совместно с начальными условиями (18) и соотношениями (19)–(23), выражающими через основные параметры остальные параметры режима, полностью определяют режим АД.

В классической теории переходные процессы в синхронных двигателях достаточно строго описываются дифференциальными уравнениями напряжения контуров электрических цепей и уравнением движения ротора. Наибольшее распространение в исследованиях переходных процессов СД получили уравнения Парка-Горева в виде системы дифференциальных уравнений в системе координат (d, q), жестко связанной с ротором. Однако, уравнения Парка-Горева для потокосцеплений контуров обмоток статора, ротора и обмотки возбуждения сложны.

Для исследований устойчивости СД при кратковременных перерывах электроснабжения значительное распространение получили упрощенные уравнения Парка-Горева, которые получены из полных уравнений при следующих допущениях:

- активное сопротивление обмотки статора (R_1) СД равно нулю (у нас учитывается вместе с внешним сопротивлением сети);

- трансформаторные ЭДС $\frac{d\varphi_d}{dt}$ и $\frac{d\varphi_q}{dt}$приравнены к нулю, что

- позволяет приравнять к нулю и ЭДС скольжения;

- принято, что в продольной и поперечной осях СД, кроме потоков рассеяния, существуют единые потоки взаимоиндукции, которые пронизывают все контуры, расположенные по соответствующим осям.

Пренебрежение активным сопротивлением обмотки статора приводит к не учету электромагнитного момента, обусловленного потерями активной мощности в статорной обмотке и токами обратной последовательности. Пренебрежение потерями мощности в активном сопротивлении статора приводит к занижению активной мощности, поступающей из электрической сети, и особенно заметно для СД малой мощности. Для СТД электромагнитный момент, соответствующий току обратной последовательности, не создает каких-либо помех для успешного пуска двигателя (сопротивления по осям d и q равны).

Пренебрежение апериодической составляющей тока статора приводит к возможности скачкообразного изменения тока в обмотках статора и ротора при внезапных нарушениях режима работы СД. Чтобы избежать этого, при определении мгновенных значений тока статора и ротора рассчитываем их по периодической составляющей с использованием ударного коэффициента. Электромагнитный момент, обусловленный апериодической составляющей тока статора, ввиду его знако-переменности и быстрого затухания не может - оказать существенного влияния на разгон и торможение СД.

Упрощенные уравнения Парка-Горева позволяют уменьшить порядок системы дифференциальных уравнений, описывающих каждый СД что особенно важно для исследования устойчивости СЭС предприятий.

В систему дифференциальных уравнений, описывающих переходные процессы СД, входят уравнения равновесия напряжения всех контуров статора, ротора и уравнение движения ротора. Приписывая знак плюс переменным, совпадающим с положительным направлением осей, упрощенные уравнения Парка-Горева имеют вид:

1) уравнения равновесия напряжения обмоток статора

$$U_d = -\psi_q; \tag{25}$$

$$U_q = \psi_d; \tag{26}$$

где ψ_d, ψ_q - потокосцепления статорной обмотки по осям d и q;

2) дифференциальные уравнения равновесия напряжения обмотки возбуждения

$$U_f = \frac{d\psi_f}{dt} + I_f R_f, \tag{27}$$

где ψ_f - потокосцепление обмотки возбуждения;

3) дифференциальные уравнения демпферных контуров

$$\frac{d\psi_{1d}}{dt} + I_{1d} R_{1d} = 0; \tag{28}$$

$$\frac{d\psi_{1q}}{dt} + I_{1q} R_{1q} = 0, \tag{29}$$

где ψ_{1d}, ψ_{1q} - потокосцепления демпферных контуров по осям d и q;

4) дифференциальное уравнение движения ротора СД

$$T_j \frac{d^2\delta}{dt^2} = M_{мх} - M_{сд}, \tag{30}$$

где T_j - электромеханическая постоянная времени агрегата двигатель-механизм; $M_{мх}$ - момент механизма;

5) выражении для потокосцеплений цепей статора, обмотки возбуждения и демпферных контуров

$$\begin{cases} \psi_d = -I_d X_{ad} + I_{1,d} X_{1,d} + I_f X_{ad}; \\ \psi_q = I_q X_{aq} + I_{1,q} X_{1,q}; \\ \psi_f = -I_d X_{ad} + I_{1,d} X_{ad} + I_f X_f; \end{cases} \begin{cases} \psi_{1,d} = -I_d X_{ad} + I_f X_{ad} + I_{1,d} X_{1,d}; \\ \psi_{1,q} = I_q X_{aq} + I_{1,q} X_{1,q}. \end{cases} \tag{31}$$

Используя систему уравнений переходных процессов СД (24)–(29)и соотношения [20,52,59,60], получим следующую систему дифференциальных уравнений пятого порядка, состоящей из четырех уравнений:

- электромеханических переходных процессов

$$\frac{d\delta}{dt} = \omega_0 s, \tag{32}$$

$$T_j \frac{d^2\delta}{dt^2} = T_j \frac{ds}{dt} = M_{мх} - M_{сд}; \tag{33}$$

-электромагнитных переходных процессов по продольной оси

$$T'_d T''_d \frac{d^2 E''_q}{dt^2} + \left(T'_d + T''_d\right) \frac{dE'_q}{dt} + E''_q = \left(T'_d + T''_d\right) \frac{X'_d - X''_d}{X'_d} \frac{dU_q}{dt} + \\ + \frac{X_d - X''_d}{X_d} U_q + \frac{X''_d}{X_d} E''_q \left(U_f + T_{\theta 1 d} \frac{dU_f}{dt}\right) \tag{34}$$

- электромагнитных переходных процессов по поперечной оси

$$T'_{1q} \frac{dE''_d}{dt} + E''_d = \frac{X_q - X''_q}{X_q} U_d \tag{35}$$

Начальные условия, соответствующие пуску СД следующие:

$$\begin{cases} \delta(0) = \delta(-0); \\ s(0) = s(-0); \end{cases} \begin{cases} E''_q(0) = E''_q(-0); \\ E''_d(0) = E''_d(-0). \end{cases}$$

$$\frac{dE''_q(0)}{dt} = U_q(-0) \frac{X'_d - X''_d}{X'_d} \frac{T'_d + T''_d}{T'_d T''_d} + \frac{X''_d}{X_d} E_{q,в} \frac{T_{\theta 1 d}}{T'_d T''_d} \Delta U_f. \tag{36}$$

Из уравнений начальных условий (34) следует, что переходные процессы само запуска зависят от параметров СД, системы возбуждения, коэффициента мощности и параметров СПЭ.

Параметры режима СД разделим на три группы.

1. Параметры режима, определяемые внешними по отношению к СД факторами:

- напряжение на выводах СД ($U_{сд}$);

- угол сдвига между векторами ЭДС электрической системы $\underline{E}_c$ и напряжения $\underline{U}_{сд}$ ($\gamma=\angle \underline{E}_c\underline{U}_{сд}$);

- напряжение на обмотке возбуждения (U_f), определяемое типом возбудительного устройства.

Первые два параметра СД определяются режимом электрической сети СЭС.

2. Параметры режима, определяемые системой дифференциальных урав-нений электромеханических и электромагнитных переходных процессов в СД:

- угол, характеризующий положение ротора ($\delta=\theta+\gamma$) относительно синхронно вращающейся оси вектора ЭДС системы ($\underline{E}_c$);

- скольжение ротора двигателя ($s_{сд}$) $s_{сд} = 1 - \omega_{сд} = d\delta/dt$ или частота вращения ротора ($\omega_{сд}$) $\omega_{сд} = 1 - s_{сд}$;

- составляющие сверхпереходной ЭДС СД по осям d,q ($E_d^{"}, E_q^{"}$);

- производная от ЭДС $E_q^{"}$ ($dE_q^{"}/dt$).

Параметры схемы замещения СД и параметры, входящие в уравнения (25)–(27), определяются по известным соотношениям.

3. В третью группу параметров режима СД входят:

- продольные и поперечные составляющие напряжения $U_{сд}$:

$$U_d = U_{сд}\sin\theta; \tag{37}$$

$$U_q = U_{сд}\cos\theta. \tag{38}$$

- активная и реактивная мощности ($P_{сд}$, $Q_{сд}$,), потребляемые СД из сети:

$$P_{сд} = \frac{E_q^{"}U_{сд}}{X_d^{"}}\sin\theta - \frac{E_d^{"}U_{сд}}{X_q^{"}}\cos\theta + \frac{U_{сд}^2}{2_d}\left(\frac{1}{X_q^{"}} - \frac{1}{X_d^{"}}\right)\sin 2\theta; \tag{39}$$

$$Q_{сд} = \frac{E_q^{"}U_{сд}}{X_d^{"}}\cos\theta + \frac{E_d^{"}U_{сд}}{X_q^{"}}\sin\theta + \frac{U_{сд}^2}{2_d}\left(\frac{1}{X_q^{"}} - \frac{1}{X_d^{"}}\right)\cos 2\theta; \tag{40}$$

3) электромагнитный момент ($M_{сд}$)

$$M_{сд} = P_{сд}; \tag{41}$$

4) составляющие синхронной ЭДС двигателя E_d,E_q:

$$\begin{cases} E_d = E_d^{"}\frac{X_q}{X_q^{"}} - U_d\frac{X_q - X_q^{"}}{X_q^{"}}; \\ E_q = E_q^{"}\frac{d}{d} - U_q\frac{X_d - X_d^{"}}{X_d^{"}}; \end{cases} \tag{42}$$

5) продольная и поперечная составляющие тока СД:

$$\begin{cases} I_d = \frac{E_q^{"} - U_q}{X_d^{"}}; \\ I_q = \frac{E_d^{"} - U_d}{X_q^{"}}; \end{cases} \tag{43}$$

6) момент сопротивления механизма ($M_{мех}$) чаще представляется полиномом степени z [20,21,55,56,61,66,67]

$$M_{мех} = [M_0 - (K_з - M_0)\omega^z]\frac{P}{S}, \quad (44)$$

где z - показатель степени, характеризующий зависимость момента сопротивления механизма, приводимого во вращение СД, от частоты вращения; $K_з$ -коэффициент загрузки СД; M_0 - начальный момент сопротивления механизма.

Вывод. Перечисленные параметры согласно (31)-(44) определяют режим СД, АД в переходных и установившемся режимах работы СЭС и использованы для расчета переходных процессов с СД, АД. Программное обеспечение доработано в части вывода результатов расчетов в виде графиков переходных процессов СД, АД и секций РУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садыкбек Т.А. и др. Способы автоматического включения резервного электропитания потребителей и устройство для его осуществления - Инновационный патент РК на изобретение №28086 от 27.12.2013 г.

2. Садыкбек Т.А., Гамазин С.И. и др. Устройство быстродействующего микропроцессорного АВР нового поколения – Москва: Журнал Вестник МЭИ, №3, 2012, 43-47 с. ИФ-№0,160.

УДК 621.311.019.3

Садыкбек Толеусерик Абишулы – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Матов Равиль Еркинович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

БЫСТОДЕЙСТВУЮЩИЙ АВР С ОСОБЫМ ПОДХОДОМ К РЕЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

В обычных АВР в качестве пускового органа используется реле минимального напряжения. При наличии в системе электроснабжения синхронных двигателей время действия таких устройств АВР затягивается. Это объясняется тем, что СД, присоединенные к секции, потерявшей питание, продолжая вращаться по инерции, переходят в генераторный режим и некоторое время 2÷8 с поддерживают на этой секции РУ напряжение, близкое к номинальному. Пусковой орган АВР сразу не сработает и запуск узла автоматики АВР затянется.

Применение на секционном выключателе шин 6(10) кВ подстанции АВР двустороннего действия в традиционном исполнении обеспечивает минимальное время работы средств автоматики 0,4÷0,5 с, а перерыв в электроснабжении после КНЭ для потребителей составляет более 1 с, что по данным технологов и работников службы главного энергетика велико и не обеспечит непрерывность технологического процесса, приведет к ущербу выпускаемой продукции.

Для повышения надежности электроснабжения двигателей 6,10 кВ и обеспечения их устойчивости при кратковременных нарушениях электроснабжения предлагается комплекс на основе микропроцессорного устройства БАВР со временем переключения на резервный источник 22÷100 мс [1]. Данное устройство обеспечивает двухстороннее действие на отключение выключателя поврежденного ввода и на включение секционного выключателя.

При этом действие устройства возможно как при исчезновении питания от основного источника, так и в случае возникновения всех видов междуфазных коротких замыканий в цепях питающей линии (рисунок 1). Для эффективной работы БАВР электроснабжение потребителей необходимо осуществлять от двух независимых источников $И_1$ и $И_2$. Основной зоной защиты БАВР является участок электроснабжения от головного выключателя ГВ1 (ГВ2) до выключателя на вводе ВВ1 (ВВ2). Если РУ является распределительным устройством ГПП, то головные выключатели (ГВ) располагаются на стороне напряжения 35,110,220 кВ, а вводные (ВВ) на стороне напряжения 6–10 кВ. Если РУ является распределительным устройством второй ступени, то и ГВ и ВВ располагаются на напряжение 6–10 кВ.

При трехфазном КЗ в цепи питания (точка К1) мощность Р1 изменит направление, напряжение снизится и пусковой орган выдает сигнал на отключение выключателя ВВ1. Полный цикл срабатывания комплекса БАВР при этом составит 22÷40 мс (при времени включения вакуумного выключателя 15÷20 мс).

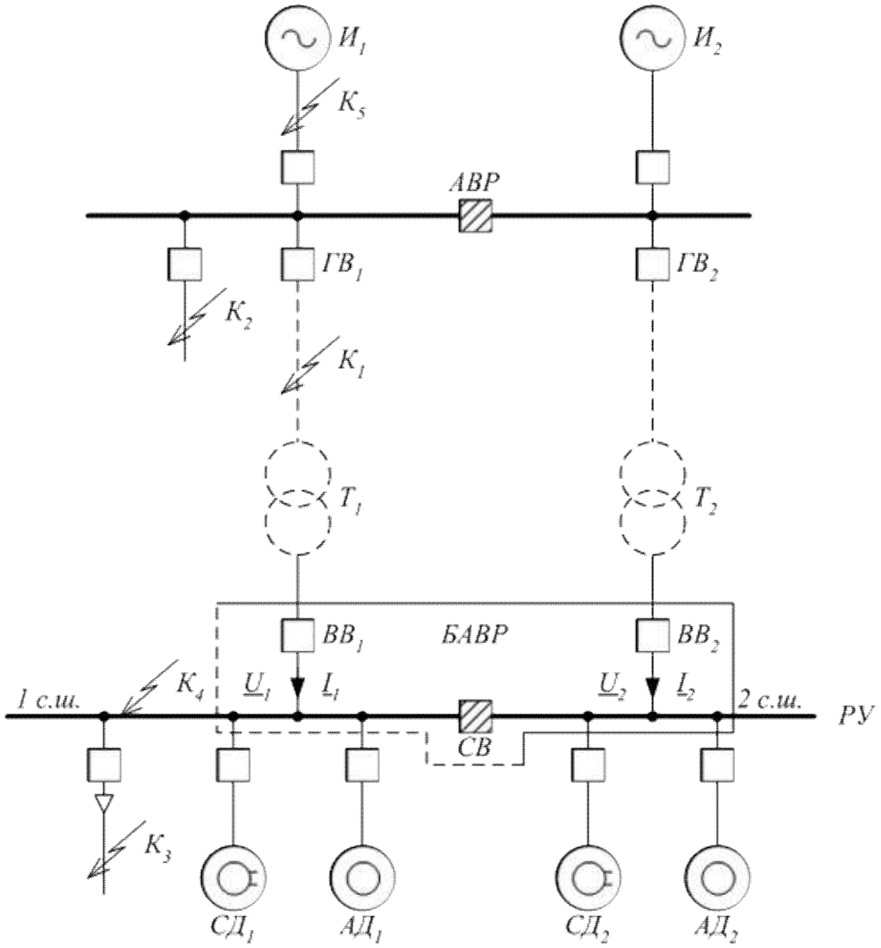


Рисунок 1- Структурная схема зоны действия БАВР при КЗ

При отключении головного выключателя $ГВ_1$ мощность $Р_1$ изменит направление и при расхождении векторов напряжений пусковой орган выдаст сигнал на отключение выключателя $ВВ_1$. Полный цикл срабатывания БАВР при этом составит менее 0,115с. При несимметричном КЗ в цепи питания ($К_1$) напряжение прямой последовательности в месте КЗ уменьшиться. Мощность $Р_1$при этом не изменяет направления до отключения выключателя $ГВ_1$ релейной защитой от КЗ. Поэтому время цикла БАВР в этом случае не

превысит $t_{откл}=t_{откл,гв}+(22\div100)$ мс. Время отключения выключателя $ГВ_1$ менее 300 мс.

Предлагаемый принцип работы БАВР заключается в следующем. Микропроцессорное пусковое устройство измеряет в режиме реального времени значения фазных напряжений на шинах двух вводов распределительного устройства (РУ), фазные токи на вводах РУ и преобразует их в комплексные действующие значения напряжений U1(U2) и токов I1(I2) прямой последовательности. Дальнейшая работа пускового органа БАВР осуществляется за счет программной обработки результатов измерений.

Блокирующим сигналом для работы БАВР является направление мощности прямой последовательности. Если мощность P_1 (или P_2) направлена от источника в нагрузку, то БАВР не работает, что бы в системе электроснабжения не происходило. Для режимов с малыми токами (на уровне помех) на вводе, когда работа блока направления активной мощности прямой последовательности не предсказуема, предусмотрен контроль минимального тока. Если ток $I_1(I_2)$ меньше $I_{уст}$, то работа устройства разблокируется так же, как и при изменении направления активной мощности прямой последовательности.

Поскольку в зону действия БАВР попадают как КЗ в цепи питания вводов РУ, так и неправильные действия оперативного персонала (нештатное отключение головного выключателя $ГВ_1$или ($ГВ_2$)а развитие ситуации в энергосистеме в этих аварийных режимах отличается друг от друга, предлагается два способа их регистрации и последующего запуска БАВР.

Первый способ - «пуск по напряжению». Если мощность P_1 (или P_2) меняет направление (от нагрузки **к**источнику), а напряжение на вводе $U_1<U_{уст}$ (или $U_2<U_{уст}$), то пусковое устройство подает сигнал на отключение выключателя первого (второго) ввода и от блок-контактов последнего подает сигнал на включение секционного выключателя. При трехфазном КЗ в цепи питания (точка $К_1$)мощность P_1 изменяет направление, напряжение снижается $U_1<U_{уст}$ ($U_{уст} \approx 0{,}8U_{ном}$) и пусковой орган выдаст сигнал на отключение выключателя $ВВ_1$. Полный цикл срабатывания устройства БАВР при этом составит $t_ц< 0{,}07$с.

Второй способ - «пуск по углу». Если мощность P_1 (или P_2) меняет направление (от нагрузки к источнику), а угол $\delta_{12}(\delta_{21})$ между векторами напряжений прямой последовательности на первой $\underline{U}_1$ (второй $\underline{U}_2$) и второй $\underline{U}_2$ (первой $\underline{U}_1$) удовлетворяет условию $\delta_{12}>\delta_{уст}$ ($\delta_{21}>\delta_{уст}$), то пусковое устройство подает сигнал на отключение первого (второго) вводного выключателя и от блок-контактов последнего подается сигнал на включение секционного выключателя. Так, при отключении головного выключателя $ГВ_1$мощность P_1 изменяет направление и при увеличении утла между одноименными векторами напряжений прямой последовательности на первой U_1 и второй U_2 секциях $\delta_{12}>\delta_{уст}(\delta_{уст} \approx 10°)$ пусковой орган выдаст сигнал на отключение выключателя $ВВ_1$. Полный цикл срабатывания БАВР составит $t_ц \le 0{,}08$ с.

При любом виде КЗ на шинах 6(10) кВ или в отходящих линиях присоединений (точки $К_3$, $К_4$) БАВР не работает, поскольку не изменяется направление мощности P_1 .

Дополнительной зоной защиты БАВР являются кратковременные нарушения электроснабжения, вызванные близкими трехфазными КЗ в соседних присоединениях к источнику электроснабжения (точка $К_2$), либо в цепи питания выше головного включателя (точка $К_5$). При таких КЗ изменяется направление мощности P_1 и время цикла БАВР составит $t_ц \le 0{,}07$с.

Структурная схема работы устройства микропроцессорного блока ПУ (МБПУ) БАВР (для наглядности в одностороннем исполнении) приведена на рисунке 2.

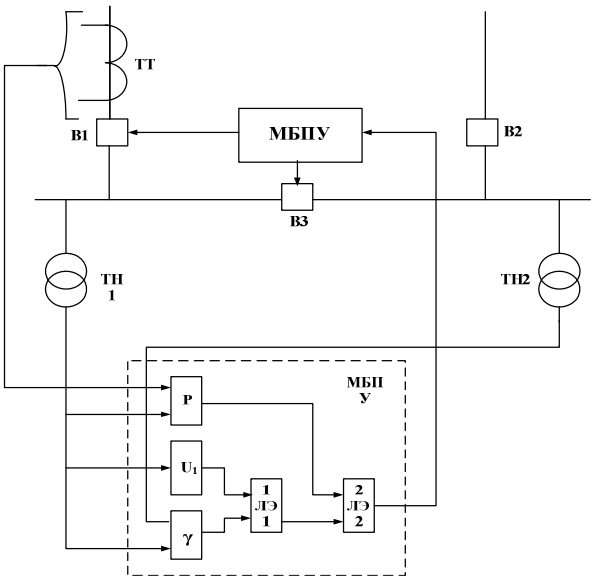


Рисунок 2 - Структурная схема подстанции с устройством БАВР

В нормальном режиме питание потребителей каждой секции шин осуществляется от своего источника, вводные выключатели В1 и В2 включены, а секционный выключатель В3 отключен. Входные сигналы блоков контроля напряжения прямой последовательности U_1 и угла между векторами напряжений прямой последовательности γ первой и второй секции соответствуют нормальному режиму, и на выходе этих блоков сигнал равен нулю. Активная мощность направлена от источника питания к шинам, на выходе блока контроля Р сигнал также ранен нулю. Соответственно, на выходе логических элементов «2ИЛИ» - ЛЭ1 и «2И» - ЛЭ2 сигнал также отсутствует и выходные каналы МБПУ не работают.

При нарушении электроснабжения секции шин основного источника, вызванном трехфазным, несимметричным КЗ или отключением выключателя в цепи питания, начинается выбег двигательной нагрузки, подключенной к секциям шин 6 и 0,4 кВ, срабатывают блоки U_1 или γ . Активная мощность меняет свой знак и на выходе блока Р появляется разрешающий сигнал. На выходе логических элементов ЛЭ1 и ЛЭ2 формируется сигнал логической единицы, что приводит к переключению секции шин от основного источника питания на резервный. При возникновении КЗ на отходящих линиях или шинах основного источника питания в пусковых режимах двигателей распределительной подстанции действие АВР запрещается блоком Р, поскольку активная мощность направлена от потребителей к источнику или шинам.

Пусковое устройство снабжено особым алгоритмом работы реле направления мощности. Характеристика срабатывания реле направления мощности в комплексной плоскости представлена на рисунке 3. Направление мощности определяется расчетным путем и считается прямым (от источника к шинам), если:

$$\left(\frac{((\underline{U}_{1,1СШ}+k_П\cdot\underline{U}_{1,2СШ})\cdot\underline{I}_{1,1В}\cdot e^{-j\varphi_{мч}})}{|\underline{U}_{1,1СШ}+k_П\cdot\underline{U}_{1,2СШ}|}\right) > I_{устРНМПП} \quad (1)$$

где $\underline{U}_{1,1СШ}$ - напряжение прямой последовательности на основной системе сборных шин; $\underline{U}_{1,2СШ}$ - напряжение прямой последовательности на резервной системе сборных шин; $\underline{I}_{1,1В}$ - ток прямой последовательности основного источника питания; $k_П$ - коэффициент подпитки от резервного источника питания; $\varphi_{мч}$ - угол максимальной чувствительности

органа реле направления мощности; $I_{уст,РНМПП}$ -установка срабатывания органа реле направления мощности.

При попадании вектора тока прямой последовательности основного источника питания в зону срабатывания на комплексной плоскости направление протекания мощности считается прямым (положительным), при выходе вектора тока из этой области - обратным (отрицательным). Наибольшая чувствительность данного органа достигается на угле максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$, который программно может задаваться в диапазоне от - 180° до + 180°. Данная установка определяется на основе расчетов и в нормальном режиме составляет от+ 20° до + 60°.

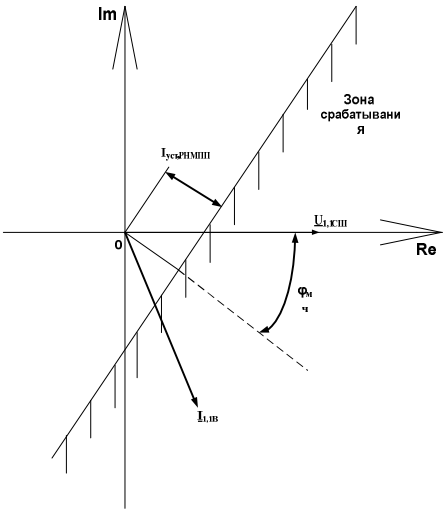


Рисунок 3 - Характеристика срабатывания РНМ в комплексной плоскости

Особенностью этого реле является отсутствие «мертвой зоны» (зоны нечувствительности) при трехфазных близких КЗ, а также возможность отличать близкие КЗ на шинах от близких КЗ в цепи основного источника питания. Это обеспечивается тем, что дополнительно учитывается напряжение от резервного источника, его влияние задастся с помощью коэффициента подпитки $k_п$. В результате этого, если при близких трехфазных КЗ исчезает напряжение от основного источника, то реле работает селективно под действием напряжения подпитки от резервного источника питания. Помимо этого, введение угла максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$, позволяет добиться работы устройства БАВР при несимметричных КЗ в цепи источника питания.

Вывод. На основе большого числа рассмотренных структурных схем БАВР выбрана модель устройства быстродействующего АВР, которая отличается от известных улучшенным алгоритмом, простотой и надежностью определения аварийного режима, что позволяет точно выявить его на начальной стадии и выдать сигналы на отключение вводного и включение секционного выключате-лей секций распределительных устройств СЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садыкбек Т.А. и др. Способы автоматического включения резервного электропитания потребителей и устройство для его осуществления - Инновационный патент РК на изобретение №28086 от 27.12.2013 г.

2. Садыкбек Т.А., Гамазин С.И. и др. Устройство быстродействующего микропроцессорного АВР нового поколения – Москва: Журнал Вестник МЭИ, №3, 2012, 43-47 с. ИФ-№0,160.

УДК 621.311.019.3

Койшиев Темирхан Косыбаевич – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Еркебаев Айбек Жомартович – м.т.н., преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СОЛНЕЧНОЙ СТАНЦИИ 3 мВт НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ ПО СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ NASA

Экономический ресурс возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мире в настоящее время оценивают в 20 млрд т.у.т. в год, что в 2 раза превышает объем годовой добычи всех видов ископаемого топлива. Это обстоятельство указывает путь развития энергетики ближайшего будущего.

К ВИЭ относят: энергию Солнца, ветра, тепла Земли, энергию морей и океана, биомассу, новые виды жидкого и газообразного топлива, представленные синтетической нефтью на основе угля, органической составляющей горючих сланцев и битуминозных пород (дополнительные углеводородные ресурсы), а также некоторые виды топливных спиртов и водород.

Основные преимущества ВИЭ – *неисчерпаемость и экологическая чистота.* Их использование не изменят энергетический баланс планеты. Эти качества и послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов их развития в ближайшем будущем десятилетии. Возобновляемые источники энергии играют значительную роль в решении трех проблем, стоящих перед человечеством: энергетики, экологии продовольствия (таблица 1)

Таблица 1 - Роль ВИЭ в решении трех глобальных проблем человечества

Вид ресурсов или установок	**Энергетика**	**Экология**	**Продовольствие**
Ветроустановки	+	+	+[1]
Малые и микроГЭС	+	+	+[2]
Солнечные тепловые установки	+	+	+[3]
Солнечные фотоэлектрические установки	+	+	+[4]
Геотермальные электрические станции	+	+/-	0
Геотермальные тепловые установки	+	+/-	+[5]
Биомасса. Сжигание твердых бытовых отходов	+	+/-	0
Биомасса. Сжигание сельскохозяйственных отходов, отходов лесозаготовок и лесопереработок	+	+/-	+[6]
Биомасса. Биоэнергетическая переработка отходов	+	+	+[7]
Биомасса. Газификация	+	+	0
Биомасса. Получение жидкого топлива	+	+	+[8]
Установки по утилизации низкопотенциального тепла	+	+	0

Примечание.

+ – положительное влияние, - – отрицательное влияние, 0 – отсутствие влияния.

[1] Водоподъемные установки на пастбищах и в удаленных населенных пунктах.

[2] Орошение земель на базе малых водохранилищ, водоподъемные устройства таранного типа.

[3] Установки для сушки сена, зерна, сельсхозяйственных продуктов, фруктов.

[4] Водоподъемные системы, питание охранных устройств на пастбищах.

[5] Обогрев теплиц геотермальными водами.

[6] Использование золы в качестве удобрения.

[7] Получение экологически чистых удобрений в результате сбраживания отходов.

[8] Получение дизельного топлива из семян рапса – самообеспечение сельского хозяйства дизельным топливом.

Развитие возобновляемой энергетики является одним из приоритетных направлений формирования отраслей «экономики будущего», обозначенных в Государственной программе по форсированному индустриально-инновационному развитию.

Наряду с этим, использование возобновляемых источников энергии предусматривается отраслевой программой по развитию электроэнергетики РК и регулируется принятым в 2009 году Законом РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

Южно-Казахстанская область обладает значительными ресурсами возобновляемой энергии.

Наиболее выгодно в этом плане ресурсы солнечной энергии Байдибекского района и регион Туркестана Южного Казахстана

Краткая характеристика автономной солнечной станции

Наземные солнечные электростанции располагаются на стационарно установленных **модульных конструкциях**, ориентированных на юг, объединяясь в ряды, массивы и поля. Очень важно установить солнечные панели, так чтобы они получали прямое солнце и были максимально эффективны по производительности круглый год.

Зеленый тариф на поставку электрической энергии от возобновляемых источников энергии

Правительство Казахстана утвердило фиксированные тарифы на поставку электрической энергии от возобновляемых источников энергии. Так, тариф на электроэнергию, получаемую от ветровых электростанций, составляет 22,68 тенге за 1 кВт*ч; от солнечных электростанций – 34,61 тенге/кВт*ч; от малых гидроэлектростанций – 16,71 тенге/кВт*ч; за 1 кВт*ч электроэнергии от биогазовых установок – 32,23 тенге.

Кроме того, в целях поддержки отечественного производителя солнечных батарей, введен фиксированный тариф на электроэнергию, вырабатываемую солнечными электростанциями, использующими фотоэлектрические модули на основе казахстанского кремния, равный 70 тенге/кВт*ч. Срок действия фиксированных тарифов – 15 лет.

В Казахстане уже более 2-х лет работает уникальный завод по производству фотоэлектрических модулей «Astana Solar».

Общая схема сетевой солнечной электростанции(наземная станция)

Под действием солнечного излучения электрическая энергия постоянного тока, которая генерируется в ФЭМ, через коммутационное устройство поступает к инвертору, где преобразуется в электрическую энергию переменного тока. Перед включением инвертор производит мониторинг параметров внешней электросети, если эти параметры отвечают установкам инвертора, то электрическая энергия переменного тока напряжением 380В через силовой щит (ЩС) поступает в силовой трансформатор, где повышается до напряжения 10кВ (35кВ).

С силового трансформатора электрическая энергия через распределительное устройство и счетчик учета произведенной электроэнергии поступает в линию электропередач 10кВ (35кВ).

Итак, для строительства солнечной электростанции необходимо следующее оборудование:

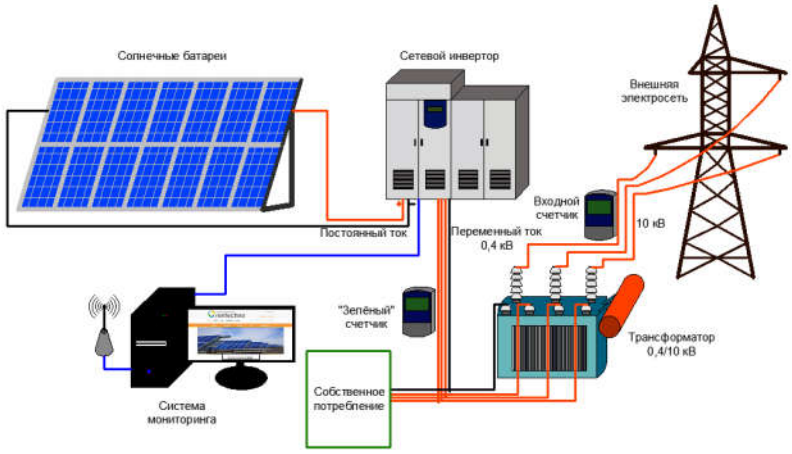


Рисунок 1 – Общая схема сетевой солнечной электростанции

В состав сетевой фотоэлектрической системы входят следующие элементы:

- ***солнечные батареи***, вырабатывающие постоянный ток под действием попадающего на их поверхность солнечного излучения;
- ***сетевые инверторы***, преобразующие постоянный ток , генерируемый солнечными панелями, в переменный ток ;
- ***система мониторинга ФЭС***, позволяющая отслеживать параметры работы солнечной электростанции;
- ***счетчики***, предназначенные для мониторинга производительности системы и продажи электроэнергии по "зеленому" тарифу;
- ***Поддерживающие металлоконструкции*** для размещения солнечных батарей на поверхности земли, крыше здания и т.п. или подвижные поворотные солнечные трекеры;
- ***Централизованная сеть*** - линия электропередач (ЛЭП), к которой подсоединена электростанция;
- ***Собственные потребители электроэнергии***
- ***Распределительный пункт***.

Также обязательно наличие высоковольтной линии 35–110 кВ недалеко от участка, на котором располагается солнечная электростанция.

Технический расчет производительности солнечной станции

Местность: г. Туркестан, ЮКО

Широта: 43,30

Долгота: 68,23

Высота над уровнем моря: 207 м

Алгоритм выбора мощности солнечной электростанции:

1. Рассчитываем количество потребляемой электроэнергии за год кВт*ч/год. Среднее значение количества энергии вырабатываемой солнечными панелями за год определяется:

$$E_{ФЭС} = \frac{E_{сум.сол.рад} \cdot К_0 \cdot Р_{фм} К_{пот}}{I_{исп}} \quad (1)$$

где, $\mathbf{E_{сум.сол.рад}}$ – суммарная солнечная энергия, попадающая на поверхность Земли в горизонтальной плоскости.

$К_0$ - поправочный коэффициент пересчета суммарного потока солнечной энергии с горизонтальной плоскости на поверхность фотопанели. Для расчета принимаем **$К_0$**=1,2.

$Р_{фм}$– суммарная мощность солнечной фотопанели. (установленная мощность 3000 кВт)

$К_{пот}$ – коэффициент, учитывающий потери солнечной батареи при преобразовании и передаче электроэнергии.

$I_{исп}$= 1000 Вт/м^2 (1 кВт/м2) -интенсивность солнечной радиации, при которой фотоэлектрические модули тестируются.

Потери энергии в солнечных батареях

Общие потери энергии при преобразовании солнечного излучения в фотоэлектрической системе включают в себя :

-потери в проводах – 1%

-потери в инверторе – 3-7%

-потери, связанные с ростом температуры модуля – 4-8%

-потери в процессе работы солнечной батареи в период низкого уровня солнечного излучения – 1-3%

-потери, связанные с затенением и загрязнением солнечных панелей 1-3% (в случае неоптимального ориентирования эти потери могут быть значительно выше)

-потери шунтирующих диодов – 0,5%

Для расчета общую сумму потери принимаем – 16%, тогда $К_{пот}$= 0.84

При оптимальной компоновке оборудования и эффективность солнечной системы в 85% считается очень хорошей. На практике возможны случаи, когда общие потери могут достигать значения 25-30 % из-за плохого качества оборудования или неправильного подбора элементов системы, а также других факторов.

Произведем расчет сетевой солнечной фотоэлектрической станции со следующими параметрами:

- Общая номинальная мощность солнечных батарей – 3000 кВт;
- Регион – г.Туркестан, Южный Казахстан;
- Ориентация солнечных батарей строго южного направления;
- Общие потери равны – 16%.

Воспользовавшись данными из базы данных по солнечной радиации NASA производим расчет суммарного месячного и годового прихода солнечной радиации на горизонтальную поверхность для населенного пункта г. Туркестан (и для населенного пункта Аккум, где были произведены метеорологические наблюдения по солнечной радиации). Поселок Аккум находится в 78,4 км от города Туркестан. (посмотрите на карту)

Рисунок 2 – Карта местности

Выбор мощности и типа инвертора:

Мощность инвертора определяется мощностью электроприборов, которые питаются от него.

Общая установленная мощность инвертора равна:

$$N_{\text{об.инв}} = N_{\text{уст}} \cdot \text{К}_{\text{пр}} \quad (2)$$

где, $N_{\text{уст}}$ - установленная мощность станции;$\text{К}_{\text{пр}}$- коэффициент преобразования

$$N_{\text{об.инв}} = 3000 \cdot 1{,}25 = 3750 \text{ кВт}$$

Выбираем инвертор типа «REFUSOL016K», мощностью 16,5кВт.

Определяем необходимое количество инверторов:

$$n_{\text{инв}} = \frac{N_{\text{об.инв}}}{N_{\text{инв}}} = \frac{3750}{16{,}5} = 227 \text{ шт.}$$

Для нашей солнечной станции мы планируем использовать солнечные модули, выпускаемые ТОО «ASTANASOLAR», мощностью 250 Вт.

Цена:(на 01.02.2016 г) 250Вт – 78000 тенге

Далее принимается во внимание количество и мощность фотоэлектрических модулей оборудования, на энергоснабжение которого будет направлена энергия.

Исходя из характеристик оборудования выбираем схему исполнения солнечной станции.

Станция компонуется из 2-х рядов, в каждом ряде имеется по 10 фотоэлектрических модулей

Общее количество стационарных модулей будет равно:

$$n_{\text{стр}}^{\text{фм}} = (2 \cdot 10) = 20 \text{ шт.}$$

Общая суммарная установленная мощность солнечной станции будет равна:

$$\text{P}_{\text{уст}} = n_{\text{стр}}^{\text{фм}} \cdot N_{\text{фм.ст}} = 20 \cdot 0{,}25 = 5 \text{ кВт}$$

Определение месячного и годового прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность

Следующим этапом – это определение месячного и годового прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность здесь используем базы данных по солнечной радиации NASA.

Таблица 2 - Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность (кВт*ч/м^2) по расчетным данным NASA

Данные NASA	янв.	фев	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент	окт.	нояб	дек.	год
Туркестан	35,65	59,74	106,69	150	190,34	200,7	193,13	173,91	131,4	83,08	45,6	31,6	1401,84
Аккум	50,84	74,82	119,04	157,8	192,2	203,7	204,29	183,83	143,4	97,03	57,3	43,09	1527,34

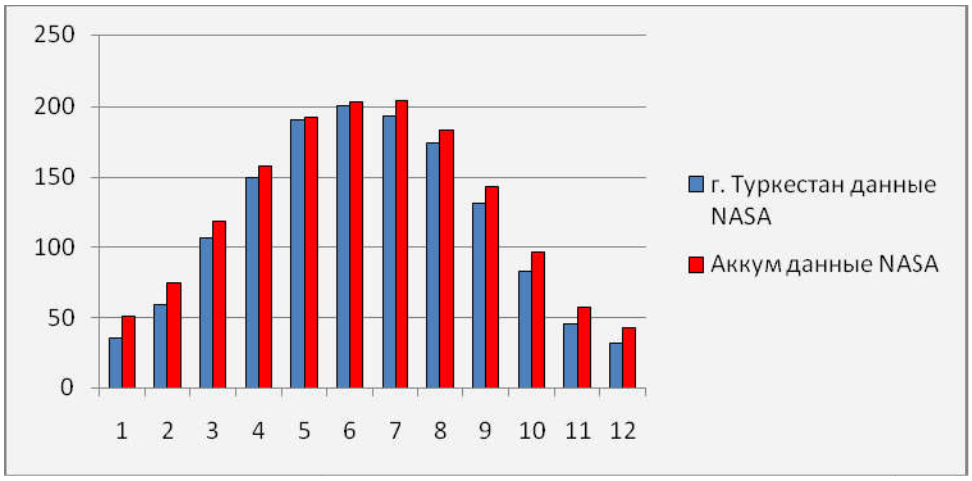


Рисунок 3 – Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность

Таблица 3 - Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность (кВт*ч/м^2) для поселка Аккум по данным метеонаблюдений, для г. Туркестан с поправкой с учетом метеоданных п. Аккум

Поправка с коэф.	янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	нояб.	дек.	год
Аккум	50,84	74,82	119,04	157,8	228,71	242,4	243,10	218,75	170,65	97,03	57,3	43,09	1703,55
Туркестан	35,65	59,74	106,69	150	226,50	238,83	229,82	206,95	156,37	83,08	45,6	31,6	1570,84
Данные метеостанции													
Аккум	62,75	79,01	120,85	169,65	223,1	238,21	240,53	226,59	173,14	122,01	72,04	51,13	1779,01

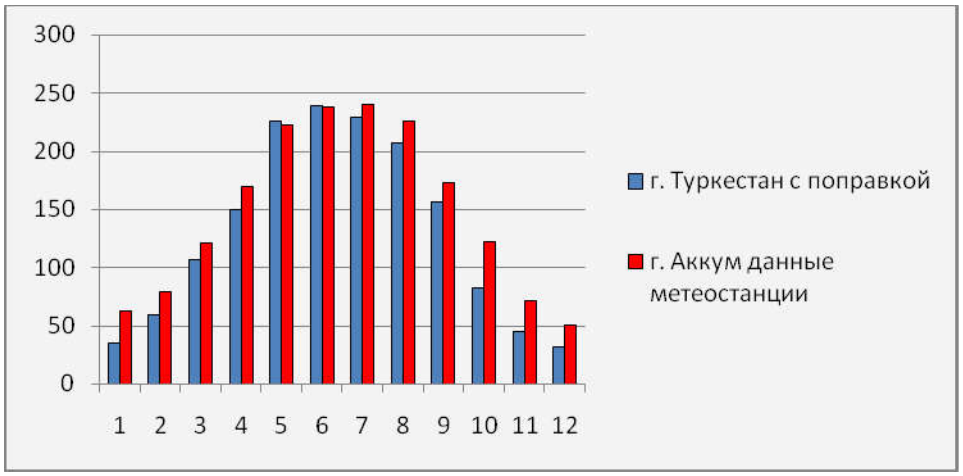


Рисунок 4 – Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность по данным метеонаблюдений

Таблица 4 - Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность (кВт*ч/м^2) для г. Туркестан с поправкой с учетом метеоданных п. Аккум

Поправка с коэф.	янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	нояб.	дек.	год
Туркестан	35,65	59,74	106,69	150	226,50	238,83	229,82	206,95	156,37	83,08	45,6	31,6	1570,8

Рисунок 5 – Месячные и годовые прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность для г. Туркестан

Подставив полученные значения месячного прихода суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность, получим месячные и годовые мощности фотопанели:

$$E_{ФЭС,n} = \frac{E_{сум.сол.рад.,n} \cdot K_0 \cdot P_{фм} K_{пот}}{I_{исп}} кВт*ч/м^2 \quad (3)$$

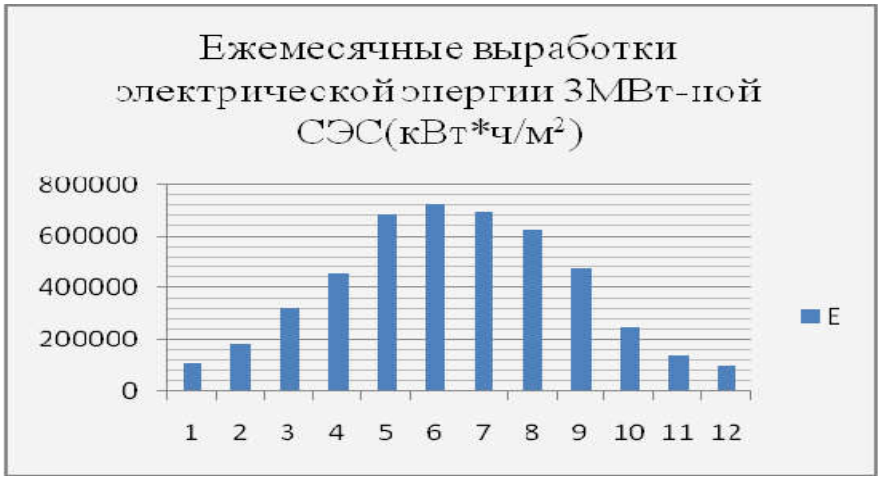
где, n- номера месяц

Сумма выработки электрической энергии год:

$$E_{ФЭС} = \sum_{n=1}^{12} E_{ФЭС,n}$$

Таблица 5 – Ежемесячные и годовые выработки электрической энергии 3МВт-ной солнечной фотоэлектрической станции кВт*ч

янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	нояб.	дек.	год
1081 70,34	1812 64,97	3237 22,13	4551 34,68	6872 67,3	7246 74,5	6973 41,28	6279 42,95	4744 50,6	2520 83,93	1383 60,94	9588 1,71	47662 95,38



Выводы. Таким образом, представленный расчет солнечной батареи дает возможность приблизительно оценить среднее количество энергии, способное выработать фотоэлектрическая станция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекман У., Клейн С., Даффи Д. Расчет систем солнечного теплоснабжения. – М.: Эергоиздат, 2000.- С.
2. Малевский Ю.Н. Солнечная энергетика. – М.: Мир, 2001.- С.
3. Койшиев Т.К. Возобновляемые источники энергии. – Алматы: КазАТК, 2013.- С.

ӘОЖ 621.311.019.3

Карасаева Әсел Рахметуллақызы – магистрант (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ТРАНСФОРМАТОРЛАРДЫҢ ЕРІГЕН ГАЗДАРЫН ТАЛДАУДЫ БАҒАЛАУ

Электр жабдықтарын диагностикалауда күштік трансформаторлар диагностикасы негізгі бағыт болып табылады. Бұл трансформатордың аса құнды болуынан, оның тұтынушыларды электрмен қамтамасыздандыру мәселесіндегі маңыздылығынан, ақаулар мен зақымдануларды олардың ерте даму сатысында анықтаудың күрделілігінен туындаған ұғым. Күштік трансформаторларды диагностикалау күрделі сан қырлы үрдіс болып табылады. Трансформаторларды ұзақ уақыт пайдалану тәжірибесі бойынша зақымданудың әдеттегі түрлері, олардың белгілері, болуы мүмкін себептері мен анықтау тәсілдері қалыптасқан.

Тәжірибеде қолданылатын трансформаторлардың оқшауламасының интегралды жағдайын (оқшаулама кедергілері, абсорбция коэффициенті, $tg\ \delta$, C_2/C_{50} және басқалар) бақылау әдістері олардың оқшауламаларының ішінара зақымдану дамуының алғашқы сатысында анықтауға және сипаттамасы мен зақымдану деңгейін көрсетуге мүмкіндік беремейді. Жұмыс істейтін зақымдануын зерттеудеболашағы зор бағыттардың бірі хроматографиялық әдіспен анықталатын майдағы еріген газдардар құрамын мерзімді талдау болып табылады.

Трансформаторлар оқшауламасындағы жылулық және электрлік сипаттаманың нормадан ауытқығын жүктемесінің әрекеті кезінде доғалық разрядқа өтетін ішінара разрядтар мен жергілікті қызу түрінде зақымданулар ұлғаяды. Осы тұстағы анықталатын энергия ақаулы газ деп аталатын өнімдердің түзілуі арқылы оқшауламалы сұйықтықтың

зақымдануын тудырады. Әрдайым экономикалық шығынға байланысты жабдықтың апаттық ажырауына соқтырғанша жұмыс жасаушы тұлғаға сәйкесінше дамушы ақауды күшейте отырып ақаулы газы бар трансформатор майын талдау және олардың концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

Оқшауламалардың жылулық ажырау үрдісі мен олардың электрлік разрядтармен зақымдануы майда еритін газдардың анықталуына мүмкіндік береді. Ақаудың әр түріне газдардың сипаттамалық жинағы сәйкес келеді. 1-кестеде трансформаторлардың әр түрлі ақаулары үшін майдағы еріген газдар құрамы келтірілген [1].

1-кесте. Әр түрлі ақаулары үшін майдағы еріген газдар құрамы

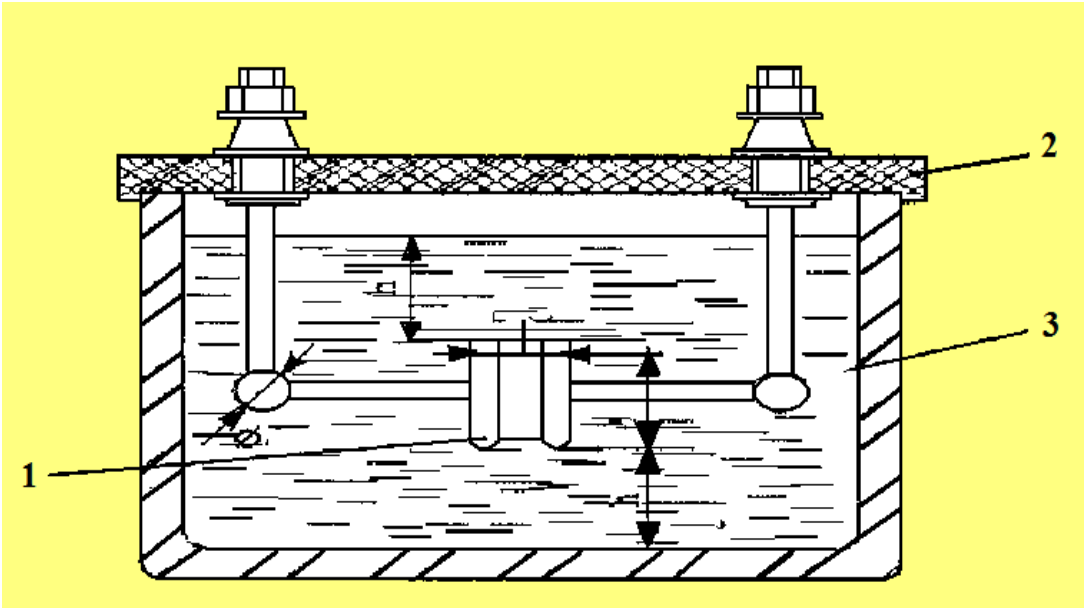
Газ	**H_2**	**CH_2**	**C_2H_6**	**C_2H_4**	**C_2H_2**	**C_3H_8**	**C_3H_6**
Электрлік разрядтар:							
Доғалық	*а*	*б*	*г*	*б*	*а*	*г*	*в*
Ұшқындық	*а*	*в*	*г*	*в*	*а*	-	*г*
Ішінара	*а*	*в*	*г*	*г*	*в (д)*	-	-
Жергілікті қызу:							
300^0С-қа дейін	*г*	*в*	*а*	*в*	-	*б*	*г*
300^0С –тан жоғары							
1000^0С-қа дейін	*г*	*в*	*г*	*а*	*г*	*г*	*б*
1000^0С-тан жоғары	*в*	*б*	*г*	*а*	*в*	*г*	*в*

Белгіленуі: *а* – анықталған ақау үшін негізгі газ; *б, в* – жоғары немесе аз құрамды кезіндегі сәйкес сипаттамалы газ; *г* – сипаттамалы емес газ; *д* – анықталған энергияның жоғары тығыздылығы кезіндегі газ

Майда көрсетілген газдардан өзге трансформаторлардың саңылаусыздығының бұзылуын куәландыратын оттегі (ауа) болуы мүмкін. Полярлы өнімдермен және қышқылмен майдың ескіруін қисындастырудағы еріген су сұйық және қатты оқшауланған материалдардың диэлектрлік сипаттамасына айтарлықтай әсер етеді. Ылғал құрамды майды ұзақ уақыт аралығында үздіксіз бақылау, сонымен қатар жарамсыз жоғары ылғал құрамды немесе күрт өсу кезінде сәйкес шараны қабылдау май толтырылған жабдықтың қолдану уақытын ұзартуға, оның жоғары техникалық сипаттамасы мен пайдалану сенімділігін сақтауға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда еріген газдар мен су құрамына талдау жүргізуге мүмкіндік беретін хроматографиялық қондырғылардың үлкен спектрі шығарылуда. Бұл қондырғылардың көбінің негізгі кемшілігі – «on-line» нақты уақыт режимінде ақпарат алу мүмкіндігінің болмауы, май сынамасын сұрыптау мен талдау нәтижесін алу аралығында ұзақ уақыттың жоғалуы [1].

Электр қосалқы стансаларды пайдаланудың техникалық ережелеріне сәйкес, трансформатор майының электрлік беріктілігі мен ең аз деген мәнін қарастырады. Бұл ережелерге сай майдың тесілу үлгісін ара қашықтығы 2,5 мм болатын майға батырылған диаметрі 25 мм металл электродтар арасында жүргізіледі (1- сурет) [2].



1 - дискті металл электродтар; 2 - қақпақ; 3 - сыналатын май.
1- сурет Трансформатор майын тесілуге сынауға арналған электродтары бар стандартты ыдыс

2-кесте. Трансформатор майының электрлік беріктілігнің нормалары

Жұмыс кернеулі аппараттар үшін, кВ	**Электрлік беріктілік, $U_{пр}$/2,5, кВ/мм**	
	Құрғақ май	**Қолданыстағы май**
≤6	25	20
35	30	25
110 немесе 220	40	35
≥330	50	45

2-кестесінде электродтар арасы 2,5 мм қатысты тесілу кернеуінің мәні келтірілген. Трансформатор немесе басқа құрылғыларға құюға дайындалған таза және құрғақ майлар үшін және май толтырылған құрылғыларда қолданылып жатқан майлар үшін де алуан түрлі нормаларды қарастырады.

Трансформатор майының тығыздығы 0,85-0,90 мг/м^3, оның көлемінің ұлғаюының температуралық коэффициенті 0,00065 с$^{-1}$. (Бұл шама, температура жоғарылағанда майдың бір бөлігінің бактан трансформатор кеңістігіне ығысуы кезінде маңызды. Қалыпты температура кезінде майдың жылулық сыйымдылығы шамамен 1,5 Дж/(кг к), ал жылу өткізгішітігі 1 Вт/(м К) шамасында. Ал температура ұлғайғанда, майдың жылулық сыйымдылығы жылу өткізгіштік коэффициент секілді жоғарылайды.

Трансформаторда немесе басқа да май толтырылған электрлік құрылғыларда жұмыс істегенде май біртіндеп көнереді. Май көнерген сайын түсі қарайып, құрамында ластайтын көптеген зиянды заттар пайда болады. Майда пайда болатын қышқыл, қарашайыр қосындылары орамдардың оқшауламасын бұзады және маймен жанасқан металдың коррозиясын тудырады. Көнерген сайын майдың жабысқақтығы мен қышқылдығы артады, ал ол майдың электр оқшауламалы қасиеттерін нашарлатады [3].

Аз молекулярлы массалы көмірсутектердің булануының нәтижесінде, қолданыстағы май буының жарқылының температурасы біртіндеп жоғарылайды, бірақ

қалыпты жағдайларда майды аса қыздырғанда трансформаторда жарқыл температурасын төмендететін крекинг (молекуланың аз молекулярлы массалы көмірсуларды түзей отырып, бөлшектенуі) пайда болуы мүмкін.

Майдың тозу жылдамдығы келесі жағдайларда жеделдейді:

1.Ауа еркін келіп тұрса, яғни майдың тозуы - оттегінің әсерінен қышқылдануы.

2.Аса жоғары температура кезінде (әдетте, майдың ең жоғарғы жұмыс температурасы 95С).

3.Майдың кейбір металдармен және басқа заттармен, мысалы тозу катализаторымен жанасуы кезінде.

Электрлікөрісте майдың кейбір типтері газ бөледі, бұл өте зиян, себебі, газ көпіршіктері иондалудың көзі болуы мүмкін. Электрлікөрісте тозу кезінде газ бөлінуін немесе бөлінген жағдайда оны тез арада жұтып алу қасиеті майдың«газ тұрақтылығы» деп аталады.

Шығу тегіәр түрлі майлардың тозуға шыдамдылығы да алуан, сондықдан қолданысқа енгізбес бұрын қатаң жағдайларда майды тозуға сынайды.

Тоза бастаған майдың регенерациясы, яғни майдыңқұрамындағы көнерген заттарды жою және алғашқы қасиеттерінқалпына келтіру, майды адсорбенттермен өңдеу арқылы іске асырады [5].

ӘДЕБИЕТ

1. Баширов М.Г., Шикунов В.Н., Диагностика электрических сетей и электрооборудования промышленных предприятий. Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, 2004;

2. Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Антонов М.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. - М., 1986.

3.Могузов В.Ф. Обслуживание силовых трансформаторов. -М: Энергоатомиздат, 1991.

4.Южаков Б.Г. Технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения. - М.: Маршрут, 2004.

УДК 621.311.019.3

Карасаева Әсел Рахметуллақызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Эксплуатационная надежность электрических сетей и электрооборудования определяется организацией технического обслуживания. В настоящее время наблюдается тенденция к переходу от системы планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта электрооборудования к системе обслуживания и ремонта по фактическому состоянию позволяет существенно снизить затраты на обеспечение работоспособности электрооборудования. Эффективность обслуживания по фактическому состоянию зависит в первую очередь от точности идентификации деградационных процессов, протекающих при эксплуатации оборудования. Идентификация фактического технического состояния, прогнозирование динамики изменения этого состояния в процессе эксплуатации и определение остаточного ресурса – это задачи диагностики, решение которых позволяет обеспечивать безотказное функционирование

электротехнического оборудования. Определить оптимальный момент для прекращения эксплуатации можно прогнозированием изменения состояния оборудования путем экстраполяции на основании совокупности диагностической информации [1].

Основное назначение технической диагностики состоит в повышении эксплуатационной надежности объектов, а также в предотвращении брака при изготовлении, как самого объекта, так и составляющих его частей. Повышение надежности обеспечивается улучшением таких показателей, как коэффициент готовности, коэффициент технического использования, время восстановления работоспособного состояния, а также ресурс (срок службы) и наработка до отказа или наработка на отказ для резервированных объектов с восстановлением.

Если в текущий момент реального времени использования объекта по назначению его параметры (признаки) находятся в требуемых пределах, то такой объект является правильно функционирующим.

Техническое состояние неправильно функционирующего, неисправного или неработоспособного объекта может быть детализировано путем обнаружения конкретных дефектов, нарушающих исправность, работоспособность или правильность функционирования, причем дефекты эти могут относиться как к объекту в целом, так и к его составным частям [2].

Обнаружение и поиск дефектов являются процессами определения технического состояния объекта и объединяются общим термином "диагностирование". По результатам диагностирования ставится диагноз. Задачами диагностирования являются проверка исправности, работоспособности и правильности функционирования объекта, а также поиск дефектов, нарушающих их показатели. Строгая постановка таких задач предполагает, во-первых, прямое или косвенное задание класса возможных дефектов и, во-вторых, наличие формализованных методов построения алгоритмов диагностирования, реализация которых обеспечивает или обнаружение дефектов из заданного класса с требуемой полнотой, или поиск дефектов с требуемой глубиной.

Диагностирование технического состояния любого объекта осуществляется теми или иными средствами. Средства могут быть аппаратными или программными. Средства и объект диагностирования, взаимодействующие между собой, образуют систему диагностирования [1].

В системах тестового диагностирования на объект подаются специально организуемые тестовые воздействия. В системах функционального диагностирования, которые работают в процессе применения объекта по назначению, подача тестовых воздействий, как правило, исключается; на объект поступает только рабочее воздействие, предусмотренное его алгоритмом функционирования. В системах обоих видов средств диагностирования воспринимают и анализируют ответы объекта на входные (тестовые иди рабочие) воздействия и выдают результат диагностирования, т.е. ставят диагноз: объект исправен или неисправен, работоспособен или неработоспособен, функционирует правильно или неправильно, имеет какой-нибудь дефект или в объекте повреждена какая-то его составная часть и тому подобное.

Система диагностирования в процессе определения технического состояния объекта реализует некоторый алгоритм тестового или функционального диагностирования. Алгоритм диагностирования, в общем случае, состоит из определенной совокупности так называемых элементарных проверок и правил анализа их результатов. Результатом экспериментальной проверки являются конкретные значения ответных сигналов объекта в соответствующих контрольных точках. Окончательное заключение о техническом состоянии объекта (диагноз) делается, в общем случае, по совокупности полученных результатов экспериментальных проверок.

В технической диагностике можно выделить три типа задач определения технического состояния объектов:

1) к первому типу относятся задачи определения технического состояния, в котором находится объект в настоящее время; это задачи диагностирования;

2)ко второму типу относятся задачи предсказания технического состояния, в котором окажется объект в некоторый будущий момент времени; это задачи прогнозирования;

3) к третьему типу относятся задачи определения технического состояния, в котором находился объект в некоторый момент времени в прошлом; это задачи генеза.

Задачи первого типа формально можно отнести к технической диагностике, а второго типа - к технической прогностике (к техническому прогнозированию) Отрасль знания, занимающаяся решением задач третьего типа, называется технической генетикой.

Задачи технической генетики возникают при расследовании аварий, когда техническое состояние объекта в рассматриваемое время отличается от состояния, в котором он был в прошлом. Эти задачи решаются путем определения возможных или вероятных предысторий, ведущих в настоящее состояние объекта [3].

К задачам технической прогностики относятся задачи, связанные с определением срока службы объекта или с назначением периодичности профилактических испытаний и ремонтов. Эти задачи решаются путем определения возможных или вероятных эволюции состояния объекта, начинающихся в настоящий момент времени.

Решение задач прогнозирования очень важно для организации технического обслуживания оборудования по состоянию - (в место обслуживания по срокам или ресурсу). Непосредственное применение методов решения задач диагностирования к задачам прогнозирования невозможно из-за различия моделей, с которыми приходится работать. При диагностировании моделью обычно является описание объекта, в то время как при прогнозировании необходима модель процесса эволюции технических характеристик объекта во времени.

В результате диагностирования каждый раз определяется не более чем одна "точка" указанного процесса эволюции для текущего момента (интервала) времени. Вместе с тем хорошо организованное диагностическое обеспечение объекта с хранением всех предшествующих результатов дает полную и объективную информацию, представляющую собой предысторию развития (динамику) процесса изменения технических характеристик объекта в прошлом, что может быть использовано для систематической корреляции прогноза и повышения его достоверности [4].

Наличие или появление дефектов, что возможно на любой стадии жизни объектов, отрицательно сказывается на качестве и надежности.

В проблеме надежности можно выделить аспекты, определяемые принципами, методами и средствами обеспечения и поддержания тех или иных показателей надежности.

Совокупность принципов, методов и средств обнаружения (поиска) дефектов при их изготовлении или в эксплуатации называем организацией диагностического обеспечения, которое составляет основу диагностического аспекта надежности. В рамках диагностического аспекта решаются задачи определения технического состояния объекта (исправен, работоспособен) и поиска дефекта, как при производстве, так и в эксплуатации.

Неполнота обнаружения дефектов при проверке исправности (после изготовления или ремонта) или при проверке работоспособности (при профилактике) эквивалентна фактическому снижению показателей безотказности (в частности, вероятности безотказной работы), долговечности (ресурса) и сохраняемости объекта.

Главным показателем качества системы диагностирования являются гарантируемые полнота обнаружения и глубина поиска дефектов. К числу "вторичных" показателей качества систем диагностирования можно отнести затраты на аппаратуру, время, энергию, а также показатели надежности средств диагностирования, в том числе достоверность диагноза [2].

Виды диагностики электрооборудования

1) диагностика изоляции;

2)диагностика контактных соединений;

3)диагностика силовых трансформаторов и реакторов;

4)диагностика высоковольтных выключателей.

Трансформаторное масло - инструмент оценки состояния трансформатора

Трансформаторное масло представляет собой смесь достаточно сложных органических соединений различных классов. В процессе эксплуатации под воздействием таких факторов, как электрические и магнитные поля, влажность и температура как внутри, так и вне высоковольтного маслонаполненного электрооборудования, происходит разложение исходно содержащихся в трансформаторном масле органических соединений. Помимо того, в масло переходят продукты деструкции твердой изоляции и других конструкционных материалов.

Образующиеся продукты разложения, в свою очередь, могут вступать в новые взаимодействия друг с другом, следствием чего является появление более сложных соединений с относительно большей молекулярной массой. Кроме того, появляющиеся вторичные компоненты порой представляют значительную опасность, так как, вступая во взаимодействие с элементами конструкции оборудования, существенно ускоряют процесс его износа и даже являются причиной аварий. Этот процесс может происходить достаточно быстро и при отсутствии своевременного выявления приводит к выходу оборудования из строя.

Следовательно, своевременное обнаружение в трансформаторном масле тех или иных образующихся в процессе эксплуатации компонентов, несомненно, является важной задачей для надежной оценки состояния высоковольтного маслонаполненного оборудования [5].

Важным является также тот факт, что образующиеся соединения представляют собой все многообразие агрегатных состояний: газообразное, жидкое и твердое. Причем, в зависимости от условий эксплуатации они могут находиться в масле в виде раствора (газ в газе, газ в жидкости, жидкость в жидкости, твердое тело в жидкости), суспензии (твердое вещество в жидкости) или эмульсии (жидкость в жидкости), а также образовывать различные ассоциаты.

Таким образом, в процессе эксплуатации исходный состав трансформаторного масла еще более усложняется как с качественной (состав) и количественной (концентрации) точки зрения, так и по агрегатному состоянию.

Необходимость контроля за изменением состава масла в процессе эксплуатации поставила вопрос о выборе такого аналитического метода, который смог бы обеспечить надежное качественное (состав) и количественное (концентрации) определение содержащихся и образующихся в масле соединений. В наибольшей степени этим требованиям отвечает хроматография, которая в современном варианте представляет собой комплексный метод, объединивший стадию разделения сложных смесей на отдельные компоненты и стадию их количественно-качественного определения (детектирование).

На сегодня хроматография широко используется для анализа растворенных в трансформаторных маслах газов, воздуха, воды, фурановых соединений и ионола. Результаты таких анализов являются одним из важнейших параметров, по которым проводится оценка состояния маслонаполненного высоковольтного электрооборудования.

В настоящее время в эксплуатацию помимо традиционных испытаний все более широкое применение находят такие современные методы, как высокоэффективная жидкостная и газовая хроматография, определение фракционного состава механических примесей и характера загрязнений при помощи автоматических счетчиков частиц и

устройств мембранной фильтрации, инфракрасная спектроскопия, определение электрической проводимости трансформаторных масел [6].

Жидкостные хроматографы достаточно дорогие приборы и требуют значительно большей квалификации обслуживающего персонала по сравнению с газовыми хроматографами.

Разработаны несколько методик определения фурановых производных, позволяющих использовать уже имеющиеся в лабораториях энергосистем газовые хроматографы или фотоколориметры.

Диагностика трансформаторов позволяет:

- проводить оценку состояния функционирующего электрооборудования на основе результатов хроматографическогоанализа и других испытаний;
- выдавать рекомендации по дальнейшей эксплуатации данного объекта;
- отслеживать "линию жизни" электрооборудования;
- протоколировать результаты испытаний и предложенных рекомендаций.

Оценка состояния трансформаторов выполняется с помощью выполнения экспертиз экспертной системы.

Экспертиза представляет собой отдельный вид анализа встроенной экспертной системы продукционного типа. Легче всего термин экспертиза сопоставить с уже привычным для всех понятием "программа". Основным отличием между ними является, то что экспертиза не имеет жесткого алгоритма, а вся ее "логика" содержится в правилах, совокупность которых представляет собой базу знаний экспертной системы.

Данные замеров и испытаний заносятся пользователем в таблицы или в специальные формы. По данным испытаний проводятся экспертизы, и по их результатам генерируются протоколы испытаний [4].

Каждому виду испытаний соответствует своя экспертиза и еще по одной для каждого вида комплексных испытаний. Комплексное испытание охватывает ряд отдельных испытаний, и поэтому во время оценки состояния трансформатора (комплексной экспертизы) учитываются результаты всех охваченных испытаний.

В качестве самых первых записей в таблицы базы данных испытаний должны быть занесены данные заводских испытаний и данные испытаний при вводе в эксплуатацию (по каждому виду испытаний). Это необходимо для сравнения значений испытаний во время проведения экспертиз.

В процессе старения изоляция трансформатора претерпевает ряд физико-химических изменений. При этом выделяются продукты разложения - твердые, жидкие и газообразные вещества. Твердые изоляционные материалы на основе целлюлозы (бумага, картон) при медленном старении выделяют газы; в их числе водород и низкомолекулярные углеводороды, а также окись и двуокись углерода, образующиеся при окислении целлюлозы. Газы образуются также и при старении масла, причем интенсивность газовыделения зависит от напряженности электрического поля и химического состава масла.

Газовыделение зависит от режима работы объекта, продолжительности эксплуатации, примененных в нем материалов и ряда других не всегда легко учитываемых факторов [Л.1]. В числе выделяющихся газов, кроме окиси CO и двуокиси углерода CO_2, имеются водород H_2, метан CH_4, этан C_2H_6, этилен C_2H_4, ацетилен C_2H_2.

Растворимость некоторых газов в трансформаторном масле при давлении 760 мм вод. ст и температуре 25°C приведена в табл. 1

Таблица 1

Газ	Растворимость, в % по объему
Водород	7
Азот	8,6
Окись углерода	9
Воздух	10,3
Кислород	16
Метан	30
Углекислый газ	120
Этан, этилен	280
Ацетилен	400

Растворимость газов в масле пропорциональна внешнему давлению и в диапазоне температур 20-100°С является линейной функцией температуры.

При разрушении изоляции, связанном с наличием повреждений, интенсивность процессов газовыделения резко повышается; может измениться также состав газов и их соотношение.

Установлено, что каждому виду дефекта соответствует определенный набор и соотношение газов [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика силовых масляных трансформаторов. Версия 4.0. Ивановский государственный энергетический университет, кафедра безопасности жизнедеятельности, Иваново, 2000 г.

2. Баширов М.Г., Шикунов В.Н., Диагностика электрических сетей и электрооборудования промышленных предприятий. Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, 2004;

3. Сви М. П. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения. М.: Энергия, 1972.

4. Трансформаторы. Доклады СИГРЭ. Под редакцией С. И. Рабиновича. М.: Энергия, 1972.

5. Методические указания по диагностике развивающихся дефектов по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов. РД 34.46.302-89. М.: ВНИИЭ, 1989. - 28 с.

6. Львов М.Ю., Кутлер П.П. Физико-химические методы в практике оценки состояния силовых трансформаторов в условиях эксплуатации: Учебно-методическое пособие. - М.: ИУЭ ГУУ, ВИПК-энерго, ИПК госслужбы, 2003г.

УДК 621.311.019.3

Егзекова Анара Тлюлесовна – т.ғ.к., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Койшибаева Куланда Жумахановна . - аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНДАРЫН ТӨМЕНДЕТУ ШАРАЛАРЫ

Қазақстан Республикасында және ТМД басқа мемлекеттерінде 0,4 кВ кернеудегі төртсымды электр тораптарда көбінде орамалары «жұлдызша–жұлдызша–ноль» ($Y/Y_н$) сұлбасымен қосылған трансформаторлар қолданылады. Алайда бұл трансформаторлар дайындау арзан болғанымен, бұларды эксплуатациялау кезінде фазалар тек симметриялы болғанда ғана үнемді болады. Бірфазалы жүктемелері басым электр тораптарда олардың уақыт бойынша фазалас қосылуы кезінде жүктемелердің қалыптылығы бұзылады да, мұндай трансформаторларда және желілерде электр энергиясының шығындары күрт жоғарылайды. Осы себепті «жұлдызша–зигзаг—ноль» ($Y/Z_н$) сұлбасымен қосылатын трансформаторларды пайдаланған тиімді, бірақ бұл трансформаторлардың құны біршама қымбат.

$Y/Y_н$ сұлбасымен жалғанған трансформатордың қысқа тұйықталу шығындары нольдік сымдағы токтың шамасынан тәуелді болады, және де ол жоғарылағанда күрт өседі. Шығындардың осылай өсуі, үш фазалы трансформатордың магниттік жүйелерінде тораптың нольдік сымынан ағатын тең емес $I_{нб}$ токтармен туындалатын нольдік тізбектілік ағындарының F_0 пайда болуымен шартталады. F_0ағындары қысқа тұйықталу ағындарына ұқсас, бірақ шамасы бойынша едәуір үлкен сейілу ағындарының сипатына ие, ал жеке жағдайда Z_0және $Z_{қт}$ толық кедергілердің қатынасын сипаттауға мүмкіндік береді. Тәжірибелік мәліметтер Z_0-ның $Z_{қт}$-ден 5 – 8 есе, ал трансформаторлардың кейбір конструкциялары үшін – 12 және одан көп есе болатынын көрсетеді.

Осыдан, $Y/Y_н$ бойынша жалғанатын трансформаторлары бар тораптарда фаза жүктемелерінің бірқалыпты еместігінен, жүйенің фазалық кернеулері күрт бұрмаланады,тәжірибеде бұны нольдік нүктенің ығысуы деп атайды.

Эксплуатациялау кезінде нақты жағдайларда фазалық кернеулердің бұрмалануы трансформатордың төменгі вольтті кірмелерінде МЕМСТ нормасынан едәуір асып түсетіндіктен, кернеулердің ауытқуы болатын жағдайлар жиі кездеседі [3,4]. Бұл кезде желінің соңында кернеулердің ауытқуы жуық шамамен екі еседейөседі.

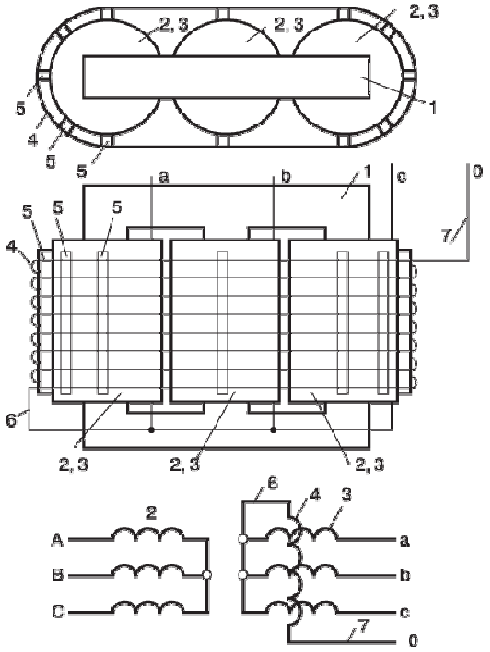
Тұтынушыларды қоректендіру кезінде оларда энергия шығындарының және істен шығулардың деңгейлерінің жоғарылауы заңды десе де болады. Өкінішке орай, бұл мәселелер бойынша мақсаттық жұмыстар жеткіліксіз түрде жүргізіліп келеді, яғни тұтынушыларда кернеудің бұрмалануынан болатын апаттардың деңгейі жоғарылайды.

Орамалары $Y/Y_н$ сұлбасымен жалғанған трансформаторлардың бекітілген қуатыесептік қуаттан асуы (кернеулердің симметриялы еместігін төмендету мақсатында) тиімді емес, сонымен қатар бұл кезде торапта электр энергиясының шығындары күрт өседі.

Бұдан басқа, симметриялы емес жүктеме кезінде нольдік тізбектілік токтары орамалары $Y/Y_н$ сұлбасымен жалғанған трансформаторлардың магниттік жүйелерінде нольдік тізбектіліктің ағындарын туындатады және бұл кезде осы ағындар трансформатор багы, оның түпкі жағы және қақпағы арқылы тұйықтала отырып, оларды қыздырады да, трансформатордың активті бөліктерінің салқындауын нашарлатады. Бұл өз кезегінде орамалардың оқшауламасының температурасын жоғарылатады және қосынды жүктеме номиналдыдан төмендегенде трансформатордың асқын жүктелуін болдырады [3]. Бұндай жағдай трансформатордың номиналды қуатын есептік қуаттан бір сатыға, кейбір жағдайларда тіпті екі сатыға жоғарылату қажеттілігін туындатады.

Осы кемшіліктерді жою үшін орамалары $Y/Y_н$ сұлбасымен жалғанған трансформаторға қосымша жалғанатын арнайы симметриялаушы құрылғылар (СҚ) жасалып шығарыла бастады.

Симметриялаушы құрылғы өзімен бірге орамалары $Y/Y_н$ сұлбасымен жалғанған трансформатордың жоғары кернеу орамаларының үстіне бандаж (құрсау) түрінде салынатын жеке ораманы көрсетеді (1-сурет). Симметриялаушы құрылғының орамасы трансформатордың номиналды тогының ұзақ ағуына, яғни номиналды бір фазалы жүкетемеге толық есептелген.

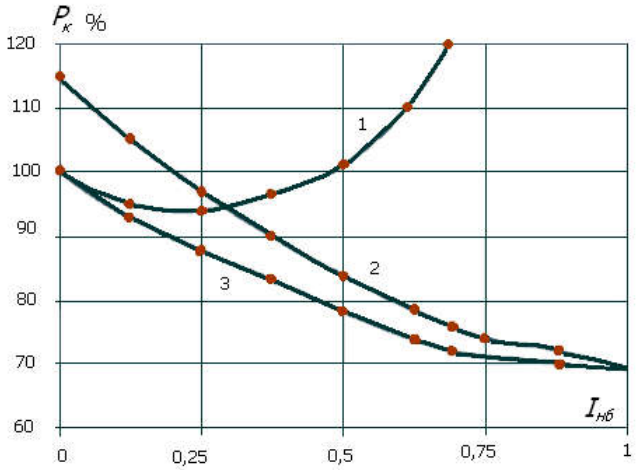


1 – үш фазалытрансформатордыңүш өзекшелі магнитөткізгіші;
2 – жоғарғы кернеу орамалары; 3- төменгі кернеу орамалары;
4 – қарымталаушы орамдардың орамасы; 5 – дистанциялық сыналар (клиньялар);6 – төменгі кернеу орамаларының бейтарабына қосылатын қарымталаушы ораманың соңы;
7- қарымталаушы ораманың сыртқа шығарылып тұратын ұшы

1-сурет.Трансформатордың орамаларының негізгі және қосымша орамаларының жалғану сұлбасы

Симметриялық емес жүктеме кезінде симметриялаушы құрылғының орамасы $Y/Y_н$ жалғанған трансформатордың нольдік сымына қиып орналастырылады [2,3]. Оның бұлай орналасуынан симметриялы емес жүктеме кезінде нольдік сымда ток пайда болғанда магнит өткізгіште туындалған нольдік тізбекті ағындар F_{op}, $Y/Y_н$ трансформатордың жұмыстық орамаларында симметриялаушы құрылғыдан қарсы бағытқа бағытталған нольдік тізбекті ағындармен $F_{ок}$толығымен қарымталанады (жойылады). Осының нәтижесінде фазалық кернеулердің ауытқуын шектейді.

2-суретте $I_b = I_c = I_н$ және $I_а$= 0-ден $I_н$-ге дейін болғанда орамалардың қосылу сұлбалары әр түрлі болғанда ТМ типті трансформатордың қысқа тұйықталу шығындарының нольдік сымның тогынан тәуелділігі келтірілген. $Y/Y_н$ трансформаторлардың энергетикалық сипаттамалары (қысқа тұйықталу, бос жүріс шығындары және т.б. шығындар) симметриялаушы құрылғыны орналастырғанмен өзгермейді дерлік, әйтсе де, бұл кезде торапта электр энергиясы шығындары едәуір төмендейді. Фазаларда жүктемелер қалыпты емес болғанда, фазалық кернеулер жүйесі орамалардың $Y/Z_н$ түрде қосылу сұлбасы кезіндегідей симметрияланады [2,3].



1 – $Y/Y_н$ трансформатор; 2 – $Y/Z_н$ трансформатор; 3 – $Y/Y_н$ және симметриялаушы құрылғысы бар трансформатор
2-сурет.ТМ типті трансформатордың қысқа тұйықталу шығындарының нольдік сымның тогынан тәуелділігі

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер мен есептеулер нольдік сымдағы токтың мәні номиналды мәніне тең болғанда симметриялаушы құрылғысы бар трансформатордың қарымталаушы орамдарындағы кернеу фазалық кернеудің номиналды шамасына дейін жетеді де, төменгі кернеу орамаларының бейтарабында нольдік тізбектілікті электр қозғаушы күшті жұмыстық орамалардан нольдік мәнге дейін теңестіретінін көрсетеді. Әрине, бұл тек жұмыстық орамалардың орамдары мен қарымталаушы орамалардың орамдарын дұрыс сәйкестендіру кезінде ғана орынды.

Жоғарыда қарастырылған симметриялаушы құрылғы бір фазалы қысқа тұйықталу токтарын едәуір төмендетеді, сондай-ақ, релелік қорғанысты оңай, әрі сенімді реттеуді, сондай-ақ қысқа тұйықталу кезінде трансформатордыңсенімді жұмыс істеуін жабдықтайды.

ӘДЕБИЕТ

1. Современные методы и средства расчета, нормирования и снижения технических и коммерческих потерь электроэнергии в электрических сетях (информационно-методические материалы международного научно-технического семинара, 2000, г. Москва).
2. Воротницкий В.Э. Нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях: результаты, проблемы, пути решения. ОАО «НТЦ электроэнергетики».; ВНИИЭ; 2007.
3. Киреева Э. А. Повышение надежности, экономичности и безопасности систем цехового энергоснабжения. – М.: НТФ "Энергопрогресс", 2002.
4. Энергосбережение. Специализированный журнал №2, 2012.
5. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. Научно-практический журнал №2, 2012.

УДК 621.311.019.3

Джабагина Зауреш Казбековна – доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, Алматы)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ ТЯГОВОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Практика эксплуатации электрифицированных железных дорог показывает, что режим движения поездов существенно влияет на режим работы системы тягового электроснабжения, что проявляется в колебаниях уровня напряжения на токоприёмнике электровоза.

Одним из основных показателей качества электрической энергии у любого потребителя является отклонение уровня напряжения. Как правило, для поддержания оптимального уровня напряжения в тяговой сети применяют устройства поперечной компенсации (ППК) и продольной компенсации (ПРК) [1].

В статье рассматривается вопрос повышения качества электроэнергии в распределительной сети электроснабжения тяговых подстанций переменного тока при наличии автоматической системы управления (АСУ). В связи с этим, возникает проблема синтеза целеориентированной адаптивной системы, то есть создание алгоритма управления в функции регулируемых и вспомогательных переменных, при котором реализуется требуемая ориентация данной замкнутой системы. В качестве регулируемого параметра принята мощность регулируемых конденсаторных батарей [2], а вспомогательными параметрами для управления корректирующими устройствами являются ток и напряжение на фидерах тяговых подстанций ($\underline{I}$, $\underline{U}$), которые отражают состояние тяговой сети электрифицированных железных дорог.

Исходя из системного подхода, построена структура технических средств АСУ режимами в тяговой сети, где регулирование работы элементов, составляющих систему, подчинено определённой конкретной цели управления качеством электроэнергии и её основного параметра – режима напряжения. Система определяется заданием параметров системы, свойств и связей.

Параметрами системы являются: вход, процесс, выход, управление с помощью обратно связи и ограничения. Входом для этой системы принимаем возмущение системы, определяемое количеством электровозов, находящихся на участке между смежными тяговыми подстанциями. Процесс – текущее состояние системы, отражает воздействие входа на выход. Выход – информация об изменении параметров в узлах отбора. Управление с помощью обратной связи – устранение различия между выходом и критерием по качеству режима напряжения в тяговой сети, где различие устраняется командой на включение корректирующих устройств.

Уровень напряжения в тяговой сети, обеспечивающий оптимальную пропускную способность на участке, должен быть предметом технико–экономического выбора в данной ситуации [3]. Ограничения диктуются целью:

$$U \le U_{\text{ДОП}}\ , \qquad З \le З_{\min\ ДОП}\ , \qquad Q \le Q_{\text{ДОП}}\ , \tag{1}$$

где U - напряжение в тяговой сети; $U_{\text{ДОП}}$ - допускаемое напряжение в тяговой сети; $З$ - приведённые затраты; $З_{\min\ ДОП}$ - минимальные приведённые затраты; Q - реактивная мощность, потребляемая тяговой сетью; $Q_{\text{ДОП}}$ - допустимая реактивная мощность, потребляемая тяговой сетью.

Структурная схема системного подхода к повышению качества напряжения в тяговой сети показана на рисунке 1.

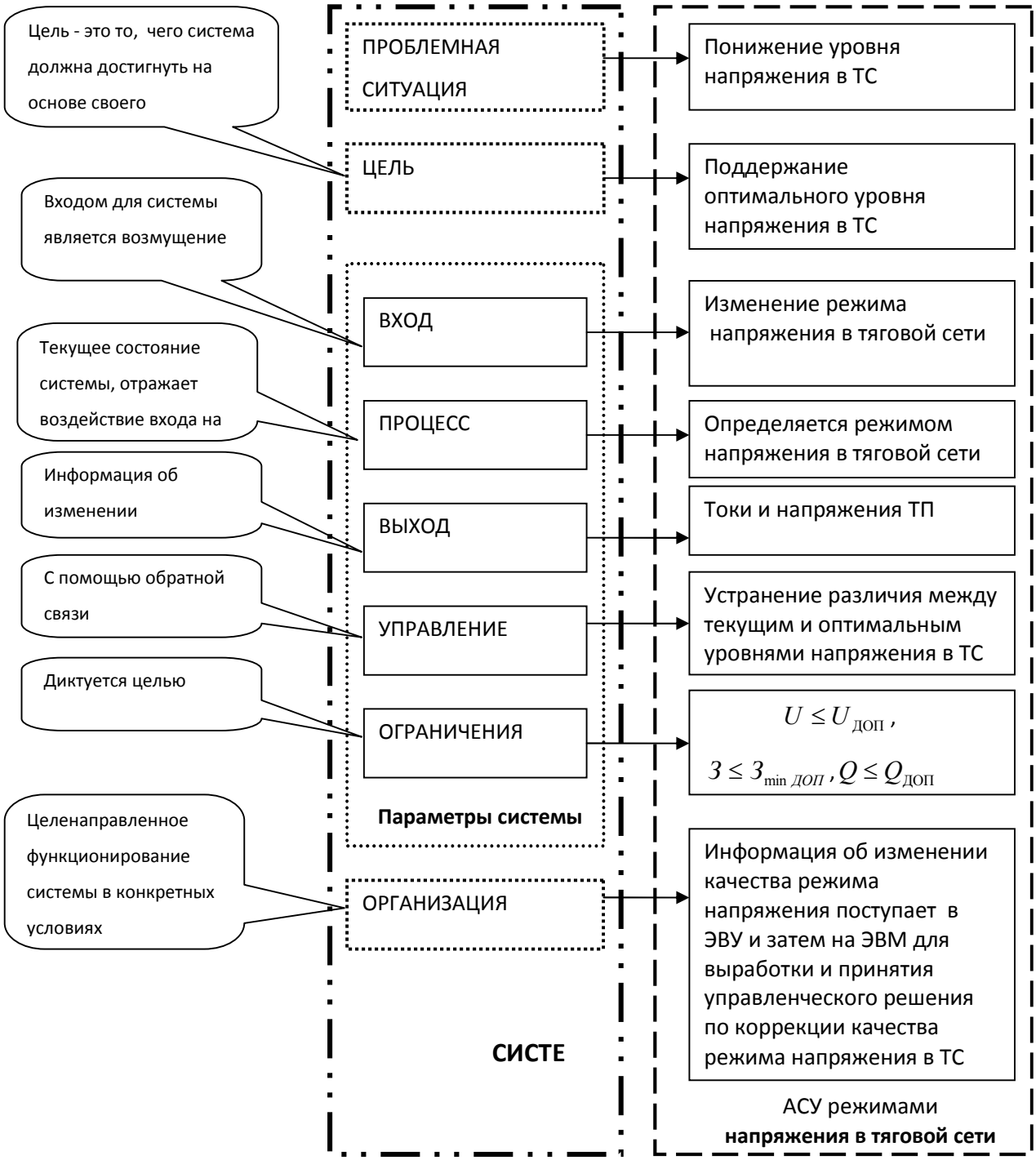


Рисунок 1 – Структурная схема системного подхода к повышению качества напряжения в тяговой сети

Свойства системы характеризуются изменением значений $\underline{I}, \underline{U}$.

Как правило, система представляется целостной. Представление о целостности позволяет выделить только то свойство, которое обеспечивает взаимосвязь между элементами внутри системы, то есть существование самой системы. Управление качеством режима напряжения в тяговой сети является таким свойством системы.

Одной из важнейших особенностей объекта исследования, как системы, является его иерархичность. Так, с одной стороны, АСУ режимами тяговой сети является подсистемой, которая, в свою очередь, может входить в автоматическую систему управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ), с другой стороны, АСУ режимами тяговой сети сама подчиняется принципу иерархичности, так как управление в ней принято двухуровневым, разделены функции местной и программной автоматики.

Системный подход также связан с понятием организации, которая предполагает целенаправленное функционирование системы в конкретных условиях. Основой организации элементов в систему являются информационные связи, которые в рассматриваемой системе организуются следующим образом: информация об изменении качества режима напряжения поступает на специальные электронно-вычислительные устройства (ЭВУ) и затем на ЭВМ для выработки и принятия управленческого решения по коррекции качества режима напряжения в тяговой сети. Выбор быстродействия АСУ, степень усреднения результатов, оценка зон нечувсвительности АСУ по показателям качества электроэнергии – эта задача должна решаться с учётом быстродействия и срока службы регулирующих устройств, характера изменения случайного процесса формирования тяговых нагрузок во времени.

Структура комплексно-технических средств АСУ режимами работы тяговой сети показана на рисунке 2. На рисунке 2 приняты следующие обозначения: ЭВМ – электронно-вычислительная машина; ЭВУ - электронно-вычислительное устройство; ТС - тяговая сеть; ТП -тяговая подстанция; УК – устройство коррекции; $f(t)$ - возмущение системы за счёт изменения режима напряжения в тяговой сети (указано стрелками).

Автоматическая система управления режимами работы тяговой сети создаётся для управления качеством электроэнергии в ней, которое можно представить функциями управления, соответствующих последовательно сменяющимся стадиям управленческого цикла. Аргументом данных функций являются данные для управления корректирующими устройствами – это I, U, φ.

Тогда управленческий процесс $y(t)$ можно представить как состояния функций управления, а именно:

$$y(t) = \begin{Bmatrix} x_1(I,U,\varphi) \\ x_2(I,U,\varphi) \\ x_3(I,U,\varphi) \\ x_4(I,U,\varphi) \\ x_5(I,U,\varphi) \end{Bmatrix} ,$$

где $x_1(I,U,\varphi)$ - функция выработки и принятия управленческого решения, постановка цели управления; $x_2(I,U,\varphi)$ - функция формирования управляемой и управляющей частей системы, организация системы в целом; $x_3(I,U,\varphi)$ - функция получения информации об объекте управления; $x_4(I,U,\varphi)$ - функция регулирования, алгоритм управления системой по достижению цели управления; $x_5(I,U,\varphi)$ - функция включения корректирующих устройств.

Выводы:

- внедрение автоматической системы управления режимами работы тяговой сети повысит качество электрической энергии в тяговой сети;

- системный подход предполагает целенаправленное функционирование системы по контролю режима напряжения в конкретных условиях;

- информация об изменении качества режима напряжения поступает на специальные электронно-вычислительные устройства для выработки и принятия управленческого решения по коррекции качества режима напряжения в тяговой сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомина З.А. Электрические железные дороги, учебное пособие. – М: МИИТ, 2011.

2. Котельников А.В. Электрификация железных дорог. – М. : Интекст, 2002.

3. Феоктистов В.П., Просвирова Ю.Е. Электрические железные дороги: Учебник. – Самара : Изд-во СамГАПС, 2006.

УДК 621.311.019.3

Даутов Сухрабджан Срапулович – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Омарова Толкын Мараткызы – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ТЯГОВОЙ СЕТИ

Компенсация реактивной мощности для промышленных предприятий и сетей, где имеется резко переменная нагрузка, является, пожалуй, одной из самых актуальных задач повышения энергоэффективности на настоящий момент.

Протяженность железных дорог Казахстана составляет более 14 тыс. км, в том числе электрифицированных по системе 27,5 кВ. Эти дороги являются наиболее загруженными. По этим участкам осуществляется более 80% всех железнодорожных перевозок страны.

Решение комплекса вопросов, связанных с повышением качества электрической энергии и снижению уравнительного тока в системе тягового электроснабжения имеющие несимметричные и несинусоидальные нагрузки является одной из важнейших задач. Эти задачи являются составными частями проблемы повышения энергетической эффективности железнодорожного транспорта. В последние годы были введены новые инструктивные документы, действие которых направлено на повышение эффективности режимов работы электрических сетей посредством компенсации реактивной мощности и повышения качества электрической энергии. Принципиальное изменение условий оплаты реактивной энергии, возрастание требований к обеспечению оптимального функционирования всей системы электроснабжения в целом повлияло на критерии при определении параметров компенсирующих устройств. Следует отметить, что генерация реактивной энергии в систему при отсутствии таких требований со стороны последней обходится потребителю дороже, чем излишнее потребление. В условиях резкопеременной во времени тяговой нагрузки наибольший эффект могут принести устройства компенсации реактивной мощности с регулируемыми параметрами.

В качестве перспективной замены давно известным технологиям с СТК (статический тиристорный компенсатор), включающими ТРГ (тиристорно-реакторные группы), в мире успешно применяют преобразователи на IGBT-транзисторах с широтно-импульсной модуляций (ШИМ), работающими на конденсаторы, в зависимости от напряжения на шинах, в выпрямительном или инверторном режимах работы.

На рисунке 1 изображены два основных способа регулирования (компенсации) реактивной мощности: плавное регулирование индуктивной нагрузки с помощью ТРГ и подавление высших гармоник с помощью высокочастотных силовых фильтров.

Такие устройства носят название статических тиристорных компенсаторов. Плавное регулирование индуктивной и емкостной нагрузки с помощью естественной или принудительной коммутации инвертора с параллельно включенными фильтрами высших гармоник для их подавления.

Такие устройства носят название STATCOM.

STATCOM имеет следующие преимущества над СТК:

1. Мощность фильтров высших гармоник уменьшена в 2 раза – это приводит к уменьшению габаритов фильтров в 2 раза и устройства компенсации в целом также в 2 раза.

2. Значительно сокращается время изготовления, поставки и наладки на объекте.

3. Значительно повышается быстродействие системы компенсации реактивной мощности и восстановления напряжения на шинах после различного типа к.з. на высоковольтных линиях электропередач, что актуально для всех потребителей, но в первую очередь - для сетей и ПС, от которых питается оборудование, в частности, погружные насосы нефтяных компаний - когда при понижении напряжения на шинах 6-35 кВ в результате к.з. на линии - срабатывает защита от пониженного напряжения, двигатели останавливаются и их просто-напросто засасывают скважины. Нефтяники терпят огромные убытки. Встает задача восстановить напряжения после к.з. на линии до значения 0,71 U_n за время менее 0,5 сек. Выполнить такую задачу, за счет высокого быстродействия, может устройство компенсации типа STATCOM.

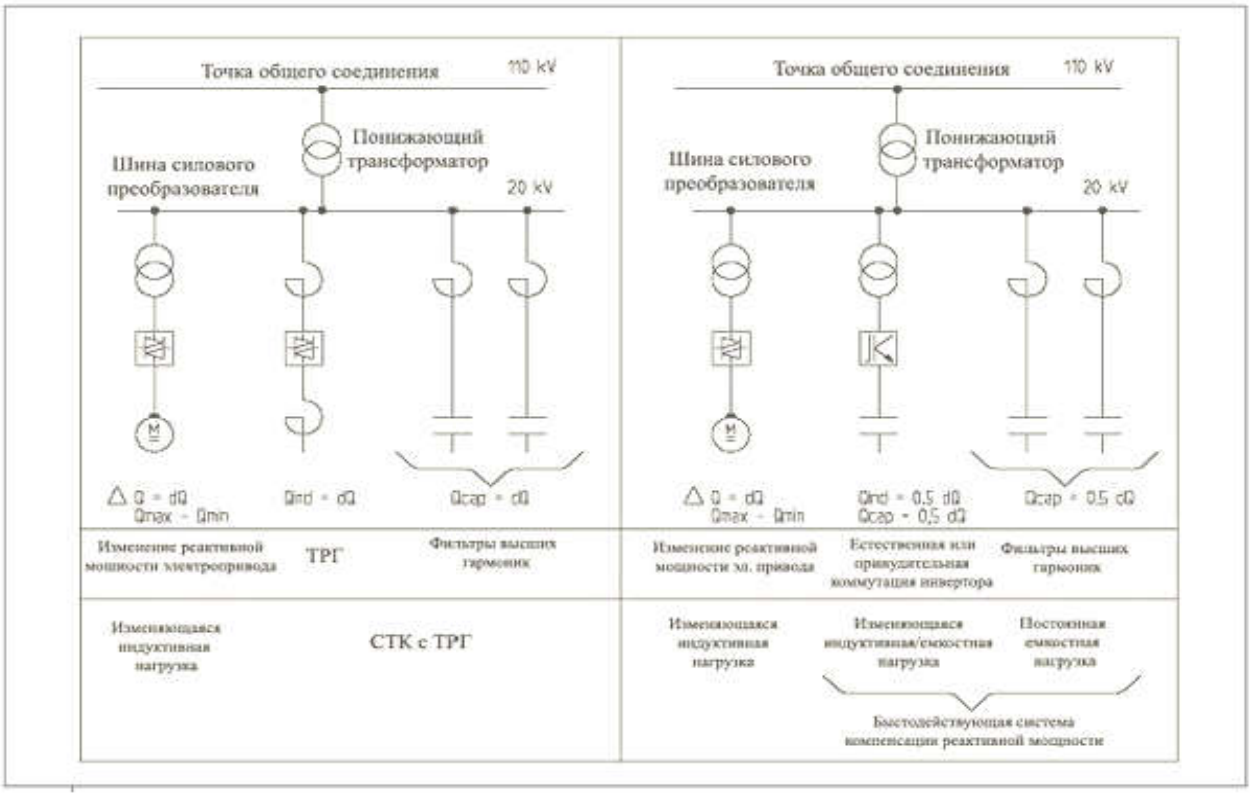
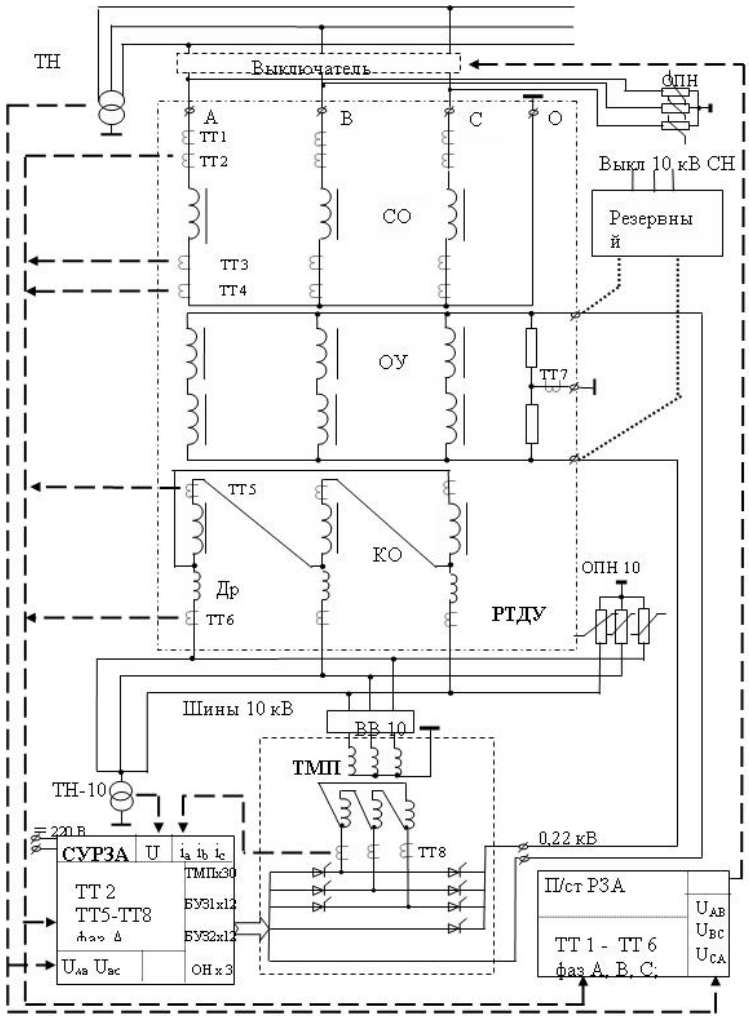


Рисунок 1 –Различные способы реализации СТК (с ТРГ и без ТРГ, на базе ПЧ на IGBT-транзисторах с ШИМ)

Для повышения надежности одним из составляющих элементов таких устройств предлагается использовать управляемый шунтирующий реактор (УШР). Магнитная система одной фазы УШР содержит два стержня. На каждом стержне размещены обмотки управления, соединенные встречно, и сетевые обмотки, соединенные согласно. При подключении к обмоткам управления регулируемого источника постоянного напряжения происходит нарастание потока подмагничивания, который в соседних стержнях направлен в разные стороны и вызывает насыщение стержней УШР в соответствующие полупериоды тока.

Насыщение стержней приводит к возникновению и возрастанию тока в сетевой обмотке за счет нелинейных свойств магнитопровода. Изменение величины тока подмагничивания приводит к изменению тока сетевой обмотки, за счет чего обеспечивается плавное изменение уровней напряжения в точке подключения УШР и величина потребляемой реактором реактивной мощности.



РТДУ – электромагнитная часть реактора
СО - сетевая обмотка;
КО – компенсационная обмотка;
ОУ - обмотка управления.
ТМП - основной трансформатор масляный с преобразователем, подключенный к выводам КО
Резервный ТМП – ТМП подмагничивания, подключенный к шинам СН подстанции
САУ – система автоматического управления, реактора.

Основные характеристики УШР

- Диапазон регулирования реактивной мощности – 100%.
- Мощность управления – 1-3% номинальной мощности УШР.
- Гарантированная скорость набора полной мощности - 0,15-3 с.
- Безынерционное включение с предварительным подмагничиванием.
- Составляющая высших гармоник в токе - < 2-4% тока основной гармоники.
- Удельная полная масса 1,5 – 3 кг/кВАр.
- Удельные потери:
- холостого хода 0,5 – 1,0 Вт/кВАр;
- номинальные 4 – 8 Вт/кВАр.
- Полностью автоматический режим эксплуатации.
- Уровень надежности, условия эксплуатации и текущего обслуживания соответствуют обычным шунтирующим реакторам.
- Безаварийность УШР подтверждается их надежной эксплуатацией в энергосистемах стран СНГ с 90-х годов.

Основной целью внедрения УШР в системах тягового электроснабжения является:

1. Более эффективное управление экономичностью работы энергосистем за счет возможности создания дополнительных контрольных точек по напряжению.
2. Снижение потерь электроэнергии в тяговых сетях за счет компенсации излишнего перетекания реактивной мощности и реализации условий комплексной оптимизации режимов работы электрической сети.
3. Участие, под управлением систем SCADA/EMS, в автоматическом регулировании и оптимизации условий работы тяговой сети в режиме реального времени.
4. Возможность симметрирования напряжений фаз. Автоматическое регулирование напряжения.
5. Автоматическое регулирование уровней напряжения и перетоков реактивной мощности согласно заданной установке.
6. Снижение числа коммутаций выключателей.
7. Снижение числа переключений устройств РПН тяговых трансформаторов.
8. Увеличение пропускной способности тяговой сети.
9. Способствование поддержанию запасов по напряжению в режимах с большими тяговыми токами.

Заключение:

1. Применение УШР целесообразно в сетях с резкопеременным режимом напряжения и/или частыми коммутациями компенсационного оборудования.
2. Использование УШР позволяет решить значительный объем первоочередных задач, существующих в электроэнергетической отрасли.
3. Конструкция и эксплуатационное обслуживание УШР практически не отличаются от обычного трансформаторного оборудования подстанции. УШР не требуют специальных отапливаемых помещений, установок охлаждения и деионизации воды. Отсутствуют требования к специальной квалификации персонала.
4. УШР имеет ряд существенных преимуществ перед аналогичным оборудованием.
5. В течение короткого времени накоплен значительный опыт успешной эксплуатации УШР в странах СНГ. Диспетчерские центры и сетевые компании, эксплуатирующие УШР, положительно отзываются о работе УШР и его возможностей по улучшению качества электроэнергии, повышению надежности работы энергосистем и снижению потерь.

УДК 621.311.019.3

Берікмолда Аслан Алтынбекұлы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ВЕТРОУСТАНОВОК НА СТАНЦИЙ ОТАР

На сегодняшний день из-за постоянного роста энергопотребления в мегаполисах и крупных промышленных регионах, происходит снижение резерва генерирующих мощностей, а в некоторых случаях растет их дефицит. Данная работа посвящена частичному решению проблемы энергосбережения за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в системах тягового электроснабжения (СТЭ) железных дорог. Развитию систем электроснабжения на основе ВИЭ и, в частности, на основе ветроэнергетики, в Казахстане, как в зоне с огромным ветровым энергопотенциалом, уделяется особое внимание. Использование современных ветровых электроустановок (ВЭУ) не только в промышленной и хозяйственной энергетике, но и в СТЭ ж.д. актуально во всем мире.

Воздушные потоки могут использоваться для эксплуатации ветряных турбин. Современные ветряные турбины имеют расчетную мощность от 600 кВт до 5 МВт, хотя самыми используемыми в коммерческих целях стали турбины с мощностью 1.5-3 МВ; Мощность ветряной турбины пропорциональна кубу скорости ветра, т.е. при увеличении скорости ветра, значительно увеличивается и выработка энергии. Территории, на которых скорость ветра выше, а наличие ветров более постоянно, например, прибрежные зоны и высокогорные районы, являются более предпочтительными для строительства ветропарков. Установка ветряных турбин может требовать обширных земельных участков, и желательно в районах с высоким потенциалом ветра. С другой стороны, установка турбин в море не требует отвода земли, и к тому же ветры там в среднем на 90% сильнее. Энергия ветра является возобновляемым источником и не производит парниковых газов (двуокись углерода или метан).

Ветряные электростанции строят в местах с высокой средней скоростью ветра – от 4,5 м/с и выше.

Предварительно проводят исследование потенциала местности. Анемометры устанавливают на высоте от 30 до 100 метров, и в течение одного–двух лет собирают информацию о скорости и направлении ветра. Полученные сведения могут объединяться в карты доступности энергии ветра. Такие карты (и специальное программное обеспечение) позволяют потенциальным инвесторам оценить скорость окупаемости проекта.

Жамбылская область обладает значительными ветроэнергетическими ресурсами. На отдельных территориях (Кордайский, Таласский, Сарысуский районы) среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с и более. Было бы нерациональным не использовать этот потенциал в промышленных масштабах.

В вопросе электроснабжения объекта от ветровой энергии определение ветрового потенциала исследуемого региона является первоочередной задачей. Данные по ветропотенциалу для Жамбылской области находятся в свободном доступе на официальном сайте Комитета по Возобновляемым Источникам Энергии.

Таблица 1 - Места проведения измерений ветропотенциала с помощью метеомачт (замеры производились в период с 2006 по 2007 года).

Область	Наименование площадки	Координаты СШ. В.Д.
Жамбылская	Отар	43°32′24″ с. ш. 75°12′47″ в. д.

Программа исследований включала в себя замеры скорости ветра, плотности воздуха и влажности. На базе полученных показаний для перечисленных пунктов сделан прогноз количества энергии, которое можно получить в течение года.

Изменение скорости ветра происходит с увеличением высоты. Различные препятствия на земной поверхности сильно влияют на скорость и направление воздушных течений. Это влияние по мере увеличения высоты над земной поверхностью уменьшается и на некоторой высоте оно почти пропадает. Средняя скорость ветра значительно изменяется по сезонам в течение года. В большинстве мест его амплитуда часто в 2 или 3 раза выше летом, чем зимой. График, показывающий число часов в году, в течение которых ветер в данном месте достигает различной среднечасовой скорости, называют кривой повторяемости скоростей ветра.

Распределение скорости ветра для Отара наиболее высокие скорости ветра приходятся на май, август и сентябрь.

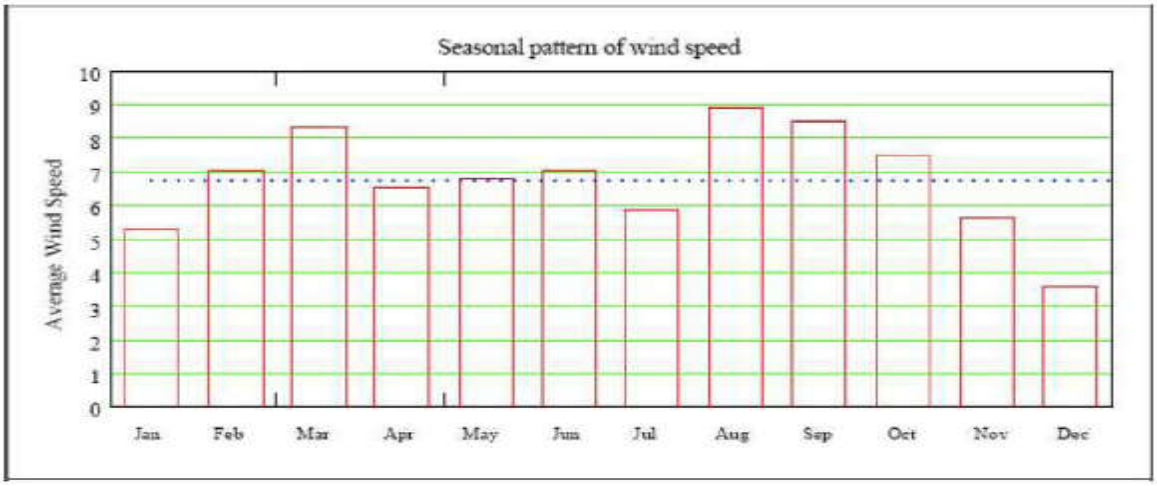


Рисунок 1– Сезонное распределение скорости ветра для Отара

Измерения скорости и направления ветра для оценки ветропотенциала региона проводились с 10 минутным интервалом в течение года, что соответствует международным стандартам IEA/IEC.

Ветровой потенциал региона вычислялся:

$$P = \frac{1}{2} * p * V^3 * t, \quad (1.1)$$

Где p –плотность воздуха, 1,223 кг/м3;

V – скорость ветра, м/с;

t – время, в течении которого дул ветер со скоростью V, часы.

Рассмотрим выбор более экономически выгодной из двух предложенных ВЭУ для собственных нужд дистанций Отар.

Характеристика ЭЧ-Отар: средняя расчетная скорость ветра – 7 м/с на высоте 20 м, шероховатость подстилающей поверхности – не более 0,03 м.

Характеристики ветроустановок:

• Micon NM 60/250-1000: номинальная мощность – 1500 кВт, развиваемая при скорости ветра на высоте ротора Vном = 14 м/с, высота ротора – 20 м, диаметр ветроколеса – 5 м;

• Vestas V 66/1750: номинальная мощность – 1750 кВт, развиваемая при скорости ветра на высоте ротора Vном = 15–16 м/с, высота ротора – 20 м, диаметр ветроколеса – 5 м.

Таблица 1 – Энергетические характеристики ВЭУ Micon NM 60/250-1000 и Vestas V 66/1750

Скорость ветра, м/с	Развиваемая мощность, кВт	
	Micon NM 60/250-1000	Vestas V 66/1750
3	100,7	100
4	360,7	200
5	840	1000
6	1420,2	1900
7	2630	3000
8	3990,2	4400
9	5400,7	6600
10	6620,6	9100
11	7610,3	1 1600
12	8730,7	1 4000
13	9540,4	1 6000
14	1 0200,4	1 7000
15	1 0370,8	1 7500
16	1 0410,5	1 7500
17	1 0290,5	1 7000
18	1 0090	1 7000
19	1 0000	1 7000
20–25	9500	1 7000

На основании энергетических характеристик установок с учетом различных скоростей ветра на уровне оси ветроколеса в течение года были проведены расчеты ожидаемого числа часов использования установленной мощности, годовой выработки электроэнергии и экономических показателей функционирования двух ВЭУ.

Для ВЭУ Micon расчетное число часов использования установленной мощности для рассматриваемой дистанций составило 1 956, для ВЭУ Vestas – 1 548. Большее количество часов использования установленной мощности ВЭУ Micon по сравнению с ВЭУ Vestas обусловлено тем, что скорость, при которой достигается номинальная мощность, в первом случае ближе к средней скорости ветра на высоте ротора, чем во втором. Очевидно, что по мере приближения номинальной скорости ветра для ВЭУ к среднегодовой скорости на уровне оси ветроколеса максимальная выработка энергии будет происходить при более часто реализующихся скоростях ветра, а следовательно, будет расти число часов использования установленной мощности.

Чем ближе номинальная скорость ветра, характеризующая ветроустановку, к средней скорости ветра на высоте ротора, которая характеризует площадку для ее размещения, тем больше число часов использования установленной мощности, экономичнее выработка энергии и меньше срок окупаемости ВЭУ.

На современном этапе технологического развития ветроэнергия в Казахстане становится конкурентоспособной с традиционной только при условии государственной поддержки. В перспективе по мере роста цен на ископаемое топливо и снижения удельных капитальных затрат на ВЭУ необходимость поддержки ветроэнергетики со стороны государства будет снижаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. К вопросу об оценке ветроэнергетического потенциала зон внедрения ветроэнергетических установок (ВЭУ) в Республике Казахстан // Энергоэффективность. – 2011. – № 1.

2. Europian commission. External Cost Research results on socioenvironmental damages due to electricity and transport. – Luxemburg, 2002. – 24 p.

3. Ермоленко Б. В., Ермоленко Г. В., Рыженкова М. А. Ветроэнергетика и окружающая среда // Энергия. – 2011. – № 8.

4. Чиндяскин В.И., Соловьёв С.А., Петрова Г.В. и др. Рекомендации и предложения по созданию устойчивых и экономически эффективных локальных систем электроснабжения сельских поселений от 100 до 500 дворов на основе комплексного использования альтернативных источников электроэнергии. - М.: ФГНУ «Росинформагротех*, 2009. С. 222.

5. Безруких П.П., Сокольский А.К. Гибридные системы гарантированного электроснабжения автономных потребителей // Топливно-энергетический комплекс. 2003. № 2. - С. 99.

УДК 681.3.06

Бижанова Алмагуль Сапановна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ НА СЕТЕВЫХ ГРАФАХ

В процессе перехода и становления рыночной экономики в Республике Казахстан на современном уровне развития нашего общества огромное значение приобретают вопросы по развитию информационных технологий. Научно - технический прогресс, всевозрастающая тенденция роста числа предприятий государственного и частного производства, предъявляют новые требования как количественные, так и качественные, по распределению ресурсов на предприятии при планировании выпускаемой продукции, актуален в настоящее время.

Рассмотрим распределение ресурсов на сетевых графиках когда выход узлов предыдущего уровня может входить во входы каждого последующего узлов (рис. 1).

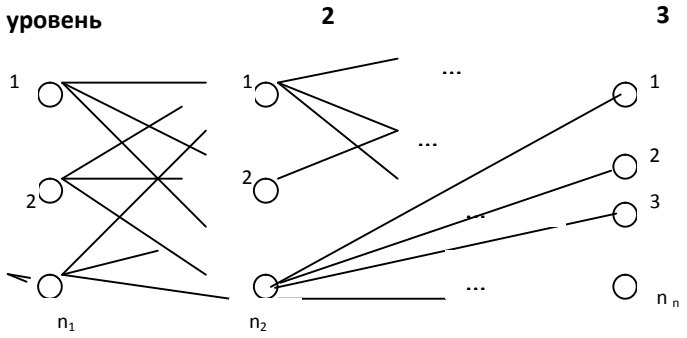


Рисунок 1 – Сетевой график выполнения работ

Пусть затраты на составляющие совпадают, вход узлов 1-го уровня ограничены $x_1^1 + x_2^1 + ...x + x_{n_1}^1 = S$. В качестве S могут выступать, например, деньги. Напишем, выходы узлов первого уровня, которые поступают второй, третий, и т.д., в *m*-ый узел. Имеем

$$A_{12}\bar{x}^{2} = \bar{y}_{2}^{1}\ A_{13}\bar{x}^{3} = \bar{y}_{3}^{1}\ \ldots\ \ A_{1m}\bar{x}^{m} = \bar{y}_{m}^{1} \quad (1)$$

$$A_{23}\bar{x}^{3} = \bar{y}_{3}^{2}\ \ldots\ \ A_{2m}\bar{x}^{m} = \bar{y}_{m}^{2} \quad (2)$$

$$A_{m-1,m}\bar{x}^{m} = \bar{y}_{m}^{m-1} \quad (3)$$

Здесь A_{ij} - матрица, связывающая выходы узлов i–го уровня со входами узлов j–го уровня;

$\bar{y}_{i}^{j}$ - вектор, характеризующий поступление из j–го узла в i-ый ;

$\overline{x^{j}}$ - количество выпуска узлов j–го уровня.

Суммируя (1), получим

$$\sum_{j=2}^{m} A_{1j}\bar{x}^{j} = \sum_{j=2}^{m} \bar{y}_{j}^{1} = \bar{Y}^{1} \quad (4)$$

Суммируя уровни (2), имеем:

$$\sum_{j=3}^{m} A_{2j}\bar{x}^{j} = \sum_{j=3}^{m} \bar{y}_{j}^{2} = \bar{Y}^{2} \quad (5)$$

и т.д. для (3) имеем

$$A_{m-1,m}\bar{x}^{m} = \bar{y}_{m}^{m-1} = \bar{Y}^{m-1} \quad (6)$$

Если использовать все ресурсы, имеют место равенства:

$$\bar{Y}^{m-1} = \bar{x}^{m-1},\ \bar{Y}^{m-2} = \bar{x}^{m-1}\ \ \ldots\ \ \bar{Y}^{2} = \bar{x}^{2},\ \ \bar{Y}^{1} = \bar{x}^{1}\ .$$

Тогда (4) - (6) запишется в виде:

$$\sum_{j=2}^{m} A_{1j}\bar{x}^{j} = \bar{x}^{1}, \quad (7)$$

$$\sum_{j=3}^{m} A_{2j}\bar{x}^{j} = \bar{x}^{2}, \quad (8)$$

$$A_{m-1,m}\bar{x}^{m} = \bar{x}^{m-1}\ . \quad (9)$$

Если теперь последовательно подставить значения переменных $\bar{x}^{m-1},\ldots\bar{x}^{2}$ в предыдущие уравнении, то получим уравнение вида:

$$A\bar{x}^{m} = \bar{x}^{1} \quad (10)$$

Пусть стоимость продукции j–го узла m–го уровня есть C_{j}. Тогда задача распределения ресурсов сводится к максимизации

$$F = \sum_{j=1}^{n_m} \bar{\bar{C}}_{j} x_{j} \quad (11)$$

при ограничениях (10).

Рассмотрим конкретный пример трехуровневой системы, показанной на рис. 2.

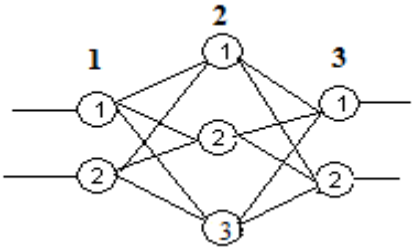


Рисунок 2 – Сетевой график примера

Пусть матрицы A_{12}, A_{13} и A_{23} имеют вид:

$$A_{12}=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0{,}5\\ 0{,}5 & 2 & 2\end{pmatrix}\ A_{23}=\begin{pmatrix}2 & 1\\ 0{,}5 & 2\\ 4 & 1\end{pmatrix}\ A_{13}=\begin{pmatrix}1 & 1{,}5\\ 2 & 2{,}5\end{pmatrix}$$

а выход первого уровни $\bar{x}^{1}=\begin{pmatrix}100\\ 120\end{pmatrix}$. Стоимость продукции выходов 3-го уровня есть $\bar{C}=\begin{pmatrix}2\\ 3\end{pmatrix}$. Выше рассмотренные уравнения (7)-(8) имеют вид

$A_{12}\cdot\bar{x}^{2}=\bar{Y}_{2}^{1}$, $A_{13}\bar{x}^{3}=\bar{Y}_{3}^{1}, A_{23}\bar{x}^{3}=\bar{Y}^{2}$ или $A_{12}\bar{x}^{2}+A_{13}\bar{x}^{3}=\bar{Y}_{2}^{1}+\bar{Y}_{3}^{1}=\bar{x}^{1}$, $A_{23}\bar{x}^{3}=\bar{x}^{2}$ или, подставляя $\bar{x}^{2}$ в первое уравнение, получим $A_{12}A_{23}\bar{x}^{3}+A_{13}\bar{x}^{3}=\bar{x}^{1}$ или $(A_{12}A_{23}\bar{x}^{3}+A_{31})\bar{x}^{3}=\bar{x}^{1}>>A\bar{x}^{3}=\bar{x}^{1}$. Здесь введены обозначения $A=A_{12}A_{23}+A_{31}$.

$$A_{12}A_{23}=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0{,}5\\ 0{,}5 & 2 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2 & 1\\ 0{,}5 & 2\\ 4 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5 & 5 & 5\\ 6 & 6 & 5\end{pmatrix}$$

$$A=A_{12}A_{23}+A_{13}=\begin{pmatrix}6 & 7\\ 8 & 9\end{pmatrix}$$

ограничение имеет вид

$$6x_1+7x_2\le 100$$
$$8x_1+7x_2\le 120$$

А целевая функция $F=2x_1+3x_2\to\max$

ЛИТЕРАТУРА

1. Татаров В.А., Мельник Е.П. Основы технологии и организации производства. Учебное пособие. – Дубна: Международный университет, 2012.
2. Таха Х. Введение в исследование операций: в 2-х книгах. кн.1.Пер. с англ.М., Мир, 2007. – 475 с.

3. Ташев А.А., Каракулов А.К. Математическое программирование: Учебное пособие для ВУЗов. Алматы, 2002. – 195 с.
4. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. М., ЮНИТИ, 2009. – 390 с.
5. Конюховский П. Математические методы исследования в экономике.- СПб: Питер, 2012. – 108 с.

УДК 519.8:519.876.3

Исмагулова Жулдыз Сауелхановна – т.ғ.к.., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, Алматы)

КӨП ӨЛШЕМДІ ЖАҒДАЙЫНДА РЕСУРСТАРДЫ БӨЛУ ЕСЕБІН ШЕШУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

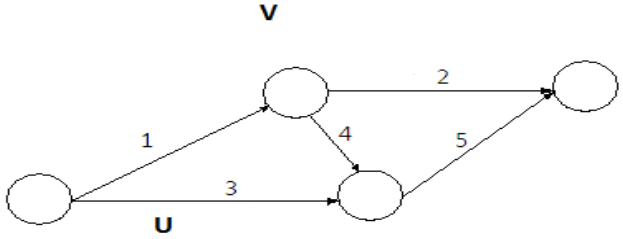
Жалпы желілік моделде ресурстарды бөлу есебі осы уақытқа дейін аз зерттеліп келе жатқан жоқ, десек те желілік модеде ресурстарды бөлу есебінің зерттелетін тұстары көп. Бұл мақалада сөз еткелі отырғанымыз көп өлшемді жағдайдағы сызықтық бағдарламалауға[1] алып келетін, тиімділік есебі. Желілік модельде ресурстарды бөлу есебінің күрделілігі, төмендегідей мәселелермен тығыз байланысты:

- есепті белгілі аналитикалық әдістермен шешу кезінде тиімді шешім алу мүмкіндігінің өте аздығы;
- математикалық бағдарламалау әдістеріне сүйеніп тиімді тәсілдерді қарастыру;
- есептің көп өлшемді болуы (теңдеу санының жұмыстар саны қосындысына тең болуы) ;
- желілік моделде ресурстарды бөлудің өлшеміне (жұмыстар саны мен пайдаланатын ресурстар);
- есептің сызықтық бағдарламалау есебіне келтірілуі.

Осыларды ескере отырсақ, шешім қабылдаушының тәжірибесіне және математикалық бағдарламалау әдістеріне негізделген тиімді тәсілдер мен алгоритмдерді жасау қажеттілігі туындайды.

Төмендегі суреттегідей желілік граф қарастырайық, яғни әрбір доға жұмысты, ал төбелері жұмыстың аяқталу уақытын көрсетеді.

G=<V, U >



1 – сурет. Желілік графикалық мысалы

мұндағы $U = \{1,2,...,n\}$ - доғалар, ал $V = \{v_1, v_2, ..., v_m\}$ - граф төбелері. Әрбір $i(i = \overline{1,n})$ жұмыстың орындалуы үшін k ресурс қолданылуы мүмкін, *i-ші* жұмыстың j типті ресурстан орындалу уақытының тәуелділігі мына формуламен анықталады:

$$t_{ij} = f_{ij}(r_{ij}), j = \overline{1,k} \quad . \qquad (1)$$

Айталық, ϑ_1 - бастапқы төбесі, ϑ_m - соңғы төбесі болсын делік.

Жұмыстың орыдалу уақыты шектеулі және төмендегі теңсіздікпен анықталады:

$$t_i^{'} \le t_i \le t_i^{''},\ i = \overline{1,n} \tag{2}$$

(2) теңсіздікті ескере отырып, ресурстар санына шектеу коюға болады

$$f_{ij}^{-1}(t_i^{''}) \le r_{ij} \le f_{ij}^{-1}(t_i^{'}), j = \overline{1,k}. \tag{3}$$

Сонымен барлық жұмыстарды орындау үшін k ресурстардың көлемі анықталды:

$$\sum_{i=1}^{n} f_{ik}^{-1}(t_i^{''}) \le R_k \le \sum_{i=1}^{n} f_{ik}^{-1}(t_i^{'}). \tag{4}$$

Егер $R_k \le \sum_{i=1}^{n} f_i^{-1}(f_i^{"})$, болса, онда есептің шешімі бар. Тәуелсіз циклдар саны ν (цикломатикалық сан) тәуелсіз теңдеулер санын анықтайды.

Егер $t_{\alpha_1} + t_{\alpha_2} + ... + t_{a_s}$ бастапқы және соңғы төбелерін қосатын бірнеше жол болса, онда ресурстарды бөлу есебі функцияны минимизациялаудан тұрады:

$$T = \min \sum_{l=1}^{s} t_{\alpha_l} \tag{5}$$

мына қатынастар бойынша

$$\begin{aligned} &t_{\beta_{11}} + t_{1\beta_{12}} + ... + t_{1\beta_1\gamma_1} = 0, \text{ бірінші цикл үшін,} \\ &t_{1\beta_{21}} + t_{2\beta_{22}} + ... + t_{2\beta_2\gamma_2} = 0, \text{ екінші цикл үшін,} \end{aligned} \tag{6}$$

. . .

$t_{v\beta_{v1}} + t_{v\beta_{v2}} + ... + t_{v\beta_v\gamma_v} = 0$, v-шы цикл үшін және мына шектелімдер бойынша

$\sum_{i=1}^{n} r_{ij} = R_j, j = \overline{1,k}$

немесе

$$\sum_{i=1}^{n} f_{ij}^{-1}(t_i) = R_j, j = \overline{1,k}. \tag{7}$$

(6) теңдеулер жүйесін пайдалана отырыпкез келген ν айнымалысын қалған $n - \nu$ айнымалылары арқылы өрнектейміз:

$$t_i = \sum_{j=\nu+1}^{n} d_{ij} t_j, i = \overline{1,\nu}. \tag{8}$$

Осы мәндерді (5) және (7) формулаларға қоя отырыпкелсі есепті аламыз

$$T = T = \sum_{j=\nu+1}^{n} c_j t_j \to \min \tag{9}$$

мына шектелімдер бойынша

$$\sum_{i=1}^{\nu} f_{ij}^{-1}(\sum_{j=1}^{\nu} d_{ij} t_j) + \sum_{i=\nu+1}^{n} f_{ij}^{-1}(t_i) = R_j, j = \overline{1,k}. \tag{10}$$

Мұнда шектелімдер ретінде келесі теңдеулерді кірістіру керек:

$$t_i = \sum_{j=\nu+1}^{n} d_{ij} t_j \geq 0, i = \overline{1,\nu}\,. \tag{11}$$

(10) және (11) формулалар арқылы шектелген (9) есеп сызықтық бағдарламалау есебі болып табылады.

Енді сызықтық есеп қарастырайық, мұнда жұмыстың орындалу уақыты ресурстардан төмендегідей тәуелді жағдайын қарастырамыз:

$$t_i = -a_{ij} r_{ij} + b_{ij} \quad , \quad j = \overline{1,k} \tag{12}$$

немесе

$$r_{ij} = -\frac{t_i}{a_{ij}} + \frac{b_{ij}}{a_{ij}}\,. \tag{13}$$

Енді есепті ресурс айнымалылары бойынша құрайық, яғни t_i, айнымалысын (9), (10),(11) формулаларға қою арқылы белгілі симплекс әдісімен [2].шешуге болатын келесі сызықтық бағдарламалау есебін алуға болады

$$z = z = \sum_{j=\nu+1}^{n} c_j^1 x_j + c_0 \to \min\,, \tag{14}$$

$$x_i = \sum_{j=\nu+1}^{n} d_{ij}^1 x_j + d_i \geq 0, i = \overline{1,\nu}\,, \tag{15}$$

$$\sum_{i=\nu+1}^{n} e_{ij} x_i + e_j^{'} = R_j \ , \quad j = \overline{1,k}\,, \tag{16}$$

Мысал. 1-суретте көрсетілгендей сызықтық бағдарламалаудың желілік графын қарастырайық

Айталық, екі ресурс бар дейік және (12)теңдеулер коэффициенттері мына мәндерге тең болсын делік

$$b_{11} = b_{12} = b_{13} = b_{14} = b_{15} = b_{21} = b_{22} = b_{23} = b_{24} = b_{25} = 1\,,$$
$$a_{11} = 1,\ a_{12} = \frac{1}{2},\ a_{13} = \frac{1}{3}, a_{14} = \frac{1}{4}, a_{15} = \frac{1}{5}\,,$$
$$a_{21} = \frac{1}{5},\ a_{22} = \frac{1}{4}, a_{23} = \frac{1}{3}, a_{24} = \frac{1}{2}, a_{25} = 1\,,$$

ал ресурстар саны:

$R_1 = 5$, $R_2 = 10$.

қарастырылып отырған желілік граф екі тәуелсіз циклден тұрады. Сондықтан екі теңдеулер жүйесін құрамыз.

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = t_3 + t_5 \\ t_1 + t_4 = t_3. \end{cases}$$

мысалы t_1 және t_2 айнымалыларын қалған айнымалылар арқылы өрнектейміз:

$$\begin{cases} t_1 = t_3 - t_4 \\ t_2 = t_4 + t_5. \end{cases} \quad (17)$$

мақсатты функция ретінде жолдардағы жұмыстың орындалу уақытын аламыз:

$T = t_1 + t_2 \to \max$

немесе (17) формуланы ескеріп:

$$T = t_3 + t_5 \to \max \quad (18)$$

Ресурстарға шектеулер мынадай сызықтық теңдеулер жүйесімен анықталады:

$$\begin{cases} r_{11} + r_{21} + r_{31} + r_{41} + r_{51} = R_1 \\ r_{12} + r_{22} + r_{32} + r_{42} + r_{52} = R_2 \end{cases}$$

(13)формуланы ескере отырып, келесі формуланы аламыз:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{5} \left(-\frac{t_i}{a_{i1}} + \frac{b_{i1}}{a_{i1}} \right) = R_1 \\ \sum_{i=1}^{5} \left(-\frac{t_i}{a_{i2}} + \frac{b_{i2}}{a_{i2}} \right) = R_2 \end{cases}.$$

енді a_{ij} және b_i орнына мәндерін қоя отырып, келесі теңдеулерді аламыз:

$$\begin{cases} t_1 + 2t_2 + 3t_3 + 4t_4 + 5t_5 - (5+4+3+2+1) = -R_1, \\ 5t_1 + 4t_2 + 3t_3 + 2t_4 + t_5 - (5+4+3+2+1) = -R_2, \end{cases}$$

немесе (17) формуладан t_1 және t_2 айнымалыларының мәндерін орнына қойып,төмендегі теңдеуді аламыз:

$$\begin{cases} t_3 - t_4 + 2*(t_4 + t_5) + 3t_3 + 4t_4 + 5t_5 = 15 - 5 = 10 \\ 5(t_3 - t_4) + 4*(t_4 + t_5) + 3t_3 + 2t_4 + t_5 = 15 - 10 = 5 \end{cases}$$

немесе

$$\begin{cases} 4t_3 + 5t_4 + 7t_5 = 10 \\ 8t_3 + t_4 + 5t_5 = 5 \end{cases} \quad (19)$$

Мұнан басқа барлық айнымалылар $t_i \geq 0$, $i = 5$, болса, онда келесі шектеулер орындалуы тиіс:

$$t_1 = t_3 - t_4 \geq 0.$$

Жұмыстың орындалу уақыты үшін төменгі шектеулер келесі теңсіздік арқылы анықталған болсын:

$t_i \geq 0.1$, $i = 5$.

Құрастырылған есепті $x_i = t_i - 0.1$ немесе $t_i = x_i + 0.1$ айнымалыларын енгізе отырып, сызықтық бағдарламалау есебіне келтіреміз. Оларды (18) формуладағы мақсатты функцияға қоя отырып және (19) формуладағы теңдеулер жүйесінің орнына қойып алатынымыз төмендегідей:

$z = x_3 + x_5 + 0.2 \to \min$

мына шектеулер бойынша

$$\begin{cases} 4x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 10 - 1.6 = 8.4 \\ 8x_3 + x_4 + 5x_5 = 5 - 1.4 = 3.6 \end{cases}$$

$x_3 - x_4 \geq 0.1$

немесе

$x_3 - x_4 - x_6 = 0.1$

x_3, x_4, x_5 *и* $x_6 \geq 0$. Егер бұл есепті симплекс әдіспен шешетін болсақ, онда тиімді шешім алуға болады:

minz=43/50, x_3*=1/10,* x_4*=0,* x_5*=14/25.*

$x_1 = x_3 - x_4 - 0.1 = 0$, $x_2 = x_4 + x_5 + 0.1 = 33/50$.

t_iайнымалысына ауыса отырып:

$t_3 = 1/5$, $t_4 = 1/10$, $t_5 = 33/50$;

(17) формуланы ескерсек $t_1 = 1/10$, $t_2 = 19/25$ тең болады, яғни кешенді жұмыстың орындалу уақыты

$t_1 + t_2 = 43/5$ құрайды.

Қорытынды: Сонымен қорыта айтқанда бұл жұмыста қарастырылған әдіс нақты мысалда көрсетіліп, тиімді шешімі алынды. Қарастырылған әдісті өзара байланысы желілік граф бойынша сипатталған, кешендік жұмыстарды орындау кезінде ресурстарды тиімді бөлу үшін қолдануға болады деп есептейміз.

ӘДЕБИЕТ

1. Косоруков О.А., Мищенко А.В. Исследование операций. Под общ. ред. Н.П. Тихомирова. – М: Издательство «Экзамен», 2003. – 448 с.

2. Мину. Математическое программирование. Теории и алгоритмы. Пер. с фр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. –488 с.

УДК 681.3

Нургулжанова Асель Нургулжановна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ WEB ПРИЛОЖЕНИЙ В ORACLE SQL DEVELOPER

Несколько лет назад большинство Web–сайтов представляло набор статических HTML страниц. Однако, в процессе превращения информационных ресурсов в инструмент для ведения бизнеса, технологии создания сайтов изменились существенно, много приложений как для крупных компаний, так и мелких.

Расширяется и число услуг, реализуемых через глобальную сеть, начиная от прогноза погоды, новостей и курсов валют и, заканчивая оформлением официальных документов (налоговые декларации, заявки на гранты) путем заполнения ряда интерактивных Web–форм и т.д. Эпоха энтузиастов, развивающих Web прошла, теперь это территория профессионализма. В данной статье рассмотрена основа Web приложений в OracleSQLDeveloper [1], их особенности, возможности и развитие.

Разработка Web приложений в OracleSQLDeveloper – комплекс технических, коммуникационных, программных методов решения задач организации совместной деятельности пользователей с применением сети Интернет.

Корпорация Oracle является крупнейшим в мире поставщиком корпоративного программного обеспечения и предлагает полный комплекс технологий для построения ИТ-инфраструктуры и управления современным предприятием: семейство базовых программных технологий Oracle11g, готовое решение для коллективной работы Oracle Collaboration Suite [2] и интеграционное решение для управления данными Oracle Data Hub. На сегодняшний день СУБД Oracle – это интегрированное программное обеспечение для сети распределенных вычислений Grid. Для реализации сложных комплексных решений имеется широкий набор программных продуктов, который можно разбить на несколько разделов по их функциональному назначению.

Рассмотрим отдельно задачу построения иерархической структуры работ. Каждое web-приложение можно представить как на рисунке 1.

Рисунок 1 – Структура Web-приложения

Другими словами, каждое Web -приложение отправляет http запросы на web-сервер для получения полезных данных. Программа под управлением Web -сервера использует ту или иную модель для хранения данных. В современном мире чаще всего используются базы данных, SQL или NoSQL.

Формально каждое Web -приложение можно разбить на 3 взаимно независимые части, которые показаны на рисунке 2.

1. Модуль, который исполняется Web -браузером.
2. Модуль, исполняемый на серверной стороне под управлением web-сервера.
3. База данных, такие как Oracle, DB2, PostgreSQL.

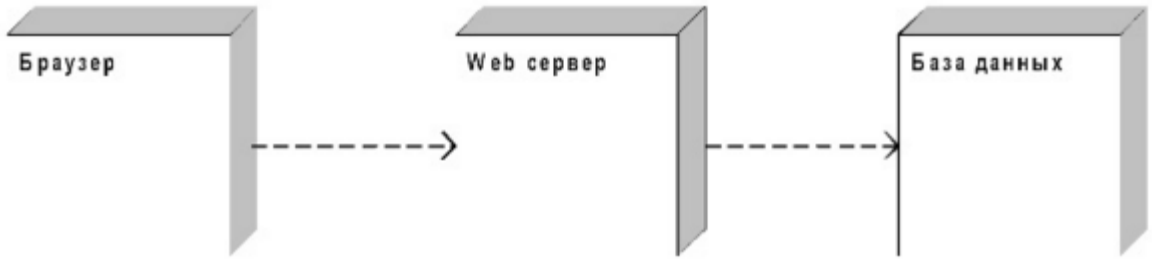


Рисунок 2 – Три взаимно независимые части Web - приложения

При построении архитектуры Web - приложения необходимо максимально уменьшить зависимость между структурными единицами.

Эти структурные единицы порождают два вида связей:

- связь между браузером и серверной частью;
- связь между серверной частью и базой данных.

Для достижения цели максимальной независимости между структурными единицами, необходимо чтобы каждая структурная единица оперировала только необходимым ей набором данных. Рассмотрим более подробно.

Браузер - это прикладное программное обеспечение для просмотра Web страниц. HTML – это стандартный язык разметки документов. Большинство современных web-браузеров способны интерпретировать язык HTML.

Web сервер - это программное обеспечение, которое способно принимать HTTP запросы от клиентов, обрабатывать их и отправлять ответ в соответствии со стандартом протокола.

База данных - это представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Для решения этой задачи необходимо:

- определить цели и область решаемых задач, которые будут решаться в рамках создаваемого интерфейса.
- определить API серверной части.
- выбрать протокол взаимодействия между серверной и клиентской частью. Создание протокола удобнее всего выбрать на базе XML, так как большинство современных браузеров имеют встроенную поддержку этого языка.
- написать документ, в котором будет изложен протокол.

Наша диаграмма может быть преобразована в следующий вид, рисунок 3:

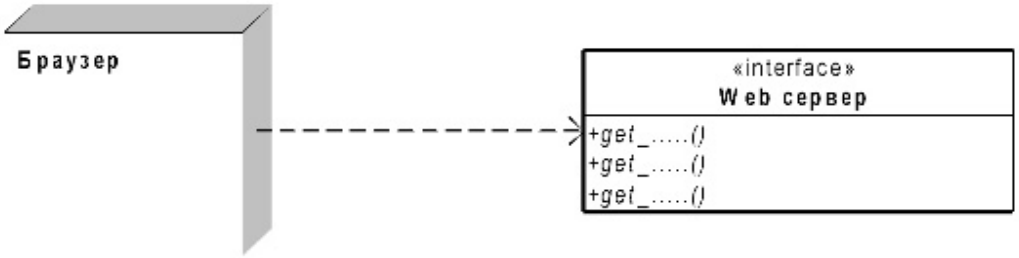


Рисунок 3 – Диаграмма Webприложения

Далее «Браузер» преобразуется в UML диаграммы состояний. На этих диаграммах будет отражено, в каком случае вызывается тот или иной метод.

Взаимодействие базы данных и web-сервера возможно организовать на основании двух принципиально разных сценариев:

1. Бизнес - логика находится в базе данных.

2. Бизнес - логика находится в коде Web-сервера.

В первом случае база данных хранит данные и предоставляет интерфейс доступа к данным:

- выборка данных - решается через представления.
- модификация данных - решается через хранимые процедуры.

Программа для web-сервера является драйвером для доступа к бизнес-логике. Т.е она просто связывает браузер с бизнес логикой, которая реализована в базе данных.

Во втором случае база данных хранит данные, и предоставляет прямой доступ к данным. Бизнес-логика реализована в коде web-сервера. В этом случае база данных предоставляет транзакции для проведения атомарных операций.

Для минимизации зависимостей между Web-сервером и базой данных, необходимо, чтобы бизнес-логика была определена только в одном месте. Т.е либо в коде Web-сервера, либо в базе данных. Это очень важно, так как ведет к уменьшению затрат на обработку запросов на изменения. Это происходит в силу того, что изменения в одной структурной единице не выходят за ее рамки.

Иерархическая структура работ. На основании изложенного выше материала, иерархическая структура работ примет следующий вид:

- Модуль для «Браузера».
- Модуль для Web-Сервера.
- Модуль для Базы данных.
- Протокол обмена между модулем «Браузера» и Web-Сервером.
- Интерфейс взаимодействия между модулем «Браузера» и Web-Сервером.
- Интерфейс взаимодействия между Web-Сервером и Базой данных.

Вместе с ростом системы как функционально, так и территориально, т.е. с охватом новых подразделений вуза, стали возникать проблемы невозможности эффективного администрирования и дальнейшего развития. Причиной является использование классической модели архитектуры «клиент-сервер». Oracle Forms 11g предлагает трехуровневую архитектуру, которая, благодаря размещению исполняемых модулей на сервере приложений, позволяет преодолеть данные трудности.

Заключение

В рамках статьи были исследованы средства для создания и запуска приложений в Web-среде с использованием Oracle Forms 11g, сделан обзор архитектуры Forms Services – компонента сервера приложений для запуска форм. Была произведена настройка продукта, с использованием конфигурационных файлов. В статье была обоснована возможность перехода действующей «Информационной системы университета» на новую технологию работы и переноса ее приложений в Web-среду. Информационная система представляет собой совокупность различных приложений, состоящих из большого количества модулей. Приложения разработаны с использованием различных продуктов корпорации Oracle, ключевым из которых является Oracle Forms Developer.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеенко С.В. Разработка и проектирование Web-приложений в Oracle Developer. - М.: Интернет - Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 456 с.

2. Orlando Cordero. Oracle Application Server Forms Services Deployment Guide 10g Release 2 (10.1.2). - Oracle Corporation, 2005. - 206 p.

3. ADO.NET - MSDN - Microsoft [Электронный ресурс]: URL:http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/e80y5yhx.aspx(дата обращения 03.04.2016).

УДК 681.31.1 (5)

Дайырбаева Эльмира Нурбековна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Машинное зрение – один из наиболее перспективных методов автоматизации действий с применением компьютерных технологий и робототехники. В самом общем виде, системы машинного зрения подразумевают преобразование данных, поступающих с устройств захвата изображения, с выполнением дальнейших операций на основе этих данных. В настоящее время машинное зрение наиболее востребовано в медицине и биотехнологиях, военной отрасли, автомобильной промышленности. Во всяком случае, в этих областях уже есть четко сформулированные задачи для машинного зрения, решением которых занимаются ведущие исследовательские центры и робототехнические компании. При этом возможное поле применения машинного зрения, по-настоящему, огромно – эти технологии могут быть использованы практически во всех сферах жизнедеятельности.

В частности, в медицине обработка полученных при помощи компьютерного зрения изображений и видеоданных может применяться для более точной постановки диагнозов, а в промышленности использование машинного зрения позволяет значительно снизить себестоимость продукции за счет частичного или полного отказа от выполнения ручных операций, таким образом, сводя к минимуму воздействие «человеческого фактора».

Технология машинного зрения включает следующие основные компоненты:

1) подсистему формирования изображений;

2) вычислительную систему;

3) алгоритмы анализа изображений.

Развитие машинного зрения интенсивно идет по всем трем перечисленным компонентам. Однако, в условиях, когда качественные устройства захвата изображений становятся вполне доступными для их не только промышленного или военного использования, но и бытового, а вычислительные мощности позволяют совершать миллиарды операций в секунду, давая тем самым возможность их использования в системах реального времени, критичным становится построение эффективных алгоритмов для анализа получаемых изображений [1].

Одной из наиболее сложных задач в машинном зрении при применении его в робототехнике является распознавание, включающее в себя обнаружение и идентификацию объектов. В частности, решение этой задачи позволяют выполнить оценку положения объекта относительно устройства захвата изображения.

Перспективным направлением развития машинного зрения является получение и дальнейшая обработка данных с использованием пассивных устройств захвата изображения, к которым относится камера. В отличие от применения различных датчиков, такой метод вплотную приближает работу системы машинного зрения (особенно, при использовании стереозрения) к той, что использует человек для решения зрительных задач. Другими словами, на входе и робототехническая система, и человек получают одну и ту же зрительную информацию. Разнятся только алгоритмизация и вычислительные мощности, которые используются для ее преобразования и интерпретации. Но и в этом направлении уже сделаны весомые шаги, дающие решать различные задачи в самом общем виде.

Такой подход позволяет эффективно внедрять робототехнические системы, использующие машинное зрение, непосредственно в обычную для человека среду. А это дает возможность расширить сферы применения машинного зрения, выводя их далеко за

рамки жестко детерминированных сред в промышленности и постепенно захватывая все новые области его использования в быту.

Робототехника является традиционной областью применения машинного зрения. Однако основная доля парка роботов долгое время приходилась на промышленность, где очувствление роботов не было лишним, но благодаря хорошо контролируемым условиям (низкой недетерминированности среды) возможными оказывались узкоспециализированные решения, в том числе и для задач машинного зрения. Кроме того, промышленные приложения допускали использование дорогостоящего оборудования, включающего оптические и вычислительные системы.

В этой связи, показательно (хотя и не связано только с системами компьютерного зрения) то, что доля парка роботов, приходящаяся на промышленных роботов, стала менее 50% лишь в начале 2000-х годов [2]. Стала развиваться робототехника, предназначенная для массового потребителя. Для бытовых роботов, в отличие от промышленных, критичной является стоимость, а также время автономной работы, что подразумевает использование мобильных и встраиваемых процессорных систем. При этом такие роботы должны функционировать в недетерминированных средах. К примеру, в промышленности долгое время (да и по сей день) использовались фотограмметрические метки, наклеиваемые на объекты наблюдения или калибровочные доски, – для решения задач определения внутренних параметров и внешней ориентации камер. Естественно, необходимость наклеивать пользователю такие метки на предметы интерьера существенно ухудшила бы потребительские качества бытовых роботов. Не удивительно, что рынок бытовых роботов ждал для начала своего бурного развития достижения определенного уровня технологий, что произошло в конце 90-х.

Точкой отсчета этого события может служить выпуск первой версии робота AIBO (Sony), который, несмотря на сравнительно высокую цену ($2500), пользовался большим спросом. Первая партия этих роботов в количестве 5000 экземпляров была раскуплена в Интернете за 20 мин., вторая партия (также в 1999 г.) – за 17 с, и далее темп продаж составлял порядка 20 000 экземпляров в год.

Также в конце 90-х появились в массовом производстве устройства, которые можно было бы назвать бытовыми роботами в полном смысле этого слова. Наиболее типичными автономными бытовыми роботами являются роботы-пылесосы. Первой моделью, выпущенной в 2002 г. фирмой iRobot, стала Roomba. Затем появились роботы-пылесосы, выпущенные фирмами LG Electronics, Samsung и др. К 2008 г. суммарные объемы продаж роботов-пылесосов в мире составили более полумиллиона экземпляров в год.

Дальнейшее повышение производительности мобильных процессоров позволяет ставить новые задачи для систем компьютерного зрения в бытовых роботах, число продаж которых по всему миру исчисляется уже миллионами экземпляров в год [3]. Помимо задач навигации, от роботов, предназначенных для персонального использования, может потребоваться решение задач распознавания людей и их эмоций по лицам, распознавание жестов, предметов обстановки, включая столовые приборы и посуду, одежду, домашних животных и т. д., в зависимости от типа задачи, решаемой роботом. Многие из этих задач далеки от полного решения и являются перспективными с инновационной точки зрения.

Еще более массовыми по сравнению с бытовой робототехникой и системами помощи водителю являются задачи компьютерного зрения для персональных мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и т. д. В частности, число мобильных телефонов неуклонно растет и уже практически превысило по численности население Земли. При этом основная доля телефонов выпускается сейчас с камерами. В 2009 г. количество таких телефонов превысило миллиард, что создает колоссальный по размерам рынок для систем обработки изображений и компьютерного зрения, который далек от

насыщения, несмотря на многочисленные R&D-проекты, проводящиеся как самими фирмами – изготовителями мобильных устройств, так и большим числом стартапов.

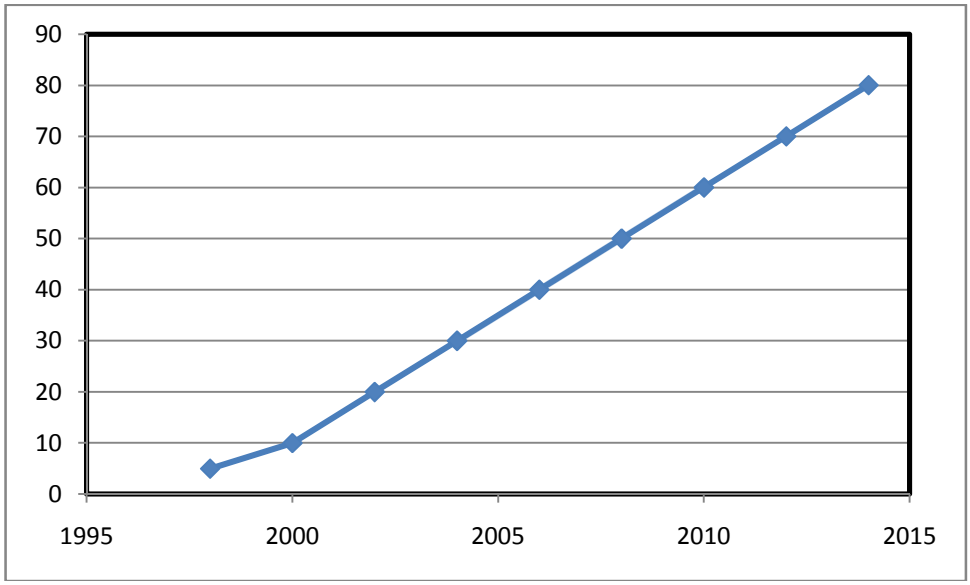


Рисунок 1 – Количество владельцев мобильных телефонов на 100 жителей

Часть задач по обработке изображений для мобильных устройств с камерами совпадает с задачами для цифровых фотоаппаратов. Основное отличие заключается в качестве объективов и в условиях съемки. Для примера можно привести задачу синтеза изображений с расширенным динамическим диапазоном (HDRI) по нескольким снимкам, полученным с разной экспозицией. В случае мобильных устройств на изображениях присутствует больший шум, кадры формируются с большим интервалом времени, и смещение камеры в пространстве также больше, что усложняет задачу получения качественных HDRI-изображений, которую при этом приходится решать на процессоре мобильного телефона. В этой связи решение, казалось бы, идентичных задач для разных устройств может различаться, что делает эти решения до сих пор востребованными на рынке.

Больший интерес, однако, представляют новые приложения, которые ранее отсутствовали на рынке. Широкий класс таких приложений для персональных мобильных устройств связан с задачами дополненной реальности, которые могут быть весьма разнообразными. Сюда относятся игровые приложения (требующие согласованного отображения виртуальных объектов поверх изображения реальной сцены при перемещении камеры), а также различные развлекательные приложения в целом, туристические приложения (распознавание достопримечательностей с выводом информации о них), а также многие другие приложения, связанные с информационным поиском и распознаванием объектов: распознавание надписей на иностранных языках с отображением их перевода, распознавание визитных карточек с автоматическим занесением информации в телефонную книгу, а также распознавание лиц с извлечением информации из телефонной книги, распознавание постеров фильмов (с заменой изображения постера на трейлер фильма) и т. д.

Системы дополненной реальности могут создаваться в виде специализированных устройств типа Google Glass, что еще больше увеличивает инновационный потенциал методов компьютерного зрения.

Таким образом, класс задач компьютерного зрения, решения которых могут быть применены в мобильных приложениях, крайне широк. Большой набор приложений есть у

методов сопоставления (отождествления сопряженных точек) изображений, в том числе с оценкой трехмерной структуры сцены и определением изменения ориентации камеры и методов распознавания объектов, а также анализа лиц людей. Однако может быть предложено неограниченно большое число мобильных приложений, для которых будет требоваться разработка специализированных методов компьютерного зрения. Приведем лишь два таких примера: запись на мобильный телефон с автоматической дешифрацией партии в некоторой настольной игре и реконструкция траектории движения клюшки для гольфа при нанесении удара.

Заключение. В данной статье рассмотрены лишь наиболее распространенные приложения компьютерного зрения для массового пользователя. Однако существует и множество других приложений. К примеру, методы компьютерного зрения могут быть использованы в микроскопии, оптической когерентной томографии, цифровой голографии. Многочисленны приложения методов обработки и анализа изображений в различных профессиональных областях – биомедицине, космической отрасли, криминалистике и т. д.

В настоящее время количество актуальных приложений компьютерного зрения продолжает расти. В частности, для решения становятся доступными задачи, связанные с анализом видеоданных. Активное развитие трехмерного телевидения расширяет заказ на системы компьютерного зрения, для создания которых не разработаны еще эффективные алгоритмы и требуются более существенные вычислительные мощности.

Неудивительно, что на переднем фронте систем компьютерного зрения продолжают активно использоваться специальные вычислительные средства. В частности, сейчас популярны графические процессоры общего назначения (GPGPU) и облачные вычисления. Однако соответствующие решения постепенно перетекают в сегмент персональных компьютеров с существенным расширением возможных приложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003..

2. Юревич Е. И. Основы робототехники. 2-е изд. - СПб: БХВ-Петербург, 2007.

3. Executive Summary: World Robotics 2013 Industrial Robots & Service Robots. http://www.ifr.org/uploads/media/Executive_Summary_WR_2013_01.pdf

4. Lowe D. G. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints // Int. J. of Computer Vision. 2004. V. 60. № 2.

5. Bay H., Tuytelaars T., Van Gool L. SURF: Speeded Up Robust Features // Proc. 9th European Conf. on Computer Vision. Graz, Austria. 2006. V. 3951.

6. Hirschmuller H. Accurate and Efficient Stereo Processing by Semi-Global Matching and Mutual Information // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2008. V. 30. № 2.

7. Иванов В.А., Медведев В.С., Математические основы теории оптимального и логического управления. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 600 с.

8. Крейг Д., Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.

9. Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., Кулаков Б.Б., Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов [и др.] - М.: Изд-во «Рудомино», 2010., 170 с.

ӘОЖ 681.3

Хомпыш Ардабек – аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

WEB ҚОСЫМШАЛАРЫН ҚҰРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Клиенттік жақта стандартты мүмкіншіліктерді кеңейту мүмкіншіліктерін құрудан бөлек HTTP протоколындағы клиент-серверлік өзара әрекеттестіктің мүмкіншіліктерін кеңейту үшін веб-сервердің өзінің мүмкіншіліктерін кеңейтетін қосымшалар, плагиндер және сценарийлер құруға болады.

Плагин (plug-in) – негізгі бағдарламаға динамикалық түрде қосылатын, және оның мүмкіншіліктерін кеңейтуге және қолдануға арналған тәуелсіз компиляцияланатын бағдарламалық модуль. Негізінен бөлінетін кітапхана ретінде орындалады.

Сценарийлер (скрипт, script) – қолданушы бағдарламаның интерфейсін қолдана отырып өз қолымен жасайтын кейбір есептерді автоматтандыратын бағдарлама.

Web қосымшаларының жаңа тез дамитын секторы ақпараттың жүйелерді өңдеудің келесі құралдарына ие болады:

1. құжаттарды жариялауға және іздеуге арналған гипермәтіндік ақпараттық жүйелерді өңдеудің дәстүрлі құралдары. Оған келесілер жатады:

- HTML құжатының тілі негізіндегі гипермәтіннің редакторлары мен құраушылары.
- гипермедия материалдарын (график, аудио, видео) шығару және дайындау программалары.
- браузерлер – гипермәтін және гипермедияны қарау программалары.
- браузердің кеңею модульдері.

2. дәстүрлі Web қосымшаларынан басқа қосымшаларға ұйымдастыруға арналған құралдары. Олар CGI және API Web-серверлер интерфейстері негізінде CGI – процедураларды орындау құралдарына ие болып, мәліметтер базасымен байланысты кеңейтіп, HTML – шаблондарын толтырады. CGI интерфейсі кез-келген программаны қамтамасыз етеді, сонымен қатар мәліметтер базасына ену программасын да қамтамасыз етеді.

3. Web қосымшаларының программалау құралдары. Олар программалаудың әртүрлі жүйелерімен Java, JavaScript және тағы басқа тілдерінде көрсетіледі. Мұндай құралдарды қолданумен құрылған қосымшалар кез-келген Web-сервер желісінен ашылады. Бұл қосымшалардың қызмет етуінің кеңеюі кезінде платформалық тәуелділікті сақтайды.

Webқосымшалар Internet-технологиялардың қолданылуына және Web-технологиялардың ерекшеліктеріне: HTML форматындағы гипермәтін, HTTP гипермәтінін беру протоколы және CGI серверлік қосымшаларының интерфейсіне негізделеді. Intranet-тің құрамды бөліктері – ақпараттың статистикалық және динамикалық жариялануына арналған Web-серверлер және гипермәтінді қарауға арналған браузерлер болып табылады.

Кез-келген «стандартсыз» іс-әрекеттер веб-сервермен және клиентпен әрекеттесетін арнайы бағдарламалар арқылы жүзеге асады. Бұл әрекеттестік арнайы ережелерге бағынады.Бұндай ережелердің негізгі жиынтығы – компьютер-серверде бағдарламаның орындалу ретін, бағдарламаға параметрлрді жеткізу тәсілдерін және оның орындалу нәтижесін клиентке жеткізуді анықтайтын CGI (Common Gateway Interface – ортақ шлюз интерфейсі) стандарты. CGI ережесімен жазылған бағдарлама CGI-сценария (script CGI) деп аталады, бірақ ол серверде екілік файл орындалмайды дегенді білдірмейді. Осы интерфейс арқылы қосымшаны құру үшін стандартты енгізу-шығару құрылғыларымен өзара әрекеттестікті басқаратын бағдарламалаудың кез-келген тілін

қолдануға болады. Мұндай мүмкіншіліктерді операциялық жүйенің қоса салынған командалық интерпретаторларына арналған сценарийлер иемденеді.

Кез-келген бағдарламаның орындалуын (соның ішінде CGI-сценарий) шартты түрде бес этапқа бөлуге болады.

1. Бағдарламаны қосу
2. Шығатын мәліметтерді инициализациялау және оқу
3. Мәліметтерді өңдеу
4. Орындау нәтижесін шығару
5. Бағдарламаны аяқтау.

CGI-сценарий мен консольдық қосымшаның айырмашылығы бірінші, екінші және төртінші этаптарға тиесілі.

Әр кезде веб-сервер клиенттен сұраныс алған кезде, ол сұраныстың құрамын анализдейді және сәйкес жауапты қайтарады:

1. Егер сұраныста қатты дискте орналасқан файлға көрсеткіш болса, онда сервер жауаптың құрамында осы файлды қайтарады.

2. Егер сұраныста бағдарламаға және оған керекті аргументтерге көрсеткіш болса, онда сервер бағдарламаны орындайды және оның жұмыс нәтижесін клиентке қайтарады.

CGI анықтайды:

- қандай себеппен сервер және клиент сұранысы туралы ақпарат бағдарламаға аргументтер және қоршаған орта формасында беріледі;
- қандай себеппен бағдарлама сервер жауабының тақырыптары формасындағы нәтижелер туралы қосымша ақпаратты артқа бере алады.

Көп жағдайда CGI-сценарийлердің қосылуы HTML-бетте <form> және </form> арасында орналасқан <input type = "submit"> дескрипторы көмегімен құрылған Submit батырмасына шерту арқылы жүзеге асады. action және method атрибуттарын тағайымдалуын білмей тұрып, бағдарламаны шақыру және параметрлерді беру қалай орындалатынын түсіну мүмкін емес.

<form> дескрипторының action атрибутының мәні болып CGI –сценарий коды бар URL-файл табылады. Осылай төменде көрсетілген мән CGI-сценарий коды бар файл www.myhp.edu серверінде, cgi-bin каталогында script.pl файлында орналасқандығын көрсетеді.

<form action="http://www.myhp.edu/cgi-bin/script.pl" method="post">

CGI-сценарийлерді орындау нәтижелерін шығару оңай жүзеге асады. Мәліметтер клиентке берілуі үшін оларды стандартты шығыстық ағынға шығару жеткілікті. Әйтседе, CGI-сценарийлерді құру кезінде оның консольды бағдарламадан ерекшеленетінін және келесі мүмкіншіліктерді иемденетінін ұмытпау керек. Клиентке берілетін ақпарат http протоколына сәйкес болуы керек, демек жауапты денесінен және тақырыбынан тұруы керек. Ереже бойынша сценарийден мәліметтерді алып сервер тақырыптың жолын өзеркінше қосады.

HTTP/1.0 200 OK

Тақырыптың құрамына кіретін ақпараттық өрістерді қалыптастыру – сценарийдің жұмысы. Сценариймен берілген мәліметтер клиентпен дұрыс интерпретацияланған болуы үшін тақырыпта жоқ дегенде Content-type өрісі болуы керек. Тақырып артынан бос жол болуы керек. Тақырып өрістері жоқ болған жағдайда браузердің реакциясы белгісіз болады. Браузер үшін ең қарапайым формат – HTML форматы. Сценарий жұмысының нәтижелері веб-бет түрінде өңделеді, демек қайтарылатын мәліметтерді HTML дескрипторларымен толықтыру керек. Сол себепті клиентке деген CGI-сценарий жауабы негізінен мынадай болады:

Content-type: text/html
<html>
<head>

<title>сценарий жауабы</title>
</head>
<body>
</body>
</html>

Content-type: text/html мәнінен кейінгі бос жолға назар аударыңыз. Ол міндетті түрде жауапта болуы керек, кері жағдайда клиент барлық келесі мәліметтерді тақырыптың жалғасы деп түсінеді.

Бағдарламаны компиляциялағаннан кейін орындалатын файлды cgi-bin каталогына (немесе оған арналып жасалған каталогқа) көшіру керек, одан ол клиенттің сұранысы бойынша веб-сервермен қосылып орындалуы керек.

Берілген сценарийді шақыру үшін веб-бетке келесі HTML-кодтың фрагментін қосу жеткілікті:

<form method="post" action="/cgi-bin/hello.exe">
<input type="submit">
</form>

Егер сценарий формадан шақырылса, онда оған қолданушы веб-бетте көрсетілген интерактивті элементтердің көмегімен енгізген мәліметтер беріледі. CGI-сценарийге ақпаратты беру екі этапта жүзеге асады: алдымен браузер мәліметтерді веб-серверге береді, содан кейін веб-сервер оларды сценарийге береді. Көп жағдайда форма Submit батырмасынан бөлек басқа интерактивті элементтерді қамтиды, олардың әрқайсысының аты (NAME атрибуты) және мәні (VALUE атрибуты, немесе қолданушымен енгізілген символдар тізбегі) бар.

аты=мәні&аты=мәні& . . . &аты=мәні

Әрбір параметр өзімен теңдік белгісімен бөлінген, басқарылатын элементтің атын және мәнін көрсетеді, мұндай жұптардың бірнешесі жолды "&" символы арқылы біріктіреді. Егер аттың немесе мәннің құрамына "&" немесе "=" символы кірсе, онда сәйкес символдар "%" белгісі тізбегінде кодталады, оның артынан символдың кодын анықтайтын екі оналтылық сандар кетеді. Мысалы: "%21" тізбегімен "!" белгісі кодталады. Ереже бойынша үшсимволды тізбектік параметрлерді беру кезінде латын әріптерінен, сандардан, бос орындардан басқа барлық таңбалар ауысады(соңғысы "+" белгісімен ауыстырылады.

Сол себепті параметрлер жолын қолданар алдында оны декодтау қажет. Декодтау алгоритмі оңай және келесі іс әрекеттерді көрсетеді:

1. Параметрлер жолынан аты = мәні жұбын бөліп алу.
2. Әр жұптан атты және мәнді бөліп алу.
3. Әр атта және әр мәнде "+" символдарын бос орынмен толтыру.
4. Әрбір "%" символындағы және екі оналтылық тізбекті ASCII символына ауыстыру.

<form> дескрипторының method атрибуты не "GET" мәнін иемденеді, не "POST" мәнін иемденеді. "GET" және "POST" мәндері параметрлерді сценарийге жіберудің екі түрлі әдісін анықтайды:

1. Егер method атрибуты "GET" мәнін иемденсе, онда параметрлер жолы шақырылатын сценарийдің URL-мен бірге беріледі. Параметрлер жолы мен URL арасында бөлгіш ретінде "?" символы болады.
2. Егер method атрибуты "POST" мәнін иемденсе, онда параметрлер жолы http-сұраныстың денесінде беріледі.

CGI-сценарий өзін қалай ұстайтындығын қарастырайық. Мәліметтерді беру кезінде қолданылған әдіске тәуелді мәліметтерді дұрыс өңдеу үшін, параметрлер жолы CGI-сценарийге түрлі тәсілдермен жеткізіледі.

Егер <FORM> дескрипторының METHOD атрибуты "GET" мәнін иемденсе, параметрлер жолы QUERY_STRING айнымалысының мәні ретінде үстінен беріледі.

POST әдісін қолдану кезінде мәліметтер сценарийге басқаша жеткізіледі. Олар стандартты енгізу ағыны(STDIN) арқылы беріледі. Сценарий стандартты енгізуден қанша символ оқу керектігін білу үшін, веб-сервер CONTENT_LENGTH айнымалысының мәнін параметрлер жолының ұзындығына тең қылып орнатады. Басқаруды алғаннан кейін, сценарий бірінші кезекте параметрлерді беру қандай әдістің көмегімен берілгендігін анықтауы керек. Бұл ақпарат REQUEST_METHOD айнымалысында болады. Сол себепті, қарапайым жағдайда параметрлер жолын өңдеуді орындау үшін үш айнымалының мәнін білу жеткілікті: REQUEST_METHOD, QUERY_STRING и CONTENT_LENGTH.

Күрделі сценарийлерді құру кезінде қосымша ақпарат керек болуы мүмкін. Сервердің және браузердің типі, клиент-машинаның адресі туралы ақпарат және басқа да ақпараттар UNIX ортасының айнымалылары арқылы беріледі.

REMOTE_ADDR	Сұраныс түскен түйіннің IP-адресі
REMOTE_HOST	Сұраныс түскен түйіннің домедік аты
SERVER_PORT	Серверге қатынаған кезде қолданылған порт номері
SERVER_SOFTWARE	Сценарий жіберуге үлес қосқан сервердің аты және версиясы.
SERVER_NAME	Сервер орындалып жатқан түйіннің аты және адресі
SERVER_PSOTOCOL	Сценарий жіберуге үлес қосқан протоколдың аты және версиясы.
HTTP_USER_AGENT	Сұранысты серверге жіберген клиенттік бағдарлама
HTTP_REFERER	Сценарийді шақыру кезіндегі браузермен көрсетілген құжаттың URL-ы
GATEWAY_INTERFACE	Сервер қолданатын CGI версиясы
REQUEST_METHOD	Сұранысты жіберу кезінде қолданылған әдіс (Get, Post)
PATH_INFO	Жол туралы қосымша ақпарат
PATH_TRANSLATED	PATH_INFO айнымалысындағыдай web –құжаттың түбірлі каталогынаа жол көрсететін префиксті ақпарат.
SCRIPT_NAME	CGI- сценарийдің аты (мысалы, /cgi-bin/program.pl)
DOCUMENT_ROOT	web- құжаттың түбірлі каталогы
QUERY_STRING	Сұраныс жолы - Строка запроса- URL құрамында берілген «?» символынан кейінге ақпарат.
REMOTE_USER	Сұраныс жіберген қолданушының Идентификациялық аты
CONTENT_TYPE	Сұраныстың Медиа- типі,мысалы, “text/html”
CONTENT_LENGTH	CGI –бағдарламаға стандартты енгізу арқылы берілген сұраныс денесіндегі байт саны.
HTTP_HOST	Сервер жұмыс істейтін компьютердің Хост- аты.
HTTP_FROM	Сұранысты бағыттаған қолданушының электронды поштасының адресі
HTTP_ACCEPT	Клиент қабылдай алатын медиа- типтердің тізімі

Қазір уақытта Webқосымшаларын құруға арналған технологиялары ретінде келесі тілдерді қысқаша қарастырайық.

Python – кодты оқуға және өндіруге акценті бар ортақ тағайымдалған жоғарғы деңгейлі бағдарламалау тілі. Python тілінде ядроның синтаксисінің минималдығы және стандартты кітапханадағы керекті функциялардың үлкен көлемі бар.

Python құрылымдық, объектілі-бағытталған, функционалды, императивті және аспетілі-бағытталған парадигмдерді қолдайды.

Оның негізгі архитектуралық бөліктері:

1. динамикалық типизация
2. жадты автоматты түрде басқару
3. толық интроспекция
4. шығаруларды өңдеу механизмі
5. көпағындық есептеулерді қолдау
6. ыңғайлы жоғарыдеңгейлі мәліметтер құрылымы

Python-да код модульге біріктіріле алатын (олар өздері пакетке біріктіріледі) функцияларға және класстарғаа ұйымдастырылады.

Барлық негізгі платформалар үшін Python-да осы платформаларға сәйкес технологияларды қолдайды (мысалы, Microsoft COM/DCOM). Python-ның Java - Jython виртуалды машинасына арналған арнайы версиясы да бар, ол интерпретаторға кез-келген Java қолдайтын жүйеде орындалуға мүмкіндік береді, сонымен қатар Java класстары Питоннан қолданылып және Python-да жазылуы мүмкін. Бірнеше жобалар Microsoft.NET платформасымен интеграцияны қамтамасыз етед, олардың негізгісі IronPython және Python.Net.Python-ның стандартты кітапханасы көптеген желілік протоколдармен және интернет форматтарымен жұмыс істеу тәсілдерін иемденеді, мысалы, http-серверлерді және клиенттерді жазуға, пошталық хабарламалар құруға және бөлуге, XML-мен жұмыс істеуге арналға модульдер.

Стандартты кітапханадан бөлек әр түрлі платформалардағы жүйелік шақыруларға интерфейсті беретін көптеген кітапханалар бар; Python үшін әр түрлі салада (веб, мәліметтер базасы, бейнені өңдеу, мәтінді өңдеу, сандық әдістер , операциялық жүйенің қосымшалары және т.б.) көптеген қолданбалы кітапханалар бар.

Ruby – тез және ыңғайлы объектілі-бағытталған бағдарламалауға арналған жоғарғы деңгейлі интерпретацияланған тіл. Ruby операциялық жүйеден тәуелсіз көпағындық жүзеге асыруды иемденеді. Perl тілінің синтаксисі мен семантикасының көптеген мүмкіншіліктері Ruby-де қолданылған.

Ruby үлкен стандарты кітапханамен беріледі. Бұл ең алдымен сервер мен клиент жақтағы әр түрлі желілік протоколдармен жұмыс үшін. Мәліметтерді көрсетудің түрлі форматтарымен жұмыс (XML, XSLT, YAML, PDF, RSS, CSV, WSDL). Сонымен қатар архивтермен, мерзімдермен, кодировкалармен, матрицалармен жұмыс істеуге арналған кітапханалар бар.

Ruby тілінде Си-де жазылған, қосымша кітапханаларды өңдеуге мүмкіндік беретін кітапханалар көмегімен тілді кеңейту үшін қарапайым және жеңіл механизм бар. Унифицирленген мәліметтер базасына кіру үшін Ruby DBI кітапханасы жасалған.

Ruby интерпретаторының кемшілігіне келесілерді жатқызуға болады:

1. Жұмыстың төмен жылдамдығы
2. Операциялық жүйенің ағынын қолдаудың жоқтығы.
3. Қоса салынған юникод жоқтығы.
4. Баткодқа компиляцияның жоқтығы.

ASP (Active Server Pages) – Microsoft компаниясымен құрылған Веб-ке оңай қосымша құруға мүмкіндік беретін технология.

ASP-те бағдарламалау бағдарламалаушыларға VBScript и Jscript сценарийлерінің көмегі арқылы Internet Information Server қосымшасының интерфейсіне рұқсат береді.

Perl (Practical Extraction and Report Language) тілі – бұл бағдарламалау тілі, оның негізгі мүмкіншіліктері болып мәтінмен жұмыс істеу мүмкіншілігі табылады. Сонымен қатар тіл CPAN қосымша модульдерінің үлкен коллекциясын иемденеді.

PHP (PHP:Hypertext Preprocessor) тілі - өзінің оңайлығымен, орындау жылдамдығымен, функционалдылығымен ең танымал PHP лицензиясы негізіндегі

сценарлы тіл. PHP ядродан және қосылатын кеңейтілулер жиынтығынан тұрады: мәліметтер базасымен, сокеттермен, динамикалық графикамен, криптографиялық кітапханамен, PDF форматты құжаттармен жұмыс жасау. Өзіңнің кеңейтілулеріңді құру мүмкіншілігі бар.PHP интерпретаторы веб-серверге не DLL модулі арқылы, не CGI қосымшасы арқылы қосылады.Қазіргі уақытта PHP мыңдаған бағдарламалаушылармен қолданылады. 20 миллиондай сайттар PHP –мен жұмысты хабарлайды.

PHP синтаксисі Си тілінің синтаксисіне тән. Сонымен қатар кейбір элементтер мысалы, ассоциативті массивтер және foreach циклы Perl тілінен алынған.

Қортынды. Қорта кел кез-келген Web қосымшаларын құру арналған бағдарламалар ретінде осы бағдарламаларды пайдаланып заман талабына сай қосымшалар жасауға мүмкіндігі бар.

ӘДЕБИЕТ

1. Ташев А.А., Web-технология., Оқу құралы, -ҚазККА, 2009, -242б.
2. Бөрібаев Б., Мадьярова Г.А. Web-технологиялар: Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 360 бет.
3. Ганеев Р.М., Проектирование интерактивных Web приложений. Учебное пособие., Пер. с англ. – М.:Издательский дом “Вильямс”, 2001, -541с.

УДК 658.78

Баймуратов Олимжон Абдухакимович. – доктор PhD, (Казахская акдемия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Чокин Нуржан Санжарович - магистрант (Казахская акдемия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА ПРОСТЕЙШЕЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТОВАРОВ

В условиях перехода Республики Казахстан к рыночным отношениям, проблема усовершенствования структуры и методов управления предприятием становится одной из наиболее важных. Так от качества управления, оптимизации его структуры зависит выживание субъекта хозяйствования в конкурентной борьбе. В силу этого, теоретическое исследование управления запасами промышленного предприятия и обоснованный выбор математической модели и метода для его решения является актуальным.

Для решения проблем, связанных с запасами, предназначены модели управления запасами. Модели должны отвечать на два основных вопроса: сколько заказывать продукции и когда.[1] Есть множество разнообразных моделей, каждая из которых подходит к определенному случаю.

Все модели управления запасами можно разделить на группы:

- детерминированы модели управления запасами;
- модели оперативного управления запасами при случайном спросе;
- модели управления запасами в системе с периодическими проверками при случайном спросе;
- модели управления запасами в течение одного периода;
- динамические модели управления запасами.

Склады сырья, полуфабрикатов и готовой продукции являются одним из важнейших элементов любого производственного предприятия, а задача управления складом - классической задачей управления запасами и центральным объектом исследований теории управления и промышленной логистики.

Анализ разработанных математических моделей показал, что они позволяют учесть большинство факторов и разнообразие особенностей для каждого из типов задач управления запасами. Однако это же разнообразие привело к тому, что до сих пор для каждого реального производства приходится разрабатывать специальные модели, учитывающие именно его особенности и адаптированные к конкретным задачам данного производства.

Функционирование предприятий и организаций, так или иначе, связаны с задачами управления запасами, что говорит о необходимости научного подхода к управлению ими. Для научного управления запасами необходимо правильно представлять себе роль и значение запасов, факторы и их образования, мотивы их создания.

Наиболее распространенным инструментом в управлении запасами, направленным на минимизацию суммарных затрат, традиционно признается модель оптимального размера заказа (EOQ). Причиной популярности этой модели является как простота математического аппарата, так и хорошие результаты ее практического использования.

Проблема управления запасами в данной модели сведена к определению объема заказа (Q) и частоты выполнения заказов (T) за планируемый промежуток времени. Что в свою очередь рассчитывается посредством балансирования между затратами, связанными с выполнением одного заказа (O), и затратами на хранение единицы запасов (C). Размер заказа следует увеличивать до тех пор, пока снижение затрат на заказ перевешивает увеличение затрат на хранение [2].

Рассмотрим простейшую модель размера партии при отсутствии дефицита на одиночной базе при условии, что спрос детерминирован, и интенсивность поступления требований равна λ единиц в год вне зависимости от времени. Предполагаем, что время поставки τ постоянно и не зависит от λ и размера заказа. Заказ поступает в виде одной партии. Будем считать, что товар может храниться неограниченное время и что он не устаревает. Тогда удобно считать, что система будет продолжать работать и в будущем. Очевидно, что если данная система функционирует оптимально, то при подаче заказа каждый раз заказывается одно и то же количество товара, а уровень наличного запаса в момент поступления пополнения всегда один и тот же. Минимизация издержек обеспечит отыскание той же самой стратегии функционирования, что и максимизация прибыли. Оптимальная стратегия функционирования будет определяться из условия минимума средних годовых издержек (рисунок 1).

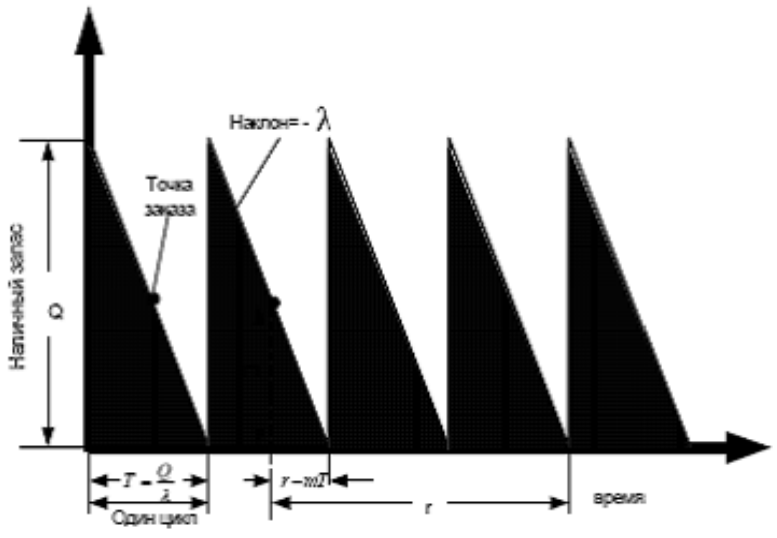


Рисунок 1 – Простейшая модель размера партии при отсутствии дефицита

Оптимальное значение Q определяется по формуле Уилсона

$$Q = \sqrt{\frac{2\lambda A}{IC}} \quad (1)$$

где, A - стоимость подачи заказа;

C - стоимость единицы товара при подаче заказов на партии из Q единиц ;

I - коэффициент издержек.

В наиболее простом варианте модели, величина заказа и период между поставками принимаются постоянными величинами. Введенное в модель дополнительное ограничение по единовременной поставке новой партии в момент завершения запасов предыдущей, позволяет утверждать, что средний объем хранящихся на складе материалов равен Q/2. Соответственно, издержки хранения запасов за период между двумя поставками равны произведению затрат хранения единицы материала на средний объем запасов (рисунок 2).

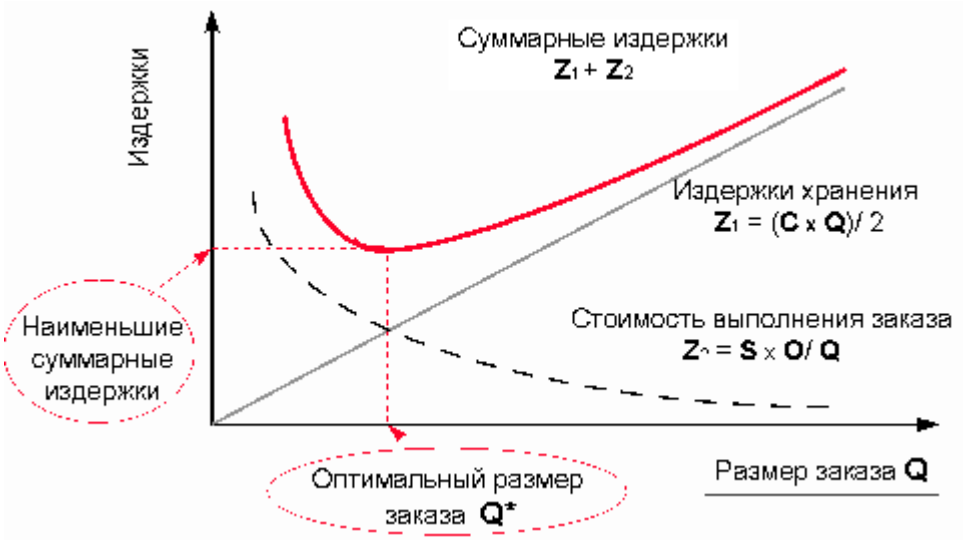


Рисунок 2 – Издержки хранения запасов

Для расчета затрат по выполнению заказа к условию неизменной величины заказа прибавляется предположение о постоянной стоимости заказов, поэтому затраты по заказу определяются как произведение затрат на один заказ и количество заказов за отчетный период (S/Q). Где S - это потребность в материалах или готовой продукции за отчетный период, а Q – объем заказа.

Оптимальный размер заказа получается при минимальных суммарных издержках по управлению запасами по формуле (2)

$$Z = \frac{C \cdot Q}{2} + \frac{S \cdot O}{Q} \rightarrow \min \quad (2)$$

Приравнивая первую производную от функции суммарных затрат к нулю, находим непосредственное значение оптимального размера заказа по формуле (3):

$$\frac{\partial L}{\partial Q} = \frac{C}{2} - \frac{S \cdot O}{Q^2} = 0 \quad (3)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2S\ O}{C}} \quad (4)$$

Наиболее критичным фактором для эффективного использования модели является возможность оценить затраты на заказ и расходы ан хранение. Причем, необходимо выделить именно переменные части затрат от заказа и единицы хранения запасов. Если пытаться провести выделение с достаточно высокой степенью точности, то скорей всего результаты будут неутешительными - переменные затраты составят незначительную часть от совокупных расходов на хранение или доставку, которые, в свою очередь, очень трудно выделить из общехозяйственных расходов [4].

Доскональное исследование проблемы выделения переменных затрат скорей навредит управлению, чем предоставит необходимую информацию. При работе с фактическими или плановыми данными необходимо постоянно балансировать между точностью и уместностью получаемой информации, не забывая, конечно, и о стоимости этих работ. Именно эти условия приводят к различной эффективности от использования модели на каждом отдельном предприятии. А причины возможных неудач зачастую скрыты не за спецификой производства, а за недостатком аналитических навыков и умений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. - М.:Юнити, 2002.- 407 с.

2. Хедли Дж., Уайтин Т. Анализ систем управления запасами, перев.с англ., М.:«Наука», 1999. - 511 с.

3. Сакович В.А. Модели управления запасами. - Минск: Наука и техника, 1986. - 319с

4. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. - М.: Высшая школа, 1998. - 319с

УДК 658.78

Исмагулова Жулдыз Сауелхановна. – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Жилкишбаев Асхат Асылханович магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ В ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЯХ

Теория потоков возникла первоначально, в связи с разработкой методов решения задач, связанных с рациональной перевозкой грузов. Схема доставки груза представляется в виде графа, по ребрам которого проходит поток этого груза. Позднее обнаружилось, что к задаче о максимальном потоке сводятся и другие важные оптимизационные практические задачи, такие как:

- задачи отыскания минимального по стоимости плана выполнения комплекта работ при заданной егопродолжительности;
- задачи определения максимального количества информации, которая может быть передана по разветвленной сети каналов связи из одного пункта вдругой;
- задачи об оптимальныхназначениях;

- различные задачи организациионабжения;

- задачи, связанные с наиболее экономным строительством энергетических сетей, нефте- и газопроводов, железных и шоссейных дорог (и другие прикладныезадачи).

Основным в теории потоков является понятие сети.

Сеть – это конечный граф без циклов и петель, ориентирован- ный в одном общем направлении от вершины *I*, которая является входом (истоком) графа, к вершине *S*, являющейся выходом (сто- ком) графа.

Для наглядности будем представлять, что по ребрам сети (i,j) из истока *I* в сток *S* направляется некоторое вещество (груз, ресурс, информация и т. д.).

Ребрам сети присваивается одна или несколько числовых характеристик.

Общее количество вершин будем обозначать n. Максимальное количеств r_iвещества, которое может пропустить за единицу о j времени ребро (i,j) называют его пропускной способностью. В общем случае, $r_{ij} \neq r_{ji.}$ При этом первое число – пропускная способность от вершины i к j, второе – в противоположном направлении.

Пропускные способности сети (рисунок 2.10) удобно задавать квадратной матрицей n -го порядка. Поскольку r_{ii}=0 на главной диагонали этой матрицы стоят нули. Количество вещества, проходящее через ребро (i,j) в единицу времени, называется потоком по ребру (i,j) x_{ij} .

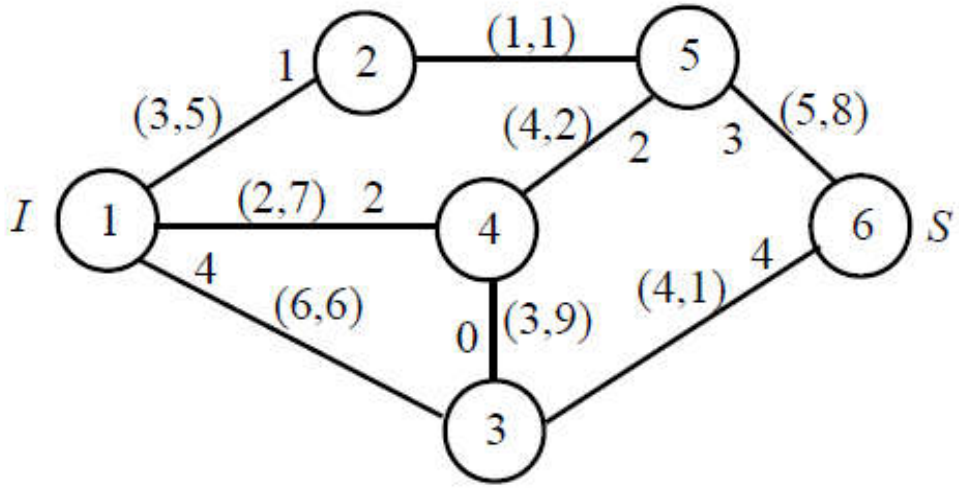


Рисунок 2.10. Граф сети

Произвольно задавать n^2 подчиняться определенным ограничениям, о которых речь впереди. А пока будем считать, что, если поток из вершины i в вершину j равен $x_{ij,}$ то поток из вершины j к вершине i равен x_{ij} , т. е.

$$x_{ij} = -x_{ji}. \tag{2.2}$$

Если поток по ребру x_{ij}меньше его пропускной способности, то есть x_{ij} и r_{ij}, то ребро (i,j) называется ненасыщенным, если жеx_{ij}= r_{ij}– насыщенным.

Совокупность $X = x_{ij}$ потоков по всем ребрам (i,j) сети называют потоком по сети или просто потоком. Из физического смысла грузопотока следует, что поток по каждому ребру не может превышать его пропускную способность:

$$x_{ij} \leq r_{ij} \tag{2.3}$$

Понятно, что для любой вершины, кроме источника I и стока S, количества вещества, поступающего в эту вершину, равно количеству вещества, вытекающего из него, то есть

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 0, \quad i \neq I, S. \tag{2.4}$$

Это условие называется условием сохранения потока, в промежуточных вершинах потоки не создают и не исчезают – отсюда следует, что общее количество вещества, вытекающего из источника I, совпадает с общим количеством вещества, поступающего в сток S, то есть

$$f = \sum_{j=1}^{n} x_{Ij} = \sum_{i=1}^{n} x_{iS}\ , \tag{2.5}$$

где i – начальные вершины ребер, входящих в S; j – конечные вершины ребер, исходящих из I

Линейную функцию f называют мощностью потока на сети.

Учитывая вышеизложенное, задачу о максимальном потоке можно сформулировать следующим образом: найти совокупность $X^* = \{x_{ij}^*\}$ потоков x_{ij} всем ребрам сети (i,j) которая удовлетворяет условиям (2.2) – (2.5) и максимизирует линейную функцию.

Это типичная задача линейного программирования.

Заметим, что x_{ij} образуют квадратичную матрицу n – числа j-того порядка, на главной диагонали которой стоят нули, а элементы, расположенные симметрично главной диагонали, равны по величине и противоположны по знаку.

Отсюда следует, что задать $X = \{x_{ij}\}$ на сети – означает задать n^2, чисел удовлетворяющих условиям (2.1) – (2.3).

Рассмотрим, как организовать какой-нибудь поток на сети (см. рис. 6.3).

С этой целью рассмотрим, например, путь 1 - 2 - 5 – 6 – это полный путь от источника к стоку. Ребро (2,5), лежащее на этом пути, не позволяет пропустить больше 1 единицы вещества. Следовательно, поток по указанному пути мощностью в 1 ед. будет допустимым:

$x_{21} + x_{25} = (-x_{12}) + x_{25} = (-1) + 1 = 0$. На пути 1 - 4 - 5 - 6 можно пропустить 2 ед. вещества (лимитирующим является ребро 1 - 4).

На пути 1 - 3 - 6 можно пропустить 4 ед. вещества. В результате потоки по ребрам $x_{12} = 1$, $x_{13} = 4$, $x_{14} = 2$, $x_{25} = 1$, $x_{36} = 4$, $x_{56} = 1 + 2 = 3$, а по остальным ребрам сети потоки равны нулю. В соответствии с формулой (6.4) мощность сформированного потока $f = x_{12} + x_{13} + x_{14} = x_{36} + x_{56} = 7$ ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алесинская Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления - Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010.

2. Бенсон Д., Уайтхед Дж. Транспорт и доставка грузов: Пер. с англ. М.: Транспорт, 1990.

3. Иванов, Ф. Ф. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь : (формирование и развитие) 2011. – 159 с.

4. Саркисов С. В. Управление логистикой: Учеб. пособие. М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2001.

5. Дьяченко А. Бизнес план «От двери до двери» АО «Пасажирские перевозки» РФ «Южный». 2015.

6. http://www.railways.kz

7. http://www.temirzholy.kz

УДК 658.78

Исмагулова Жулдыз Сауелхановна. – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Жилкишбаев Асхат Асылханович - магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Существуют два основных подхода к организации транспортного процесса:

- традиционный;
- логистический, с участием оператора мультимодальной перевозки.

При традиционном подходе единая функция управления сквозным материальным потоком отсутствует. Согласованность звеньев в вопросах продвижения информации и финансов низка, так как некому координировать их действия. Традиционный подход к смешанной перевозке представлен на рисунке 1.

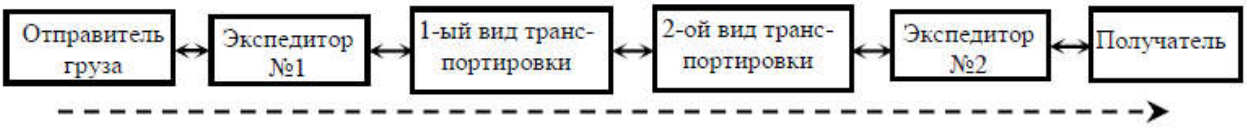


Рисунок 1 – Схема традиционного подхода к смешанным перевозкам

При логистическом подходе к смешанной перевозке появляется новый участник транспортного процесса - единый оператор мультимодальной перевозки. Наличие единого оператора создает возможность планировать продвижение материального потока и добиваться заданных параметров на выходе. Логистический подход к смешанной перевозке приведен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема логистического подхода к смешанным перевозкам

Выбор транспортного средства с учетом логистики

Выбор вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки, определяется информацией о характерных особенностях различных видов транспорта с точки зрения логистики.

Автомобильный транспорт традиционно используется на ко- роткие расстояния (раньше 50 – 100 км, сейчас 200 – 300 км.). Одно из основных преимуществ – высокая маневренность. Этот вид транспорта обеспечивает регулярность поставки, а также возможность поставки малыми партиями. Здесь, по сравнению с другими видами, предъявляются менее жесткие требования к упаковке товара.

Груз может доставляться от «дверей до дверей» с необходимой степенью срочности. Основными его недостатками являются:

- сравнительно высокая себестоимость перевозок;
- возможность хищения груза и угона автотранспорта;
- сравнительно малая грузоподъемность;
- экологически неблагоприятен.

Железнодорожный транспорт. Преимущества:

- хорошая приспособленность для перевозки различных партий грузов при любых погодныхусловиях;
- возможность доставки груза сравнительно быстро на большие расстояния;
- невысокая себестоимость перевозки.

К недостаткам железнодорожного транспорта следует отнести:

- ограниченное количество перевозчиков;
- низкая возможность доставки к пунктам потребления, т. е. при отсутствии подъездных путей железнодорожный транспорт должен дополняться автомобильным.

Морской транспорт является основным (самым крупным) перевозчиков в международных перевозках.

Его основные преимущества – низкие грузовые тарифы и высокая провозная способность.

К недостаткам относят его низкую стоимость, жесткие требования к упаковке и креплению грузов, малую частоту отправок, зависимость от погодных и навигационных условий.

Кроме того, морской транспорт требует создания сложной портовой инфраструктуры.

Речной транспорт.

Основное преимущество – низкие грузовые тарифы. При перевозках грузов весом 100 т на расстояние более 250 км этот вид транспорта – самый дешевый.

К недостаткам относят малую скорость доставки, низкую доступность в географическом плане.

Воздушный транспорт.

Основное преимущество – большая скорость, возможность достижения отдельных районов, высокая сохранность грузов. К недостаткам относят высокие грузовые тарифы и зависимость от метеоусловий.

Трубопроводный транспорт.

Обеспечивает низкую себестоимость при высокой пропускной способности. Степень сохранности на этом виде транспорта высока.

Недостатком является узкая номенклатура подлежащих транспортировке грузов.

Выделяют шесть основных факторов, влияющих на выбор вида транспорта. Единице соответствует наилучшее значение. Экспертная оценка значимости различных факторов показывает, что при выборе транспорта в, первую очередь, принимают во внимание:

- надежность соблюдения графика доставки;
- время доставки;
- стоимость доставки.

Данные таблицы могут служить лишь для приближенной оценки соответствия того или иного вида транспорта условиям конкретной перевозки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алесинская Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления - Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010.
2. Бенсон Д., Уайтхед Дж. Транспорт и доставка грузов: Пер. с англ. - М.: Транспорт, 1990.
3. Иванов, Ф. Ф. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь : (формирование и развитие) 2011. – 159 с.
4. Саркисов С. В. Управление логистикой: Учеб. пособие. - М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2001.
5. Дьяченко А. Бизнес план «От двери до двери» АО «Пасажирские перевозки» РФ «Южный». 2015.
6. http://www.railways.kz
7. http://www.temirzholy.kz

УДК 681.3

Илипбаева Ляззат Болатовна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)
Мажитова Камшат Айтжанкызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ЦИКЛИЧЕСКИХ КОДОВ

Блочное кодирование относится к типу преобразований сигналов, предназначенных для повышения производительности по линии связи для передачи цифровых данных. Они позволяют противостоять различным ухудшениям канала связи. Такие нарушения включают в себя шум, выцветание, дисперсию и заклинивание.

Эта статья будет посвящена проектированию и моделированию блочных кодов, известные как "циклические коды". В этой статье обсуждаются особенности циклических кодов, а также моделируется программное обеспечение повышения помехоустойчивости циклических кодов.

Блочные коды представляют собой способ вставки избыточности (накладные расходы) в исходный вектор сообщений, таким образом, что наличие ошибки могут быть обнаружены и, в конечном итоге, исправлены. Этот метод позволяет улучшить производительность (вероятность битовой ошибки), но за счет пропускной способности.

Циклическая реализация кода требует осуществления полиномиального деления. Эта операция может быть достигнута с помощью цепи, состоящей из разделительного регистров сдвига с обратной связью. Деление многочленов, которое определяет частное и остаток, необходимо для декодирования циклических кодов и обнаружения ошибок.

Теперь конкретно рассматривается метод построения циклических кодов. Циклические коды относятся к числу блоковых систематических кодов, в которых каждая комбинация кодируется самостоятельно таким образом, что информационные k и

контрольные m символы всегда находятся на определенных местах. Теория циклических кодов базируется на теории групп и алгебре многочленов над полем Галуа.[1]

В основу циклического кодирования положено использование многочлена $P(X)$. В качестве информационных символов k для построения циклических кодов берут комбинации двоичного кода. Если умножить заданную кодовую комбинацию $G(X)$на образующий многочлен $P(X)$, получится циклический код, обладающий теми или иными корректирующими свойствами в зависимости от выбора $P(X)$. Однако в этом коде контрольные символы m будут располагаться в самых разнообразных местах кодовой комбинации. Такой код не является систематическим, и это затрудняет его схемную реализацию. Ситуацию можно значительно упростить, если контрольные символы приписать в конце кода, т.е. после информационных символов.[2] Для этой цели используется следующий метод.

Например, $G(X) = x^6 + x^5 + x^2 + 1$, а также в бинарном виде $G(X) = 1100101$. То количество контрольных символов $m = 4$ и одночлен $X^m = X^4 = 10000$. Соответственно образующий многочлен $P^m(x) = P^4(x) = x^4 + x + 1$, а также в бинарном виде $P^4(x) = 10011$.

Умножается кодовая комбинация $G(X)$, которую мы хотим закодировать, на одночлен X^m, имеющий ту же степень, что и образующий многочлен $P(X)$.

$$(x^6 + x^5 + x^2 + 1) * x^4 = x^{10} + x^9 + x^6 + x^4 \quad (1)$$

Разделив произведение $G(X) * X^4$ на образующий многочлен $P^4(x) = x^4 + x + 1$, получится:

$$\begin{array}{l} x^{10}+x^9+x^6+x^4 \\ \oplus\ \underline{x^{10}+x^7+x^6} \\ \oplus\ \underline{x^9+x^7+x^4} \\ \oplus\ \underline{x^9+x^6+x^5} \\ \oplus\ \underline{x^7+x^6+x^5+x^4} \\ \oplus\ \underline{x^7+x^4+x^3} \\ \oplus\ \underline{x^6+x^5+x^3} \\ \oplus\ \underline{x^6+x^3+x^2} \\ \oplus\ \underline{x^5+x^2} \\ \underline{x^5+x^2+x} \\ x \end{array} \Big/ \begin{array}{l} x^4+x+1 \\ x^6+x^5+x^3+x^2+x \\ \rangle\ R(x) \end{array} \quad (2)$$

В результате деления получится частное $Q(X)$ той же степени что $G(X)$. А остаток деления равен следующему значению:

$$R(X) = x \rightarrow 010$$

В итоге закодированный циклический код примет вид:

$$F(X) = x^{10} + x^9 + x^6 + x^4 + x \quad (3)$$

или в бинарной форме:

$$F(X) = 11001010000 + 0010 = 11001010010 \quad (4)$$

Для проверки полученного циклического кода проводится процесс декодирования, который позволит обнаружить и исправить принятую кодовую комбинацию при наличии ошибки. Для обнаружения ошибок принятая комбинация, т.е. закодированный код делится на образующий многочлен. Если остаток деления $R(X) = 0$, то комбинация принята без ошибок, а наличие остатка означает, что комбинация принята искаженной. Ниже приведена операция декодирования циклических кодов:

$$
\begin{array}{l}
x^{10}+x^{9}+x^{6}+x^{4}+x \\
\oplus\quad x^{10}+x^{7}+x^{6} \\
\hline
\oplus\ \begin{array}{l} x^{9}+x^{7}+x^{4}+x \\ \underline{x^{9}+x^{6}+x^{5}} \\ x^{7}+x^{6}+x^{5}+x^{4}+x \\ \oplus\ \underline{x^{7}+x^{4}+x^{3}} \\ x^{6}+x^{5}+x^{3}+x \\ \oplus\ \underline{x^{6}+x^{3}+x^{2}} \\ x^{5}+x^{2}+x \\ \oplus\ \underline{x^{5}+x^{2}+x} \\ 0\ \rangle\ R(x) \end{array}
\end{array}
\qquad \Big/ \ \frac{x^{4}+x+1}{x^{6}+x^{5}+x^{3}+x^{2}+x} \qquad (5)
$$

В нашем случае $R(X) = 0$, т.е. кодовая комбинация «декодирована успешно».

А также в данной статье рассмотрена реализация программного обеспечения повышения помехоустойчивости циклических кодов с применением программного обеспечения С++. Ниже приведен код программы повышения помехоустойчивости циклических кодов:

```
longF(stringa, stringb)
{
long aa = to10(a);
long bb = to10(b);
long cc = aa*bb;
long ss = cc;
int s[1000];
int t = 0;

while(cc>0)
{
s[1000-1-t] = cc%2;
cc /= 2;
t++;

}
for(int i=1000-t; i<1000;i++)
{
cout<<s[i];
}
return ss;
}
void F2(long a, string b)
{
long bb = to10(b);
long c = a/bb;
int s[1000];
int t = 0;
while(c>0)
{
s[1000-1-t] = c%2;
c /= 2;
t++;
}
for(int i=1000-t; i<1000;i++)
{
cout<<s[i];  } }
```

Следовательно, результат компиляции программного обеспечения примет следующий вид (Рис.1):

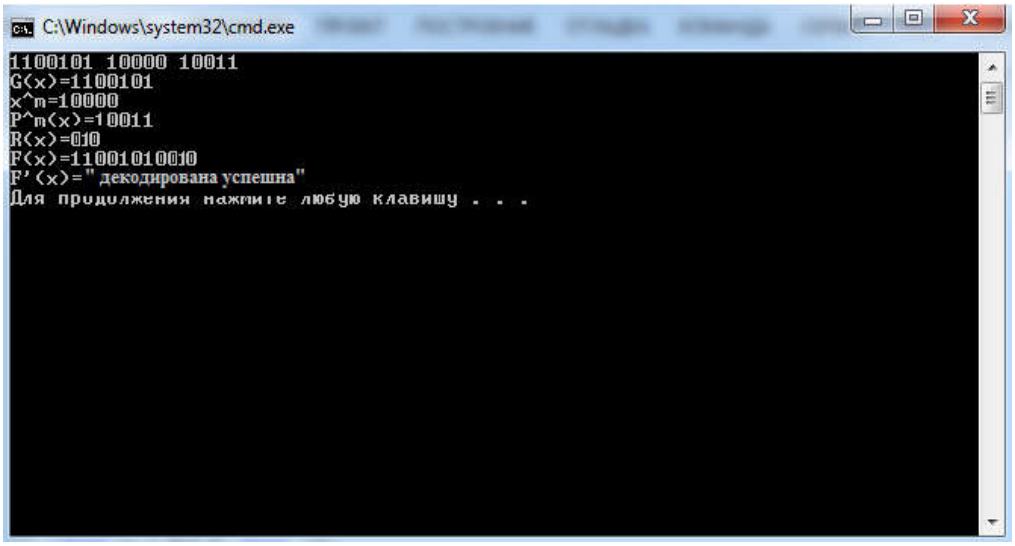


Рисунок 1 – Компиляция программного обеспечения на языке C++

В заключении можно сказать, что такие циклические коды применяются в современных технологиях обмена данными. Такие коды особенно удачно используются для оценки достоверности информации размещенных в заголовках пакетов данных, таких как ISDN, ATM, IBM, HDLC и LAPD. А также предлагается использовать в учебных лабораториях специальности «Информационные системы».

ЛИТЕРАТУРА

1. Тутевич В.Н. «Теле/механика», Москва, 1985г.
2. Jamshid Nazari., Okan K. Ersoy.,1994 «C++ Class Libraries for Error Control Codes»
3. www.google.ru

УДК: 004.94

Карауылбаев С.К. – (Таразский государственный педагогический институт, г. Тараз)
Дүйсембиев Е.Е. – (Таразский государственный педагогический институт, г. Тараз)

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ PYTHON В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Python –высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода. Синтаксис ядра Python минималистичен. В то же времястандартная библиотекавключает большой объём полезных функций.

Python поддерживает несколько парадигм программирования. Среди них структурное, объектно-ориентированное, функциональное, императивное и аспектно-ориентированное [1]. Основные архитектурные чертыдинамическая типизация, автоматическое управление памятью, полнаяинтроспекция, механизмобработки исключений, поддержка многопоточных вычислениий удобные высокоуровневые структуры данных. Код в Python организовывается в функции и классы, которые могут объединяться в модули (они в свою очередь могут быть объединены в пакеты).

Эталонной реализацией Python является интерпретатор CPython, поддерживающий большинство активно используемых платформ [2]. Он распространяется под свободной лицензией Python Software Foundation License, позволяющей использовать его без ограничений в любых приложениях, включая проприетарные [3]. Есть реализации интерпретаторов для JVM (с возможностью компиляции), MSIL (с возможностью компиляции), LLVM и других. Проект PyPy предлагает реализацию Python на самом Python, что уменьшает затраты на изменения языка и постановку экспериментов над новыми возможностями.

Python – активно развивающий сяязык программирования, новые версии (с добавлением/изменением языковых свойств) выходят примерно раз в два с половиной года. Вследствие этого и некоторых других причин на Python отсутствуют стандарт ANSI, ISO или другие официальные стандарты, их роль выполняет CPython.

Разработка языка Python была начата в конце 1980-х годов сотрудником голландского института CWI Гвидо ван Россумом [4]. Для распределённой ОСAmoeba требовался расширяемый скриптовый язык, и Гвидо начал писать Python на досуге, позаимствовав некоторые наработки для языка ABC (Гвидо участвовал в разработке этого языка, ориентированного на обучение программированию). В феврале 1991 года Гвидо опубликовал исходный текст вгруппе новостей alt.sources [5]. С самого начала Python проектировался как объектно-ориентированный язык.

Название языка произошло вовсе не от вида пресмыкающихся. Автор назвал язык в честь популярного британского комедийного телешоу 1970-х «Летающий цирк Монти Пайтона». Впрочем, всё равно название языка чаще связывают именно со змеёй, нежели с передачей–пиктограммы файлов в KDE или в Microsoft Windows и даже эмблема на сайте python.org (до выхода версии 2.5) изображает змеиные головы. Важная цель разработчиков Python – создавать его забавным для использования. Это отражено в его названии, которое пришло из Монти Пайтона. Также это отражено в иногда игривом подходе к обучающим программам и справочным материалам, таким как примеры использования, которые используют понятия спама вместо стандартных bar.

Наличие дружелюбного, отзывчивого сообщества пользователей считается наряду с дизайнерской интуицией Гвидо одним из факторов успеха Python. Развитие языка происходит согласно чётко регламентированному процессу создания, обсуждения, отбора и реализации документов PEP (англ.Python Enhancement Proposal) – предложений по развитию Python [6].

3 декабря2008 года [7], после длительного тестирования, вышла первая версия Python 3000 (или Python 3.0, также используетсясокращениеPy3k). В Python 3000 устранены многие недостатки архитектуры с максимально возможным (но не полным) сохранением совместимости со старыми версиями Python. На сегодня поддерживаются обе ветви развития (Python 3.x и 2.x).

Влияние других языков на Python

Появившись сравнительно поздно, Python создавался под влиянием множества языков программирования:

ABC– отступы для группировки операторов, высокоуровневые структуры данных (map) [4](Python фактически создавался как попытка исправить ошибки, допущенные при проектировании ABC);

Modula-3– пакеты, модули, использованиеelsecовместно ctryиexcept, именованные аргументы функций (на это также повлиялCommon Lisp);

C,C++– некоторые синтаксические конструкции (как пишет самГвидо ван Россум– он использовал наиболее непротиворечивые конструкции из C, чтобы не вызвать неприязнь у C-программистов к Python [7]);

Smalltalk– объектно-ориентированное программирование;

Lisp– отдельные чертыфункционального программирования(lambda, map, reduce, filteri другие);

Fortran– срезы массивов, комплексная арифметика;

Miranda–списочные выражения;

Java– модули logging, unittest, threading (часть возможностей оригинального модуля не реализована), xml.sax стандартной библиотеки, совместное использование finally и except при обработке исключений, использование @ длядекораторов;

Icon–генераторы.

Большая часть других возможностей Python (например, байт-компиляция исходного кода) также была реализована ранее в других языках.

С момента возникновения язык программирования совершенствовался и наиболее улучшенный вариант – это Python 3. Являясь мощным инструментом для создания программ самого разнообразного назначения, этот язык доступен даже для новичков. С его помощью можно решать задачи различных типов. Язык Python обладает некоторыми примечательными особенностями, которые обуславливают его широкое распространение. Есть несколько преимуществ и недостатков языка.

1. Python – интерпретируемый язык программирования. С одной стороны, это позволяет значительно упростить отладку программ, с другой – обуславливает сравнительно низкую скорость выполнения.

2. Динамическая типизация. В Python не надо заранее объявлять тип переменной, что очень удобно при разработке.

3. Хорошая поддержка модульности. Вы можете легконаписать свой модульи использовать его в других программах.

4. Встроенная поддержка Unicode встроках. В Python необязательно писать всё на английском языке, в программах вполне может использоваться ваш родной язык.

5. Поддержкаобъектно-ориентированного программирования. При этом его реализация в python является одной из самых понятных.

6. Автоматическая сборка мусора, отсутствие утечек памяти.

7. Интеграция с C/C++, если возможностей Python недостаточно.

8. Понятный и лаконичный синтаксис, способствующий ясному отображению кода. Удобная система функций позволяет при грамотном подходе создавать код, в котором будет легко разобраться другому человеку в случае необходимости. Также вы сможете научиться читать программы и модули, написанные другими людьми.

9. Огромное количество модулей, как входящих в стандартную поставку Python 3, так и сторонних. В некоторых случаях для написания программы достаточно лишь найти подходящие модули и правильно их скомбинировать. Таким образом, вы можете думать о составлении программы на более высоком уровне, работая с уже готовыми элементами, выполняющими различные действия.

10. Кроссплатформенность. Программа, написанная на Python, будет функционировать совершенно одинаково вне зависимости от того, в какой операционной системе она запущена. Отличия возникают лишь в редких случаях, и их легко заранее предусмотреть благодаря наличию подробной документации.

Эти преимущества позволяют использовать язык во многих отраслях науки. В связи с быстрым ростом «больших данных» в таких дисциплинах, как биоинформатика, нейробиологии и астрономии, программирование ноу-хау становится все более важным. Исследователи, которые могут писать код в Python могут ловко управлять своими наборами данных, и работать гораздо более эффективно на целого ряда исследовательских задач, связанных с вычислениями, анализом и визуализацией данных.В то время как некоторые языки программирования, такие как MATLAB и R, сосредоточивают внимание на математических и статистических операциях, Python является языком общего назначения, как и C, C ++ (языки, в которых написано много коммерческих программных

обеспечений и операционных систем).Таким образом, это, пожалуй, она используется в автоматизации небольших наборов инструкций по созданию сайтов, до полноценных приложений.Джессика Хэмрик, аспирант психологии в Университете Калифорнии, Беркли, занимается программированием в Python с 2008 года и использует его на всех этапах ее исследования [2].Например, в исследовании, рассматривающей как люди манипулируют геометрическими объектами в своем сознании, она использовала язык (а также JavaScript) для создания различных форм, для записи данных и анализа результатов участников исследования. Этому способствует интерактивность программного обеспечения – после набора команды, ответ выводится сразу. А в языке С чтобы перевести код в исполняемый файл требуется шаг компиляции, что усложняет процесс отладки.Язык также обычно проще в обращении;пользователи не должны предопределять,будет ли переменная хранить числа или текст.

«Это легче научить начинающих программистов, как получить вещи, созданные в Python, чем в С ++ или С,» говорит Дэвис Браун [2] из Университета Калифорнии.Python фактически является популярным выбором для вводных классов программирования в целом.

Аспект сообщества особенно важно для растущего принятия Python.Языки программирования пользуются популярностью только тогда, когда новые люди изучают их и использовать их в различных контекстах, говорит Джессика Маккеллар, программно-технический менеджер в сервис Dropbox хранения файлов и директор Python Software Foundation, некоммерческой организации, которая способствует и продвигает язык [1].Такого рода использование устанавливает «благотворный цикл», говорит Маккеллар, новые пользователи расширяя язык в новые области, привлекают еще больше пользователей [1].

Научные программисты, независимо от их дисциплины, обычно используют небольшой набор базовых пакетов: NumPy (математические массивы), SciPy (линейная алгебра, дифференциальные уравнения, обработки сигналов и более), SymPy (символьной математики), Matplotlib (график зависимости) и панды (анализ данных).Другой популярный инструмент, Cython, обращается к относительно медленной скорости выполнения Python.Cython оптимизирует некоторые аспекты кода Python, такие как для петли (используется для указания программы, чтобы повторно запустить определенный блок кода), которые, как известно, медленно, по сути, превращая их в С. «Вы можете получить скорость окна, которые до 1000 раз быстрее, чем стандартный Python», говорит Пол Nation, физик-теоретик из университета Кореи в Сеуле.

Помимо основных пакетов, пакеты программ существуют практически для каждой научной дисциплины, в том числе scikit-Learn для машинного обучения, Biopython биоинформатики, PsychoPy для психологии и нейробиологии и Astropy для астрономов.Томас Robitaille, координатор проекта Astropy и научный сотрудник Института Макса Планка по астрономии в Гейдельберге, Германия, говорит, что Astropy была создана с целью сокращения дублирования работы между исследовательскими группами. Это дает пользователям базовый набор способностей, таких как способов преобразования координат из одной астрономической системы отображения к другому, и унифицированный интерфейс для чтения и записи различных форматов файлов данных, работы с изображениями и проведения космологических расчетов.QuTip, другой пакет Python, позволяет исследователей, работающих по квантовой механике, чтобы определить систему, а затем имитировать, как он ведет себя.Проект был запущен в 2010 году Nation и Робертом Йоханссон, для адаптации в Python пакета MATLAB.

В самом деле, во многих языках, в том числе Python, можно запускать алгоритмы, написанные на другом языке, тем самым позволяя исследователям повторно использовать свой старый код. Численные библиотеки Python написаны на С, а некоторые в FORTRAN.Таким образом, они выполняют численные расчеты на скорости

транслируемых языков.Накладные расходы переводчика минимальны, особенно на современных быстрых процессорах.Преимущество Python является то, что код может быть разработан примерно в 10 раз быстрее, чем в вкомпилированном языке, как C, и отладка часто намного проще.

Python является более популярным,чем когда –либо, и в настоящее время используется во всем мире от серверных веб-серверов, до разработки игр.Он быстро становится инструментом, имеющемся в арсенале любого программиста.

Эта программа широко распространена в высоко развитых странах. Тем не менее, изучение любого нового языка может быть сложной задачей.

Еще одной особенностью языка является ее использование в создании мини игр разных жанров. Так как обучение программированию в игровой форме будет намного эффективнее, мы видим связь создания игр в Python с обучением синтаксису программирования с возрастными особенностями обучаемых.

PyGame является самой известной библиотекой игры для Python. Можно найти множество бесплатных учебников по нему. Вот некоторые из лучших Pygame учебников.

Как и в случае оригинальных учебников Python, разработчики PyGame также имеют свои собственные документы на официальном сайте PyGame. Несмотря на технический стиль изложения, сайт всегда будет самым лучшим источником информации.

«Придумайте с Python (с PyGame)» – эта бесплатная электронная книга Al Sweigart, обучает созданию простых игр [8].Автор приводит обширные и подробные комментарии на протяжении всего кода разработки игры, чтобы помочь узнать читателю, как идет разработка игры. В руководстве InventWithPython также приводится детальный анализ построения игры.

Python Image Library (PIL) – это обширная библиотека, которая отлично подходит для работы с изображениями.Если вам нужно манипулировать изображениями, скорее всего, PIL может сделать это с наименьшими усилиями.

Анализируя ресурсы английского сообщества учителей информатики, мы убедились, что уже на курсах начальной школы начинается изучение Python. Во многих вузах развитых стран этот язык также считается предпочитаемым курсом.

Принимая во внимание широкое использование этого языка во многих отраслях науки, экономики, веб-программирования мы понимаем, что необходимо обратить внимание на изучение этой программы в вузах и школах нашей страны, и опыт использования Python настоятельно показывает необходимость изучения языка начиная, со средней школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jeffrey M. Perkel. Programming: Pick up Python. A powerful programming language with huge community support. 126- NATURE - VOL 518. – 5 FEBRUARY 2015 . URL: http://www.nature.com/news/programming-pick-up-python-1.16833

2. Mark Dunne. The Best Way to Learn Python
URL: http://code.tutsplus.com/articles/the-best-way-to-learn-python--net-26288

3. Guido van Rossum, Barry Warsaw, Nick Coghlan. Style Guide for Python Code. URL: https://www.python.org/dev/peps/pep-0008.

4. Коэльё Л. П., Ричерт В. Построение систем машинного обучения на языке Python.– Перевод с английского.– М.: ДМК Пресс, 2015.– с.–ISBN 978-5-97060-330-7.

5. Доусон М.Программируем на Python.–СПб.:Питер, 2012.– 432с.–ISBN 978-5-459-00314-7.

6. Маккинли У. Python и анализ данных.–Перевод с английского.– М.: ДМК Пресс, 2015.– 482 с.–ISBN 978-5-97060-315-4.

7. Марк Саммерфилд. Python на практике.– Перевод с английского.– М.: ДМК Пресс, 2014.– 338 с.–ISBN 978-5-97060-095-5.

8. A. Sweigart.Invent Your Own Computer Games with Python.– 2008–2010.– 436с.– ISBN 978-0-9821060-1-3.

ӘОЖ 656.25(0.75)

Аманжулова Ж.А. – оқытушы, (М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы)

СҰРЫПТАУ ЖҰМЫСТАРЫН АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

Сұрыптау дөңестерін механикаландыру және автоматтандыру құрылғыларының заманауи жиынтығына отцептердің сырғанау маршруты бойынша бұрмалардың бұрылуын қамтамасыз ететін дөңестік автоматтық орталықтандыру (ДАО (ГАЦ)); вагондық баяулатқыштарды басқаратын отцептердің сырғанау жылдамдығын автоматтық реттеу жүйесі (АРЖ (АРС)); дөңестік бағдаршамдар көрсеткіштері мен автоматтық локомотивтік сигналдандыруды басқаратын немесе телебасқару жүйесін пайдалана отырып дөңестік локомотивті басқару құрылғыларына әсер ететін құрамдарды таратудың жылдамдықтарын автоматты орнату жүйесі (ТЖАО (АЗСР)) кіреді.

Дөңестік микропроцессорлық жиынтықта (ДМЖ (КГМ)), жоғарыдағы қызметтер біріктірілген. ДАО құрылғыларының құрамына бұрмалық электржетектер, электрлік рельс тізбектері және басқа жабдықтар кіреді. ДАО жүйесі екі режимде жұмыс істей алады: автоматты бағдарламалық және маршрутты. Бірінші режимде дөңестен құрамды жіберместен бұрын жинақтаушы көмегімен пойыз құрамының барлық отцептері үшін маршруттарды алдын ала жинақтау жүзеге асырылады. Құрамды тарату барысында маршруттарды өзгертуге және қосуға болады.

Маршруттарды оператор дөңестік пультта сәйкес пернелерді басу арқылы жинақтайды. Берілген маршрутқа кіретін бұрмалар сырғанап жатқан отцептердің рельс тізбегіне, педальдарға және басқа да аппаратураға әсер ету барысына сәйкес бұрылады.

Бір қатар сұрыптау дөңестерінде әрбір отцеп қай жолға жүруі керектігі көрсетілетін құрамдарды тарату бағдарламасын жинақтау дисплей көмегімен жасалады. Жинақталған бағдарлама экранда көрсетіледі, бұл операторға жинақтау дұрыстығын қадағалап, қажет болса түзеуге мүмкіндік береді.

ДАО жүйесінің екінші жұмыс режимінде маршруттар әр кезекті отцеп үшін жеке дөңестік жол нөміріне сәйкес пернені басу арқылы орнатылады. Маршрут автоматты түрде вагонның әсер етуі арқылы дайындалады. ДАО істен шыққан кезде дөңес операторы әр бұрманы жеке бұрмалық коммутатордың тұтқасын бұру арқылы керек жағдайға орнатады.

Отцептердің сырғанауының жылдамдығын реттеу автоматты жүйелері вагондардың бұзылуын және сұрыптау жолдарында тоқтап қалып қоюын жоққа шығарады.

Дөңестік автоматика кешеніне ДАО және АРЖ бөлек дөңестік бағдарламалық орнатушы құрылғылар жүйесі (ДБОҚ (ГПЗУ)), ақпаратты ДАО енгізу үшін оперативті-есте сақтаушы құрылғылар (ОЕСҚ (ГОЗУ)), дөңестік локомотивті телебасқару (ДЛТ (ТГЛ)), құрамдарды таратудың жылдамдығын автоматты орнату (ҚТЖАО (АЗСР)) және сұрыптау паркі жолдарын автоматты толтыру жүйелері (СЖАТ (КЗП)) кіреді.

Қазіргі уақытта сұрыптау дөңестері үшін автоматтандыру жүйелерін жетілдіруге байланысты зерттеулер жүргізіліп жатыр.

Дөңестік автоматтық орталықтандыру (ДАО (ГАЦ)) – сәйкес сұрыптау жолдары бойынша сырғанап түсетін отцептерді таратуға қатысатын бұрмалардың автоматты бұрылуын қамтамасыз етеді. ДАО жұмысы едендік құрылғылар және тұрақты қондырғылар арқылы іске асырылады.

Едендік құрылғыларға дөңестің сырғанау бөлігінің барлық рельс тізбектері мен әр автоматтық бұрмаға орнатылатын бұрмалық электр жетектері жатады. Рельс тізбектері посттық құрылғыларға әсер ететін датчиктер болып табылады.

Вагон дөңгелегі мен рельстер арасында электрлік контактінің қысқа уақыттық бұзылуы жағдайында жұмыс сенімділігін қамтамасыз ету үшін магниттік педальдармен толықтырылады. Олар жолдық релені педаль үстінен әр сырғанаудың өтуі кезінде 1,5-2 с қоректендіре алатын құрылғымен байланыста. Осы мақсатта және ұзын негізді вагондардың өтуі кезінде бұрманың бұрылуынан қорғау үшін, әр бұрмалық рельс тізбегі фотоэлектрлік құрылғымен жабдықталады, оның жарық сәулесі вагон корпусымен шағылысып бұрмалық учаскінің бос еместігін тіркейді. Бұрмалық рельс тізбегінің оқшауланған учаскісінің ұзындығы – 11,4 м.

ДАО бұрмаларды автоматтық бұру бойынша екі жұмыс режимін қамтамасыз етеді: отцептердің басты бұрмаға жақындауы алдында журу маршруттарын орнату (маршруттық режим) және тарату алдында толық құрам үшін маршруттарды теру (бағдарламалық режим). ДАО бағдарламалық жұмыс режимі сұрыптау бекетін басқарудың автоматтандырылған жүйесімен байланысқан дөңестік бағдарламалық құрылғы арқылы қамтамасыз етіледі (СББ АЖ (АСУ СС)). Бағдарлама таратушы құрылғы автономдық режимде де жұмыс істей алады. СББ автоматтандырылған жүйесінде таратуға дайындалған құрамдарға диспетчермен түзетілген сұрыптау беттер қалыптастырылады.

Түсіп жатқан ақпарат дисплейде көрініс табады және оператор қабылданған ақпараттың сұрыптау беттеріне сәйкес келуін тексере алады. Қажет болса оператор белгілі бір отцептің мәліметтерін өзгерте алады (журу маршруты және вагон саны).

Егер бір отцеп алдыңғысына жетіп алатын болса, тарату аймағында оның тапсырмасы автоматты түрде өзгереді және ДАО жұмысында істен шығулар орын алмайды, кейін келе жатқан отцептер өз маршруттары бойынша жүре береді.

ДАО жүйесінде отцеп нөмірі, вагон саны, берілген және орындалған маршруттар бойынша отцептің берілген немесе бөтен маршрутқа түсуі анықталады.

Отцептердің дөңестен сырғанауының жылдамдығы автоматты түрде реттеледі. Жылдамдықты қолдық реттеуден автоматтыға көшу отцептер арасында минималды интервалдарды сақтап тұруға және вагондардың бір біріне жетіп алмауын қамтамасыз етуге мүмкіншілк береді.

Егер дөңес отцептер қозғалысы жылдамдығын автоматтық реттеу жүйесімен жабдықталған болса, кезекші оны дөңестік автоматтық орталықтандыру жүйесіне қосады, әр сұрыптау жолының бос бөлігінің ұзындығын жолдар толуы көрсеткіші бойынша тексереді және жылдамдық тұтқасын басқару пультінде вагондардың сырғанауының сол моменттегі шарттарына сәйкес орнатады. Дөңес бойынша кезекші отцептер қозғалысы жұмысын бақылап, пульттегі бақылау шамдары мен приборлардың көрсеткіштері бойынша отцептер сырғанауының жылдамдығын автоматты реттеу жүйесінің жұмысын қадағалайды, қажет болса реттейді.

Пойыздарды қалыптастыру және тарқатуды автоматтандыру кезінде дөңестердің жұмыс тиімділігі біршама өседі. Сондықтан дөңестер вагондардың сырғанауының жылдамдығын автоматты реттеу жүйелерімен жабдықталады.

Дөңестік орталықтандыруда бұрмалар маршруттармен шектелмейді, сондықтан вагондарды сұрыптау кезінде қажет болатын бұрмаларды жедел басқару жүзеге асады. Автоматтық дөңестік орталықтандыру бұрмаларды отцептердің қойылған маршруттарына

сәйкес бұруға мүмкіндік береді. Маршруттар оператормен сәйкес маршруттық пернелерді кезекті тәртіппен басу немесе перфолентадан немесе картадан оқу арқылы беріледі, маршруттық немесе бағдарламалық режимде бұрмалардың автоматты бұрылуы жағдайында жұмыс жасай алады. Маршруттық режимде оператор әр отцепке дөңес басынан өтуі кезінде маршрутқа сәйкес пернені басу арқылы маршрут орнатады. Бағдарламалық режимде оператор пернелер басу арқылы маршруттардың белгілі бір санын тереді, кейін олар әр отцептің сырғанауы барысында бұрмалардың бұрылуы арқылы орындалады.

Учаскілер мен басқа да ірі бекеттерде пойыздарды қабылдап жөнелту ғана емес, маневрлік қозғалыстар да маршрутталған. Мұндай бекеттер әдетте бұрмалар мен сигналдарды электрлік орталықтандырумен жабдықталған. Сұрыптау дөңестерінде бұрмалар дөңестік бағдаршамдар көрсеткіштерімен байланыссыз электрлік орталықтандырумен жабдықталады. Бұрмалар дөңестік посттан жеке немесе автоматты түрде отцеп тағайындалуына байланысты ауыстырылады.

Сұрыптау парктерінің алқымдарындағы бұрмалық ауысулар дөңестен вагондардың қозғалысы ерекшеліктеріне байланысты арнайы нормаларды ескеріп қойылады. Вагондық баяулатқыштар, оқшауланған бұрма алдындағы учаскілер, дөңестік автоматтық орталықтандыруға арналған учаскілер және тағы басқа қондырғыларды ескеру қажет.

Ауысымдық басқарушылар пойыздар қозғалысының үстелдік журналын, бекеттің орындалған жұмыс кестесін жүргізеді, жинақтаушы ведомосттар, сұрыптау беттерін, пойыз құрау жоспарын және тағы басқа техникалық құжаттарды толтырады. Олар технологиялық операцияларды орындайтын ауысымдар жұмысшыларымен (жинақтаушылар, бұрмалық посттар кезекшілері, жүктерді қабылдап тапсырушылар, пойыздық және манерлік локомотивтер машинистерімен) жүйелі түрде байланыс орнатып, әр түрлі байланыс түрі арқылы (телефондық, телетайптық, бекетті зорайтқышты, радио,өндірістік теледидар), басқа да басқарушылармен байланыста болады.

Құрамдарды таратудың жылдамдықтарын автоматты орнату жүйесі автоматтандырылған, механикаландырылған сұрыптау дөңестерінде де пайдаланылады. Олар дөңестен құрамдарды тарату жылдамдығының отцептер ұзындығына және маршруттардың бөліну орындарына байланысты ауысуын қамтамасыз етеді. Әр отцепте неғұрлым көп вагон болғанда, соғұрлым құрамды төмн жылдамдықпен тарқатуға болады және керісінше. Сұрыптау дөңесінің шыңына құрамды берместен бұрын әр отцептің жүру маршруты мен вагондар саны туралы бастапқы ақпарат жинақталады. Бұл ақпарат перфокартада тіркеледі, кейін оны оқитын құрылғыға салады. Құрамды тарату барысында перфокартадан оқылған ақпарат құрамдарды таратудың жылдамдықтарын автоматты орнату жүйесіне түседі, мұнда кезекті отцепті таратудың жылдамдығы есептеледі, және нәтижесінде дөңестік бағдаршамдар мен қайталауыштарының сигналдық көрсеткіштері автоматты түрде ауысып қосылады, және бұдан басқа дөңестік бағдаршамда сол моменттегі отцептегі вагондар саны, келесі отцептегі вагондар саны және тарату жылдамдығы (км/сағ), туралы ақпаратпен жарықтық көрсеткіштер пайда болады. Осы көрсеткіштерді пайдаланып жинақтаушы құрамды таратады. Отцептердің жүру маршруты мен ұзындығы туралы бастапқы мағлұмат бар уақытта дөңестік автоматтық орталықтандыру үшін қолданылады.

Сұрыптау дөңестерінде құрамдарды таратуды ұйымдастыру және еңбек өнімділігін жоғарылату үшін автоматтық құрылғылар жиынтығы бар. Олардың құрамына берілген маршрут бойынша сырғанайтын әр отцеп үшін бұрмалардың автоматты бұрылуын қамтамасыз ететін дөңестік автоматтық орталықтандыру, отцептер арасында минималды интервалды және қарастырылған жылдамдықты сақтап қалу үшін отцептердің сырғанау жылдамдығын автоматты реттеу мен таратудың жылдамдығын автоматты орнату жүйелері кіреді.

ӘДЕБИЕТ

1. Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог / Под ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1990.

2. Авторское свидетельство: Устройство для автоматического управления вагонными замедлителями на сортировочных горках / Фонарев Н.М., Нефедова Т.А., Федоров Н.В. № 4742, 1975. - 3 с.

3. Ададуров С.Е., Шабельников А.Н., Одикадзе В.Р. Многоуровневый мониторинг и контроль функционирования системы автоматизации сортировочной горки // Вестник РГУПСа. № 4, 2007, с. 21-26.

4. Каменев,. А.И. Организация технического обслуживания современных технических средств ЖАТ. Евразия<Вести, № 12. – 2006.

5. Швалов, Д.В. Системы диагностики подвижного состава: учеб- ник для техникумов и, колледжей ж.-д. транспорта / Д.В. Швалов, В.В. Шаповалов // Под ред. Д.В. Швалова. - М.: Маршрут, 2005. - 268 с.

6. Балашов Е.П., Пузанков Д.В. Микропроцессоры и микропроцессорные системы: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.Б. Смолова. – М.: Радио и связь, 1981.-328 с.

УДК 656.25(0.75)

Кадирова Г.Т. – магистр (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Тасболатова Л.Т. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПЕРВИЧНЫЙ ВВОД И ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ ЗАКАЗНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ

Повсеместно используемая в настоящее время «бумажная» технология работы со спецификациями, взаимодействия с поставщиками, предприятиями, заводами ведет к огромному количеству непроизводительных затрат времени и ресурсов как для работников Центра сигнализации и связи, дистанции СЦБ, так и связанных с ними предприятий.

Повышение качества работы с заказными спецификациями на устройства автоматики и телемеханики является важной задачей управления информацией как в проектных организациях, так и в дистанциях СЦБ, Центра сигнализации и связи, и организациях, связанных со строительством и проведением пуско-наладочных работ.

При ведении заказных спецификаций наиболее важными показателями являются своевременность и полнота поставки оборудования, возможность организации мониторинга, своевременность и достоверность выполнения операций в процессе ВЗС

Процессы разработки задания на проектирование объектов СЦБ, заключения договоров на разработку проектно-сметной документации, формирования договоров на поставку приборов и оборудования, формирования заказных спецификаций для поставщиков, получения оборудования в дистанциях СЦБ и на складе требуют автоматизации. Как правило, все операции, связанные с указанными выше процессами, выполняются неавтоматизированным способом. Отсутствие единой информационной среды между участниками процессов проектирования строительства, проведения пуско-наладочных работ, Центром сигнализации и связи и дистанциями СЦБ приводит к несвоевременному формированию заказов, задержкам, выполнения заказов, нерациональной последовательности доставки приборов и оборудования и, в конечном счете, к нарушению сроков ввода в эксплуатацию объектов автоматики и телемеханики.

На основании ГОСТ 21.101-97 [1] спецификация является документом, включенным в состав рабочей документации на строительство.

Спецификация - текстовый проектный документ, определяющий состав оборудования, изделий и материалов, предназначенный для комплектования, подготовки и осуществления строительства.

Руководящим - документом по составлению спецификации является МР 21.01-95 «Методические рекомендации по составлению спецификации оборудования, изделий и материалов» [2]. На основании этого документа спецификация на устройства СЦБ составляется по следующим группам:

- оборудование устройств СЦБ;
- изделия устройств СЦБ;
- материалы.

Спецификацию составляют по форме, представленной в ГОСТ 21.110-95 - Правила выполнения спецификаций оборудования, изделий и материалов [3].

Обеспечение качества работы с заказными спецификациями устройств автоматики и телемеханики можно разделить на следующие этапы (рисунок 1):

1) Повышение качества и эффективности составления заказных спецификаций обусловлено применением автоматизированных систем проектирования. При синтезе схем автоматически формируется список напольных устройств, автоматики и телемеханики. Кроме того, важную роль играет существование базы данных оборудования и материалов устройств автоматики и телемеханики.

2) Повышение производительности труда за счет автоматизации рутинных операций является важным аспектом в процессе автоматизации работы с заказными спецификациями. Уменьшение нетворческой составляющей труда обусловливает и уменьшение количества допущенных ошибок.

3) Организация процесса проектирования, непрерывный процесс обучения сотрудников, постоянный контроль результатов деятельности являются не менее эффективными способами достижения высоких показателей эффективности и качества. Важной ролью является контроль заполнения спецификаций оборудования, используемый в строительстве или реконструкции устройств СЦБ.

В 2000 году Международная организация по стандартизации (ISO) выпустила новую версию стандартов на системы управления качеством ISO 9000. В России введены в действие три аналогичных стандарта: ГОСТ Р ИСО 9000-2001, ГОСТ Р ИСО 9001-2001, ГОСТ Р ИСО 9004-2001[4-5].

Рисунок 1 – Этапы повышения качества работы с заказными спецификациями устройств автоматики и телемеханики

Ключевое понятие, используемое в стандартах - «Система менеджмента (управления) качества». Особенностью стандартов является то, что они предъявляют требования не к качеству продукции напрямую, а к системе организации управления производством, которое призвано обеспечить предсказуемый и стабильный уровень качества продукции.

Эффективное управление качеством невозможно без непрерывного измерения объективных показателей качества, которые может обеспечить только автоматическая проверка.

Только непрерывная реализация всех перечисленных направлений повышения качества позволит обеспечить конкурентоспособность отрасли и повысить эффективность функционирования всего транспортного комплекса.

Направление, связанное с ведением заказных спецификаций, является на сегодняшний день наименее разработанным. После выпуска проектными организациями спецификаций, дальнейший процесс ведения ЗС (работа с ЗС в ДКРС, поставщики, подрядчики, субподрядчики) остается не отслеживаемым. Координация ЗС во время заключения договора на поставку оборудования, передачи ЗС другим организациям полностью отсутствует. Из-за этого теряется большой объем времени за период заказа и поставки оборудования.

Представляется очевидной необходимость интеграции участников в единую систему, позволяющую координировать и отслеживать весь жизненный цикл ЗС.

Во многих проектных организациях для составления спецификаций используется программа Microsoft Excel. В готовом шаблоне заполняются позиции оборудования. В связи с этим велика вероятность ошибки в правильности написания наименования оборудования, материалов, технических условий, номеров чертежей, номиналов и т.п.

В последнее время в проектных институтах активно используются специальные программы, такие как АРМ-ПТД (разработчик кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах», ПГУПС), КАСПР (разработчик Гипротранссигналсвязь [6].

Вывод:Анализ состояния проблемы обеспечения качества ведения заказных спецификаций на устройства СЦБ доказывает необходимость разработки и внедрения в отрасли системы автоматизации процесса ВЗС.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации. М., 1998. - 42 с.

2. Методические рекомендации по составлению спецификации оборудования, изделий и материалов. МР 21.01-95. М., 1995. - 52 с.

3. ГОСТ 21.110-95. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов. М., 1995. - 7 с.

4. Международный стандарт ИСО 8402:1994. Управление качеством и обеспечение качества. Словарь. М. -2001.

5. ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Рекомендация по улучшению деятельности // ИПК Издательство стандартов, - 2001. – 59с.

6. www.gtss.rzdp.ru– сайт института Гипротрансигналсязь.

УДК 656.25(0.75)

Кадирова Г.Т. – магистр (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Тасболатова Л.Т. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Несмотря на принятие ряда важных законов [1-2], до сих пор не существует документов и стандартов, регламентирующих требования к системам электронного документооборота. Все существующие отраслевые стандарты и другие нормативные документы уделяют внимание только документообороту, а не автоматизированным системам, которые должны его обеспечить.

Между тем, системы электронного документооборота уже активно применяются на крупных и средних предприятиях, в государственных структурах и интерес к ним непрерывно растет.

В Европе и США в настоящее время принят ряд стандартов и, опираясь на зарубежный опыт, можно предположить, на что будут ориентированы отечественные стандарты. Рассмотрим подробнее зарубежные разработки по созданию нормативного документа, регламентирующего требования к системам электронного документооборота.

Первой удачной попыткой использования функциональных требований как инструмента, позволяющего оценивать качество систем электронного документооборота, стало принятие Министерством обороны США в 1997 году стандарта DoD 5015.2-STD «Стандарт требований к разработке программных приложений для управления электронными документами». Через 5 лет была подготовлена вторая версия стандарта, опубликованная в июне 2002 года и действующая по настоящее время [3]. Стандарт устанавливает базовые функциональные требования к системам, а также минимальные требования по делопроизводству и документообороту, основанные на рекомендациях Национальной архивной службы США. Все требования разделены на две группы - обязательные и необязательные (желательные).

Основные требования состоят в следующем:

- управление документами независимо от носителей документов;
- поддержка возможности работать со стандартными типами данных;
- обеспечение доступа к информации, созданной в прежних версиях.

Главное нововведение второй версии – четвертая глава, содержащая требования к управлению конфиденциальными и секретными документами. В требованиях появилась «модульность» - допускается сертифицировать программные продукты как с учетом требований четвертой главы, так и без них (если не предполагается использовать программу для работы с секретными документами).

С момента публикации стандарта DoD 5015.2 все подразделения Министерства обороны США должны были закупать только те программные продукты, которые прошли соответствующую сертификацию. Более того, все уже имеющиеся системы электронного документооборота должны были быть модернизированы, чтобы соответствовать требованиям стандарта [4].

Успешное применение и распространение стандарта DoD 5012.2 привело к началу разработок в европейских странах, а именно в Великобритании (стандарт PRO/TNA, 1999 г.) и, несколько позднее, правительством Евросоюза (стандарт MoReq, 2001 г.). Ряд европейских стран разработали собственные требования, отражающие специфику применяемых у них систем документооборота.

Европейский стандарт MoReq оказался более универсальным, так как при его разработке учитывался как американский, так и европейский опыт. Стандарт устанавливает, каким функциональным требованиям должна соответствовать автоматизированная система, чтобы поддержать любые регламенты работы с документами. Рассмотрим более подробно спецификацию MoReq, так как, по мнению специалистов, именно она станет основой для российских разработок.

Спецификация MoReq описывает типовые функциональные требования к управлению электронными документами при помощи автоматизированных систем электронного документооборота [5]. Документ объемом в 134 страницы содержит около 400 требований и разделен на 12 модулей. Часть модулей образует обязательное «ядро», а остальные являются условно-обязательными - используются только тогда, когда систему электронного документооборота предполагается использовать для решения определенных специфических задач.

Требования стандарта разделены по следующим тематическим модулям:

- схема классификации - определяет способ, которым электронные документы могут быть структурированы, а также отношения между различными уровнями структуры;
- управление доступом и безопасность - содержит требования к задачам управления доступом к документам; к содержанию системного журнала, отражающего любые действия над документом; к резервному копированию и восстановлению данных при сбое системы; к защите документов, имеющих гриф доступа (электронную подпись);
- порядок хранения документов в течение установленного срока и дальнейшие действия – включает требования к порядку хранения документов, к процессу экспертизы ценности и требования по передаче (перемещению), экспорту и уничтожению;
- регистрация документов - определяет порядок отнесения документа к определенному классу в схеме классификации, занесение метаданных и сохранение документа в системе;
- идентификация информационных объектов - определяет требования к уникальности идентификаторов объектов;
- поиск, извлечение и представление - включает требования к поиску и извлечению документов, а также требования к представлению в трех формах: визуализации на экране компьютера, печати и представлению непечатных документов (аудио, видео);
- административные функции - содержит требования, регламентирующие действия администратора системы, такие как управление системными параметрами, резервным копированием и восстановлением, управление пользователями, восстановление после системных сбоев, мониторинг ошибок системы;
- другие функции - модуль содержит требования, которые не относятся напрямую к управлению электронными документами. Речь идет о требованиях к управлению материальными объектами (например, записями, относящимися к бумажным документам), управлению электронными хранилищами документов, управлению бизнес-процессами, использованию электронной цифровой подписи и других механизмов аутентификации;
- нефункциональные требования - требования к простоте использования системы, производительности и масштабируемости, доступности системы, техническим стандартам и т.п.;
- требования к метаданным - требования к структурированной или полуструктурированной информации, которая дает возможность создания, управления и использования документов внутри и вне области их создания.

Очевидно, система электронного документооборота, удовлетворяющая вышеперечисленным требованиям, нуждается в специализированном программном

обеспечении. Такое программное обеспечение может представлять собой специализированный пакет, несколько интегрированных пакетов, заказную разработку или комбинацию вышеназванного.

Мировой рынок систем электронного документооборота начал формироваться около 20 лет назад. Первые системы появились в середине 90-х годов, но не нашли в то время широкого применения. Активно рынок начал развиваться лишь с 1999 года и на сегодняшний день насчитывает более 100 компаний производителей [6].

Основными тенденциями развития мирового рынка систем электронного документооборота являются:

- Появление на рынке новых участников, например, таких известных компаний, как Oracle, Microsoft.
- Интеграция систем электронного документооборота с различными приложениями. При этом интеграция будет происходить как через API, так и через Web-сервисы на основе связи через XML-сообщения.
- Устойчивый спрос на системы управления выходом (output management systems – OMS). Данные системы предназначены для генерации выходных документов.
- Совместная разработка отраслевых стандартов.
- Интеграция систем электронного документооборота с Интернет-приложениями.

На рисунке 1 представлена классификация, полученная на основе анализа существующих систем электронного документооборота. По области применения системы электронного документооборота делятся на системы общего назначения и специализированные системы. Соответственно, системы общего назначения применимы в различных областях и не зависят от специфики той или иной отрасли. Специализированные системы разрабатываются целенаправленно для управления документооборотом конкретного профиля (например, документооборотом железнодорожной автоматики).

Рисунок 1 – Классификация систем электронного документооборота

В зависимости от вида автоматизируемого бизнес-процесса, под которым понимается основной процесс (операция) с документом, выделяются следующие типы систем электронного документооборота:

1. Электронные архивы – системы с развитыми средствами хранения и поиска информации.

2. Системы «workflow» - системы, рассчитанные на обеспечениедвижения неких объектов (документов) по заранее заданным маршрутам(жесткая маршрутизация). С помощью таких систем можно организовать определенные работы, для которых заранее известны и могут быть прописаны все этапы.

3. Гибридные системы – системы, сочетающие в себе первые два вида. Ориентированы на поддержку управления организацией и накопления знаний. Используются на предприятиях, которые отличаются развитой иерархией, имеют определенные правила и процедуры движения документов.

При этом сотрудники коллективно создают документы, готовят и принимают решения, исполняют или контролируют их исполнение.

4. Корпоративные системы - системы, ориентированные на поддержку совместной работы. Такие системы в противоположность предыдущим, не включают понятие иерархии в организации, не поддерживают какую-либо формализацию потока работ. Задача систем данного вида заключается в обеспечении совместной работы людей, зачастую разделенных территориально, и сохранении результатов этой работы, предоставлении сервисов хранения и публикации документов в Intranet, поиска информации, обсуждения, средств назначения встреч.

Необходимо отметить, что любая система документооборота может содержать элементы каждого из приведенных типов, но большинство из них имеют конкретную направленность.

По типу объекта управления различают следующие системы: – системы управления информацией (порталы) – обеспечивают агрегирование информации, управление информацией и ее доставку через Internet/Intranet/Extraiiet; обеспечивают доступ через Web-навигатор к ряду приложений электронной коммерции;

- системы управления изображениями – осуществляют конвертацию отсканированной с бумажных носителей информации в электронную форму;

- системы управления потоками работ - предназначены для обеспечения маршрутизации потоков работ любого типа в рамках корпоративных структурированных и неструктурированных бизнес-процессов.

По конфигурации среди систем выделяют конструкторы (системы на базе платформы) и готовые прикладные системы. Системы типа конструкторов позволяют разрабатывать свои формы документов и отчетных форм, справочники, процедуры их обработки и др., предоставляя для этого мощный инструментарий. Прежде чем начать эксплуатировать систему на базе конструктора, ее нужно спроектировать и реализовать. При этом, как правило, необходимо участие программистов. В противоположность этому прикладные системы уже имеют встроенный и готовый к использованию функционал и практически не нуждаются в участии программистов для того, чтобы начинать эксплуатацию.

Их различие, впрочем, не является абсолютно жестким, так как почти все конструкторы имеют какие-то изначально запрограммированные на них конфигурации, которые можно рассматривать как прикладные системы, а все готовые прикладные системы имеют определенные возможности настройки и расширения функционала.

В зависимости от принципа хранения данных различают системы, поддерживающие и не поддерживающие иерархическое структурное хранение. При этом существует несколько подходов организации хранения в структурных архивах:

- раздельное хранение атрибутов и содержимого документов - для хранения атрибутов используются система управлениями базами данных (СУБД), а для хранения содержимого документов - файл-серверы (MS Windows NT, UNIX и др.);
- объединенное хранение атрибутов документов и их содержимого – вся информация хранится в базах данных;
- хранение всей информации в файлах;
- хранение по любому из указанных способов по выбору пользователя.

По принципу маршрутизации выделяются два вида систем, соответственно, с жесткой и свободной маршрутизацией. В первом случае, маршруты прохождения документов строго регламентированы, и пользователи не могут их менять. При свободной маршрутизации участвующий в документообороте пользователь, обладающий соответствующими правами, может изменить существующий маршрут движения документа и определить следующего или следующих исполнителей.

К задачам, реализуемым системой электронного документооборота, относятся:
- автоматизация проектирования;
- экспертиза схемных решений;
- ведение технической документации;
- повышение качества работы с заказными спецификациями;
- проверка систем СЦБ;
- контроль качества технической документации. Решению указанных задач посвящен ряд научных работ. Наименее исследованной является задача автоматизации процесса ведения заказных спецификаций, которая требует научного подхода. В то время как актуальность данной задачи на сегодняшний день не вызывает сомнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 7 января 2003 года № 370-II Об электронном документе и электронной цифровой подписи..
2. Постановления Президента Республики Узбекистана от 8 июля 2005г. № 1111-117 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию информационно-коммуникационных технологий».
3. DoD 5015.2-STD, "Design Criteria Standard for Electronic Records Management Software Applications" November 1997.
4. Стандарты СЭД: что подойдет России? http://www.doc-online.ru/a_id/136/
5. Типовые требования к управлению электронными документами. Спецификация MoREQ2. CECA-CEE-CEEA, Bruxelles-Luxembourg, 2008.
6. Мировой рынок систем электронного документооборота. http://www.naudoc.ru/info/analitics/?article=622

УДК 656.25(0.75).

Кадирова Г.Т. – магистр (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Тасболатова Л.Т. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ВАРИАНТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОТКАЗОВ УСТРОЙСТВ СЦБ

В процессе эксплуатации ЦДМ были уточнены функции мониторинга, структуры программных и технических средств, технология работы эксплуатационного штата.

Главная задача мониторинга – обеспечение безопасного и безостановочного пропуска поездов. Для ее решения должны быть реализованы следующие основные функции:

- непрерывный автоматический контроль состояния устройств ЖАТ и функционирования эксплуатируемых систем средствами диагностики и передача информации в центр мониторинга;
- выявление предотказных состояний. При возникновении новых диагностических ситуаций проводится анализ причин их возникновения и возможных последствий;
- своевременное информирование после выявления предотказов причастных работников (оперативный штат дистанции и службы Ш, смежные службы);
- учет и отчетность по данным мониторинга. Предоставление информации по предотказам в необходимой для последующего анализа форме.

Анализ работ по данным мониторинга для реализации мероприятий по недопущению предотказов, для совершенствования обслуживания ЖАТ и формирования плана развития программно-технических средств мониторинга.

Комплекс диагностики и мониторинга работает на двух уровнях дистанции СЦБ и дороги в центре мониторинга.

На первом уровне действуют инженеры по мониторингу дистанции ШЧДМ. Они заняты контролем работы устройств и систем, выявлением предотказных ситуаций. О результатах ШЧДМ информирует диспетчеров дистанции и причастных хозяйств, организует устранение предотказов и учитывает их причины.

На уровне службы работы по мониторингу выполняют технологи дорожного центра (ШДМ), распределенные по районам мониторинга. В их задачи входит взаимодействие с ШЧДМ по разбору выявленных ситуаций, контроль регламента их устранения и так далее.

Структура технических средств мониторинга представляет собой многоуровневую систему.

На нижнем уровне – различные системы диагностики (АПК-ДК, АДК-СЦБ, АСДК). Каждая имеет свои аналоговые и дискретные датчики, систему сбора, обработки и хранения диагностической информации. Они аккумулируют данные на уровне серверов дистанций; собранные в системах ТДМ – передаются в сервер мониторинга дороги. Он должен иметь доступ в СПД дороги с целью обмена информацией с системами АСУ-Ш-2, АС-АПВО, АСК-ПС и др.

Для обмена информацией с системами ДЦ необходимо произвести информационную увязку со шлюзовыми машинами по каждому участку ДЦ. Системы ДЦ не обладают функциями диагностирования ЖАТ, по их данным можно вести только контроль работы этих устройств, исходя из полученной дискретной информации и поездного положения.

Основное средство отображения общей информации по мониторингу – табло коллективного пользования, составленное из нескольких проекционных экранов (или жидкокристаллических панелей).

Персональное рабочее место инженера по мониторингу должно быть оборудовано технологической связью, персональным компьютером с двумя мониторами. Необходимо реализовать подключение ПК инженера по мониторингу к СПД дороги. В ЦДМ также находится многофункциональное печатающее устройство, подключенное в СПД.

Программное обеспечение для мониторинга ЖАТ можно разделить на две группы: средства для диагностики непосредственно устройств, для реализации функций ШДМ и ШЧДМ и вспомогательные программные средства для получения дополнительной информации, необходимой в ходе выявления, расследования и анализа диагностических ситуаций и предотказных состояний.

Для предоставления диагностической информации в унифицированном виде в ЦДМ и сетевой центр мониторинга необходимо реализовать информационную увязку с различными системами диагностики и АСУ-Ш-2. Такая увязка реализуется согласно утвержденным в департаменте автоматики и телемеханики техническим решениям по унифицированному обмену информацией на уровне ЦДМ.

Технологический процесс мониторинга начинается с контроля состояния устройств при движении поезда. Контроль поездного положения осуществляется в пределах района мониторинга ШЧДМ и производится с помощью ПС мониторинга, систем ДК и ДЦ, функционирующих на дистанции.

В процессе выявления диагностических ситуаций необходимо выделить те, которые сопряжены с предотказными состояниями устройств ЖАТ. Для этого инженер по мониторингу должен иметь всю информацию, связанную с проведением работ по техническому обслуживанию и ремонтам этих устройств, а также по планируемым работам, которые могут повлиять на их функционирование.

Инженер по мониторингу дистанции с помощью программного обеспечения КЗ «Мониторинг ЖАТ» просматривает все выявленные ситуации, информация о которых расположена в порядке возрастания уровня их тревожности.

Необходимые действия ШДМ, ШЧДМ при возникновении различных диагностических ситуаций указаны в рабочем проекте центра в разделе «Технология». Общие действия по выявлению предотказов для всех групп ситуаций таковы: проанализировать наличие «окон» и технического обслуживания данного устройства в период до и после начала ситуации; просмотреть архив ситуаций, поездного положения, состояний, параметров данного устройства до и после возникновения анализируемой ситуации.

Учет и отчетность строятся на основе программы обработки информации по инцидентам, которые формируются автоматически в процессе возникновения ситуаций и хранятся на сервере диагностики дорожного уровня.

Инциденты создаются на основе диагностических ситуаций типа «предотказ» и «отказ». Для создания нового инцидента ситуации группируются по определенным правилам.

Процесс создания инцидентов и добавление новых ситуаций происходит непрерывно по мере фиксации диагностических ситуаций в системах диагностики.

Работу с инцидентами в программном обеспечении КЗ «Мониторинг ЖАТ» на уровне ШЧ можно разделить на несколько стадий: разбор инцидента, планирование его устранения и устранение.

На дорожном уровне процесс заключается в контроле работы с инцидентами на уровне ШЧ и мониторингом диагностических ситуаций, имеющих высокую важность.

Комплекс «Мониторинг» позволяет получать отчетные формы и анализы работы всего комплекса задач мониторинга.

СТДМ ЖАТ должна обеспечивать:

- сбор, первичную обработку и передачу информации о процессах на объектах контроля;
- автоматическую регистрацию изменения параметров или состояния устройств;
- формирование баз данных (входных и выходных параметров устройств), прогнозирование по результатам обработки полученной информации тенденций и динамики изменения контролируемых параметров;
- графическое отображение участков контроля, динамическое отображение состояния устройств, сообщений о нарушениях нормальной работы устройств, элементов пути, устройств электроснабжения с различными уровнями детализации;
- локализацию мест нарушения нормальной работы устройств и определение неисправной аппаратуры;
- контроль работоспособности, автоматическое тестирование системы и средств диагностирования, возможность калибровки измерительных подсистем;
- интеграцию с действующими и создаваемыми системами контроля и управления, взаимодействие с базами данных автоматизированных систем управления;
- регулируемую централизацию данных и регулируемый доступ к базам данных для решения задач управления, планирования, сервисного и фирменного обслуживания устройств;
- возможность удаленного доступа к распределенным компонентам систем для целей мониторинга и администрирования.

Комплекс задач автоматизированное техническое обслуживание (далее – АТО) предназначен для автоматизации и выполнения следующих задач и процессов ТО устройств ЖАТ в станционном и перегонном АДК-СЦБ:

- циклический контроль нормируемых параметров устройств ЖАТ при выполнении работ по ТО с установленной периодичностью;
- циклическое формирование и длительное хранение учетных форм протоколов автоматизированных измерений параметров устройств ЖАТ;
- обеспечение возможности непрерывно-дискретного автоматического анализа работы устройств ЖАТ с целью оценки их технического состояния.

АТО ЖАТ должен обеспечивать комплексное сокращение эксплуатационных расходов железных дорог путем сокращения финансовых, материальных и трудовых затрат на ТО устройств ЖАТ [8].

Внедрение АТО ЖАТ должно повысить эффективность эксплуатации технических средств за счет:

- снижения трудоемкости управления процессом эксплуатации устройств ЖАТ;
- снижение трудоемкости на ТО устройств ЖАТ;
- повышения технологической дисциплины путем увеличения степени достоверности результатов ТО ЖАТ;
- повышения уровня безопасности;
- улучшения условий труда и повышения культуры труда в хозяйстве автоматики и телемеханики;
- развития информатизации хозяйства автоматики и телемеханики.

Требования к функциям предусматривают максимальную автоматизацию графика ТО устройств ЖАТ и контроль его исполнения

АТО устройств ЖАТ должен выполняться на уровне станционного комплекса АДК-СЦБ и обеспечивать:

- автоматизацию контроля нормируемых параметров (выполнение технологических операций) устройств ЖАТ путем использования данных, собранных с учетом алгоритмов контроля параметров устройств ЖАТ, и выполнения сравнения результатов с нормами содержания устройств ЖАТ в программном режиме;

- автоматизацию заполнения в АРМ ДК-ШН учетных форм протоколов измерений параметров устройств ЖАТ в автоматизированном режиме по запросу обслуживающего персонала;

- печать учетных форм;

- хранение в архиве результатов измерений и учетных форм;

- передачу результатов измерений и учетных форм на уровень КДК-ШЧД и КДК-ШД для отображения в АРМ ДК-ШЧД, АРМ технологов в ДДЦ- ТДМ;

- при наличии увязки АДК-СЦБ с АСУ-Ш2 через ДДЦ-ТДМ и в соответствии с техническими решениями «Унификация информационного взаимодействия систем ТДМ с автоматизацией обмена с АСУ-Ш-2»:

- передачу фактов проведения работ по ТО на основе сформированных учетных форм и результатов измерений в систему АСУ-Ш2;

- получение из АСУ-Ш2 суточного графика ТО устройств ЖАТ и его отображение в АРМ ДК-ШН.

Информационное обеспечение ИО должно устанавливать взаимосвязь задач, программно-аппаратных средств, объектов и сигналов для выполнения адаптации программного обеспечения. Структуру ИО должны составлять:

- характеристика задач АТО – приводится количество объектов, задач, аналоговых и дискретных сигналов в составе задачи АТО;

- идентификаторы задач АТО – иерархический уровень задач АТО, аппаратная среда ее выполнения, программно-аппаратные средства, а также вариант устройства. Идентификатор задач предназначен для привязки блока программного кода к объекту;

- входные данные задач АТО – для каждой задачи АТО приводится полный перечень сигналов, их назначение, а также адрес сигнала в системе АДК- СЦБ. В информационное обеспечение АТО входит информация следующих видов:

- постоянная;

- условно-постоянная;

- архивы.

Математическое обеспечение комплекса задач АТО должно содержать правила и методы выполнения задач АТО, удовлетворяющие требованиям сборника технологических карт 12142604.31856.200-16-2011.ТП. Математическое обеспечение должно включать алгоритмы решения задач АТО.

Алгоритмы решения задач АТО должны представлять собой правила формирования нормируемых величин устройств ЖАТ средствами технического диагностирования и мониторинга системы АДК-СЦБ.

Программное обеспечение АТО должно обеспечивать формирование показателей и отчетов о проведении ТО по совокупности полученных данных в программном режиме.

Входными данными АТО должны являться сигналы (переменные), поступающие от контролируемых устройств или от смежных систем, а также запросы от пользователя.

Выходными данными АТО должны являться протоколы автоматизированных измерений, выводимые на монитор АРМ и принтер, а также результаты выполнения ТО, передаваемые в смежные системы.

АРМ ДК-ШН с модулем ПО КЗ АТО должно передавать протоколы автоматизированных измерений на уровень КДК-ШЧД и КДК-ТНД для отображения в АРМ ДК-1ПЧД, АРМ ДК-ШД и АРМ ДДЦ-ТДМ.

Для надежного функционирования программ и операционной системы должны выполняться следующие требования:

- прием некорректных пакетов данных от смежных программных модулей;

- отсутствие ответов смежных программных модулей при обмене данными;

- искажение данных файлов протоколов.

Объем свободного места на основном носителе должен постоянно контролироваться и поддерживаться на уровне не менее 20 Мб для БПК и 2 Гб для АРМ ДК-ШН путем удаления протоколов с самой ранней датой записи.

На метрологические характеристики измерительных каналов АТО не должно оказывать влияния. Программное обеспечение должно быть защищено от преднамеренных и случайных изменений программного кода, измерительной информации, настроечных коэффициентов и других параметров, внесенных в информационное обеспечение ПО.

Предел допускаемого значения погрешности измерений не должен превышать 1/3 от допуска на измеряемый параметр.

Предел допускаемого значения погрешности измерительного канала в рабочих условиях применения не должен превышать:

- для напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы – 2,5%;
- для напряжения и силы импульсного тока, напряжения и силы переменного тока сложной формы – 5%;
- для сопротивления постоянному току – 10%;
- для частоты – 0,2%;
- для периода (длительности) импульсных сигналов – 1%.

Измерительные каналы ИВК-АДК представляют собой последовательное соединение компонентов, выполняющих функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерения, выражаемого числом или соответствующим кодом. Для калибровки измерительных каналов ИВК-АДК должен использоваться специализированный АРМ, в состав которого входят:

- персональный компьютер;
- монитор;
- специализированная клавиатура;
- набор переходных кабелей и разъемов для подключения к измерительным приборам по стыку RS-232;
- средства сопряжения с измерительными каналами.

АРМ для калибровки измерительных каналов представлена на рисунке 1.

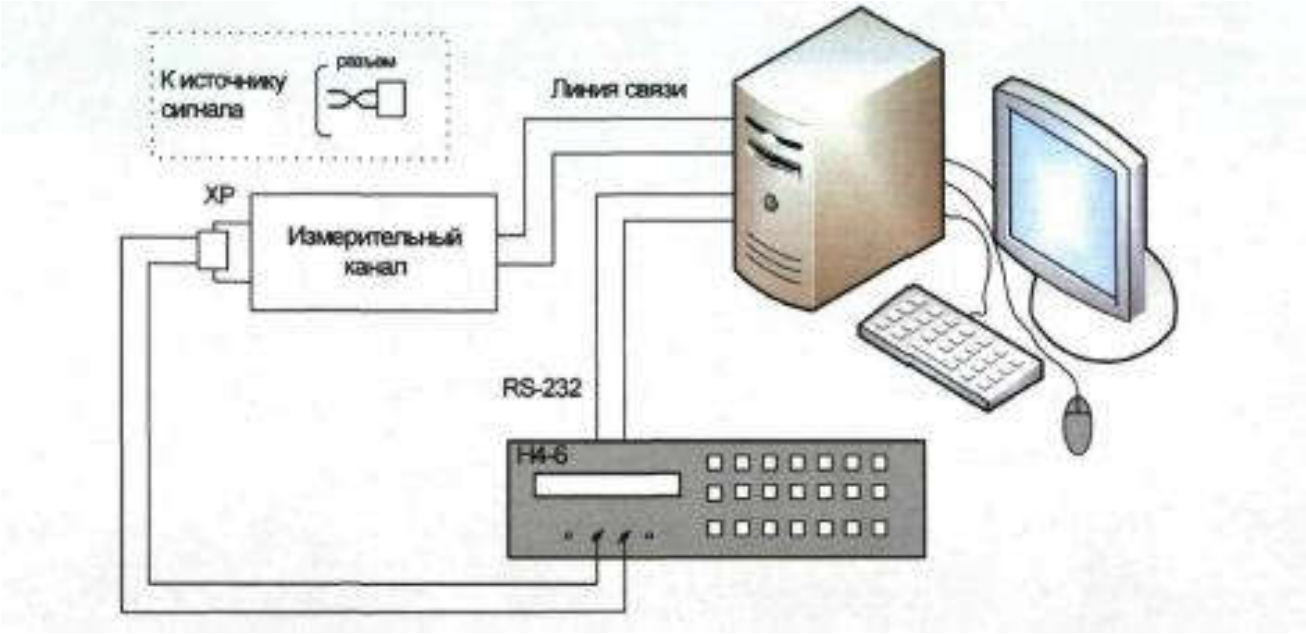


Рисунок 1 – АРМ для калибровки измерительных каналов

Для программной поддержки проведения калибровки должна использоваться программа Calibration, которая входит в состав сервисных программ средств системы контроля АДК-СЦБ и предназначена для калибровки измерительных каналов ИВК-АДК, подключаемых к устройствам ЖАТ [12].

Пример протоколирования результатов калибровки измерительного канала модуля МА-1 в БА-1 приведен на рисунке 2.

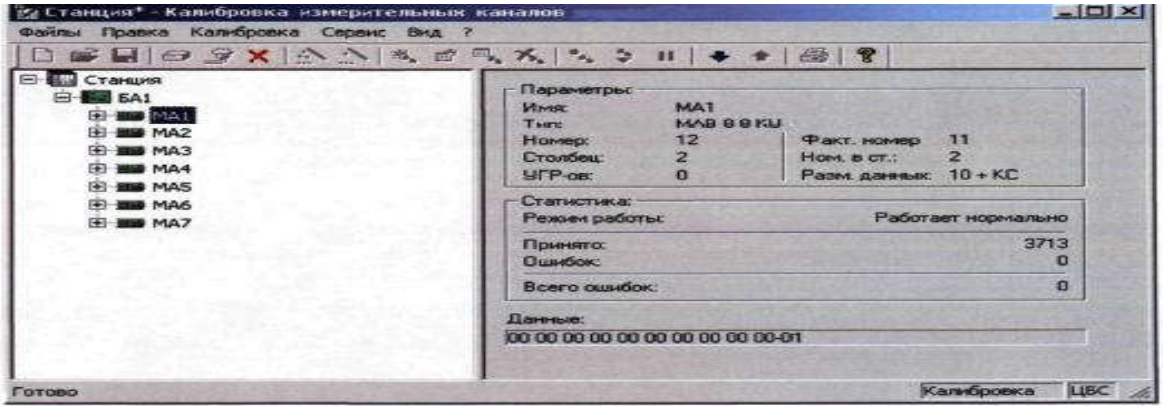


Рисунок 2 – Параметры и статистика работы модуля МА-1 в БА-1

Вывод: принимая во внимание стратегическое назначение СТДМ в автоматизации процессов диагностирования и мониторинга устройств ЖАТ на станциях и перегонах, становится необходимым и обязательным создание нового класса системы диагностирования перегонных устройств, взаимоувязанной со станционными системами контроля АДК-СЦБ и ДДЦ-ТДМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сепетый А.А. Измерительно-вычислительные средства в системе автоматизации диагностирования и контроля устройств ЖАТ: учебник для вузов железнодорожного транспорта / А.А. Сепетый, В.В. Кольцов, В.С. Прищепа, Ю.В. Снитко, А.Е. Федорчук, В.Н. Иванченко, Е.А. Гоман // РГУПС. - Ростов н/Д, 2009. - 406 с.

2. Сепетый А.А. и др. Комплекс программно - аппаратных средств автоматизации технического диагностирования и мониторинга устройств и управления технологическими процессами. Патент на полезную модель № 68723, 2007.

3. Сепетый А.А. и др. Комплекс аппаратно - программных средств автоматизации диагностирования и контроля устройств и управления технологическими процессами. Патент на полезную модель № 61438, 2006.

4. Каменев А.И. Организация технического обслуживания современных технических средств ЖАТ. Евразия<Вести, № 12. – 2006.

5. Швалов Д.В. Системы диагностики подвижного состава: учеб- ник для техникумов и, колледжей ж.-д. транспорта / Д.В. Швалов, В.В. Шаповалов // Под ред. Д.В. Швалова. - М.: Маршрут, 2005. - 268 с.

УДК 656.25(0.75).

Кадирова Г.Т. – магистр (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Тасболатова Л.Т. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК АППАРАТУРЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЕРЕГРЕТЫХ БУКС

На сети дорог используются известные отечественные системы обнаружения перегретых букс ПОНАБ-3, ДИСК-Б и КТСМ (таблица 1).

Как видно из данных таблицы, аппаратура ПОНАБ-3 к 1998г проработала в 2-3 раза больше установленного ресурса (8 лет), а ДИСК-БТ в 1,5-2,0 раза. По причине морального и физического старения этой аппаратуры и в связи с задержкой освоения производства аппаратуры нового поколения (ДИСК-2БТ) предприятие НПЦ «Инфотэкс» разработало микропроцессорный комплекс технических средств (КТСМ) для модернизации аппаратуры ПОНАБ-3 и ДИСК-БТ.

Массовое распространение комплексов (КТСМ-01) технических средств для модернизации аппаратуры ПОНАБ началось предприятием «НПЦ Инфотэкс» (Екатеринбург) совместно с железными дорогами с 1999 года. Применение КТСМ-01 для модернизации ПОНАБ-3 было эффективно, так как в условиях ограниченных средств железных дорог на замену основных фондов позволило при минимальных затратах за счет модернизации электронной части перегонного и постового оборудования получить новое качество, присущее техническим средствам 4-го поколения, продлить срок полезного использования ПОНАБ-3.

При модернизации сохраняется напольное и силовое оборудование штатных средств контроля, при этом на перегонном посту взамен функциональных стоек устанавливаются периферийные контроллеры (ПК-02), а на примыкающих станциях линейных постов контроля организуются автоматизированные рабочие места с уникальным программным обеспечением (АРМ ЛПК). Разработанный в 1991 г. «НПЦ Инфотэкс» для систем передачи данных линейных предприятий (СПД ЛП) шестиканальный концентратор информации типа КИ-6М используется как для подключения АРМ ЛПК, так и для объединения КТСМ (включая ПОНАБ-3 и ДИСК-БТ) в систему централизованного контроля АСК ПС. К одному АРМ ЛПК подключается до 4 перегонных комплексов КТСМ, что чаще всего необходимо для ПТО сортировочных и участковых станций, с выдачей данных в АСК ПС по двум адресам. Для анализа выбраны возможные сочетания отклонений корпуса буксы от среднего значения, приведенные в таблице 2. Сигнал при данных различных сочетаниях строился следующим образом. При движении поезда «Пятно» (эллипс) при сканировании крышки буксы как бы «скользит» по поверхности буксы и в каждый момент времени рассчитывалась площадь проекции чувствительного элемента болометра на поверхность корпуса буксы.

Таблица 1 – Объемы производства систем обнаружения перегретых букс

Тип средств контроля	Год разработки	Год освоения производства	Год окончания производства	Элементная база
ПОНАБ-2	1967	1969	1973	Лампово-полупроводниковая
ПОНАБ-3	1969	1973	1985	Диодно-транзисторная
ДИСК-БТ	1978	1986	2002	ИМС малой и средней интеграции

ДИСК2БТ	1989	1996		Микропроцессорная (Россия)
КТСМ-01	1994	1998	2001	Микропроцессорная (импортная)
КТСМ-01Д	1999	2001		Микропроцессорная (импортная)
КТСМ-02БТ	2001	2003		Микропроцессорная (импортная)

Таблица 2 – Сочетание размеров неровностей и величин диаметра колеса

Положение	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Горизонтальное отклонение, мм	-19,3	-19,3	19,3	19,3	-19,3	-19,3	19,3	19,3
Вертикальное отклонение, мм	21,6	- 21,6	21,6	- 21,6	21,6	- 21,6	21,6	- 21,6
Диаметр колеса, мм	950				850			

По площадям этих эллиптических фигур строился график условного теплового сигнала, в котором по оси ординат откладывается значение фактической площади, а по оси абсцисс - точки отсчета пути сканирования вдоль оси пути. На рисунке 1 приведен график сигнала для различных вариантов сочетаний амплитуд неровностей и диаметров колес.

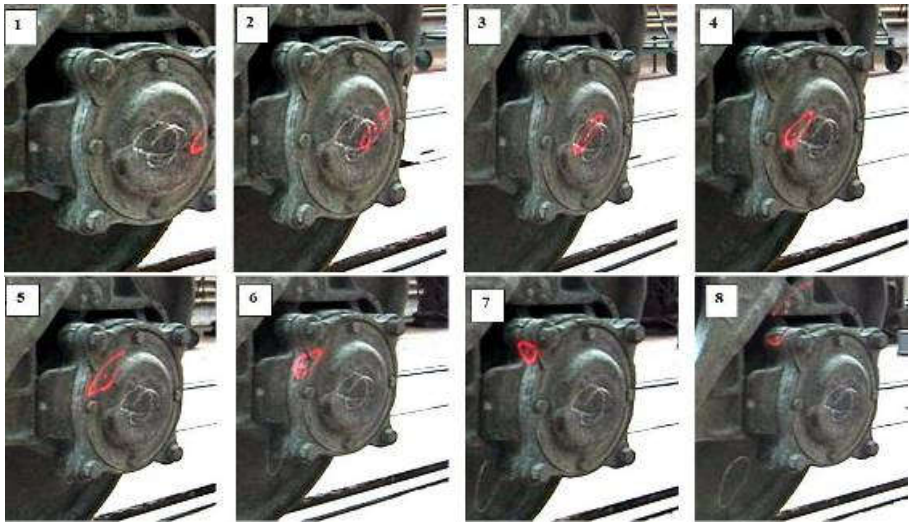


Рисунок 1 – Видеокадры, показывающие изменение зоны сканирования приемника инфракрасного излучения (красным цветом след от лазера, имитирующем «взгляд» приемника) при проходе движущейся тележки

На диаграмме (рисунок 2) показаны отношения в процентах площадей сигналов для различных вариантов к максимальной площади сигнала (1 вариант) и интерпретированы в виде диаграммы.

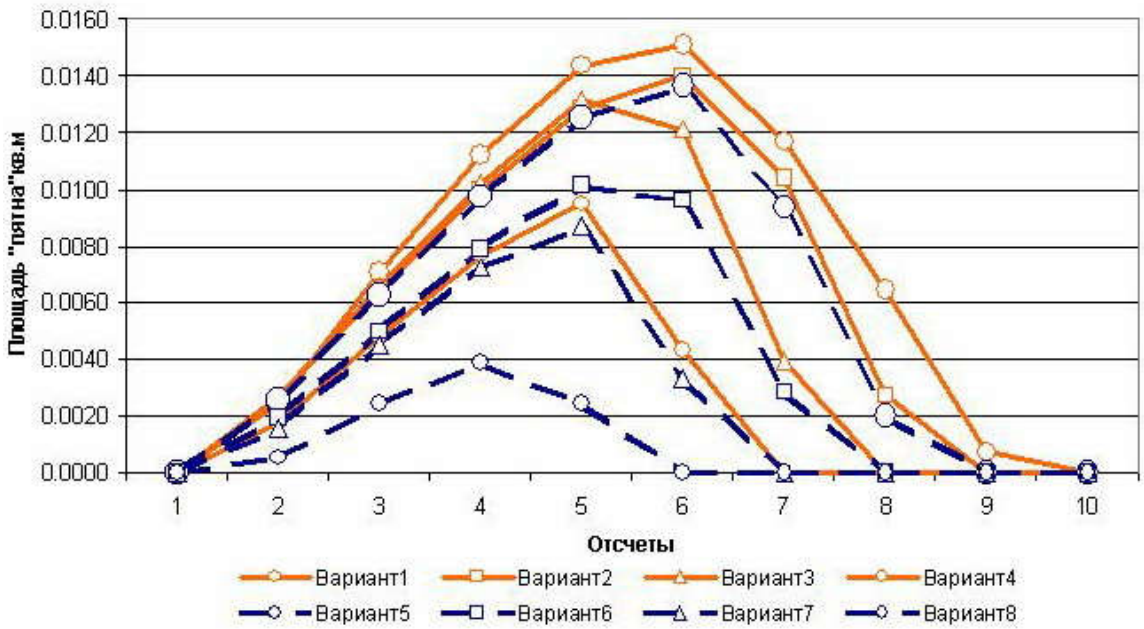


Рисунок 2 – График изменения сигнала приемника ИК- излучения при перемещении буксы в зоне контроля при различных сочетаниях геометрии колеса и динамических перемещениях колесной пары

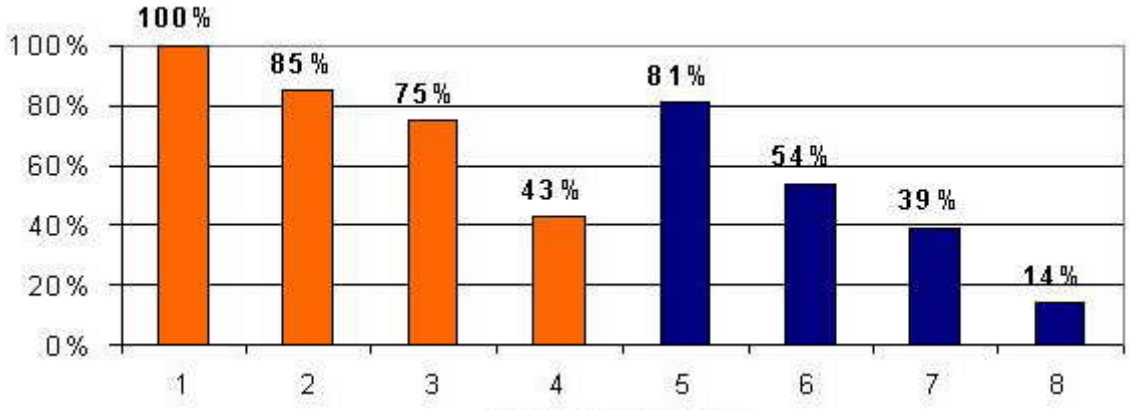


Рисунок 3 – Сравнение площадей сигналов (в процентном отношении к максимальной площади сигнала), полученных при различных сочетаниях геометрии колеса и динамических перемещениях колесной пары

Полученные результаты показывают, что величина сигнала на приемник инфракрасного излучения только по причинам геометрического характера может изменяться (уменьшаться) в семь раз (100 % и 14 %). Это может привести в эксплуатации к ошибкам при обнаружении перегретых букс. Приведенный анализ говорит о том, что ориентация на крышку недостаточно информативна ввиду сложности юстировки оптики, удаленности приемника ИК и меньшего нагрева крышки, чем у корпуса буксы. Для проверки последнего предположения и изучения теплового режима работы буксового узла была разработана математическая модель тепловых процессов в буксовом узле. В расчете в качестве внешнего воздействия была задана температура каждого ролика 100 градусов, начальная температура остальных элементов 20 градусов, температура воздуха 20 градусов. В результате определено, как распределяется температура по элементам буксового узла во времени с учетом воздушного охлаждения буксы от движения вагона со скоростью 60 км/час. На рисунке 4 и 5 показано распределение температур в буксовом

узле через 20 минут после приложения источника нагрева и график изменения температур в верхней, нижней части корпуса и в крышке буксы.

Полученное распределение температур подтверждено стендовыми испытаниями буксового узла с измерениями в разных сечениях температур деталей подшипников и наружных поверхностей буксового узла во времени.

Испытания проводились посредством задания частоты вращения оси колесной пары, соответствующей скорости поезда 60 км/ч, при различных значениях вертикальной и осевой нагрузок с помощью штатных средств испытательного стенда.

Для имитации охлаждения корпуса буксы встречным воздухом создавался принудительный обдув с одной стороны буксового узла. При испытаниях регистрировались следующие параметры:

а) время работы стенда;

б) температура посадочной поверхности наружного кольца переднего и заднего подшипника в восьми сечениях (восемь точек на каждое кольцо);

в) температура корпуса буксы в восьми точках, в районе просверленных отверстий бесконтактным термометром RAYMX4P;

г) температура крепительной и смотровой крышки буксового узла.

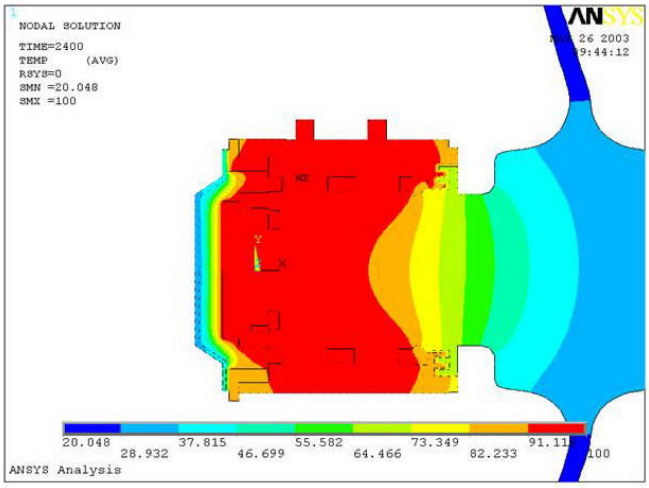


Рисунок 4 – Температурные поля нагрева деталей буксового узла через 20 минут после задания источника тепла на ролики подшипника 100 градусов с учетом обдува узла от движения поезда со скоростью 60 км/час

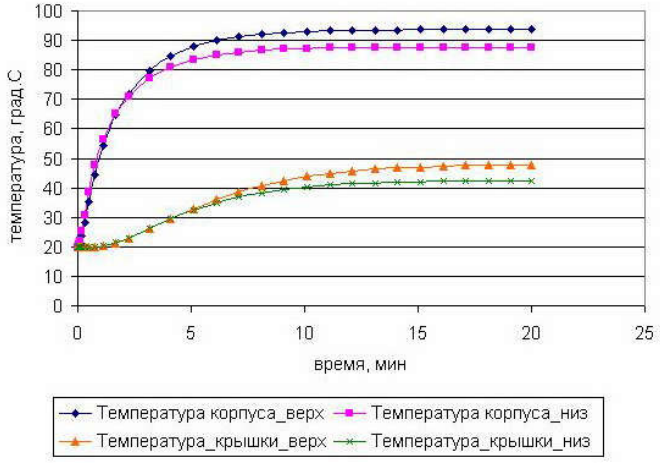


Рисунок 5 – Графики нагрева во времени деталей буксового узла с выходом на стационарный режим с внешним обдувом после задания источника тепла

График нагрева и остывания, построенный по результатам испытаний показан на рисунке 4. Зависимости на графике наглядно показывает, что верхняя зона буксы и менее нагретая нижняя часть корпуса нагреваются выше, чем крепительная крышка, причем в диапазоне, предшествующем заклиниванию подшипника и связанного с этим аварийного интенсивного нарастания температуры градиент температуры по корпусу значительно выше, чем у крышки буксы.

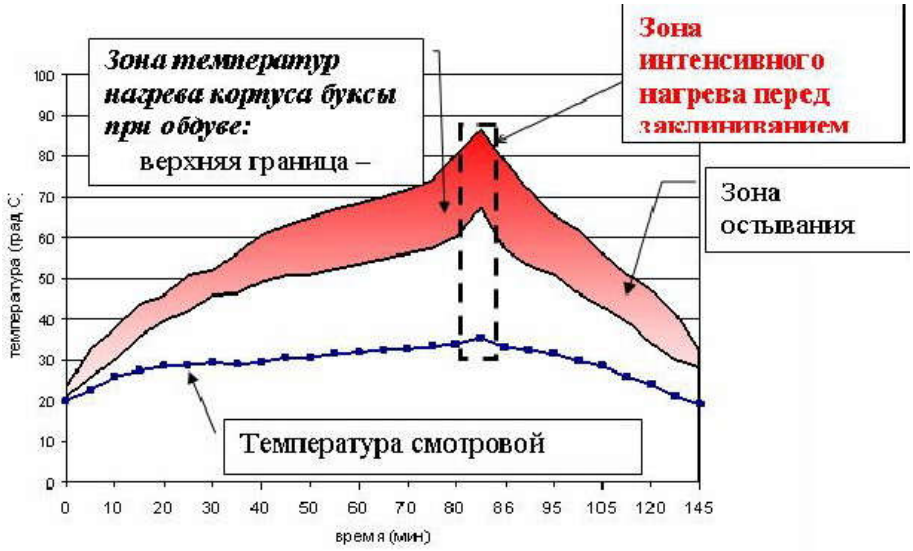


Рисунок 6 – График нагрева деталей буксового узла в зависимости от времени работы буксового узла

Полученные выводы говорят о том, что в качестве зоны тепловой диагностики подшипников целесообразно использовать корпус буксы, так как приемник инфракрасного сигнала получал бы более мощный сигнал, который пропорционален температуре нагрева наружных колец подшипников. Поскольку верхняя часть корпуса буксы может быть не доступна для прямого сканирования (эта зона частично закрыта рамой тележки или открытыми бортами платформ), то целесообразно использовать наиболее нагретую - нижнюю доступную часть корпуса буксы.

Результаты исследований и анализ зарубежных решений по ИК диагностике буксовых узлов позволили НПЦ «Инфотэкс» предложить для аппаратуры 5-го поколения более совершенный вариант ориентации болометра с установкой напольной камеры прямо на подошву рельса, реализованный в новой модели КТСМ-02Б [13].

Вывод: в табличной форме с подробным описанием приведен сравнительный анализ характеристик аппаратуры обнаружения перегретых букс подвижного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплекс технических средств многофункциональный «КТСМ-02». Эксплуатационные документы. - Екатеринбург, НГЩ ИНФОТЭКС, 2002.

2. КТСМ-02БТ Подсистема контроля состояния букс. Подсистема контроля состояния тормозов. Эксплуатационные документы. - Екатеринбург, НГЩ ИНФОТЭКС, 2002 г.

3. Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-02. Руководство по эксплуатации. 2002 год.

УДК 656.25(0.75).

Садвакасова Ж.Д. - аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы)

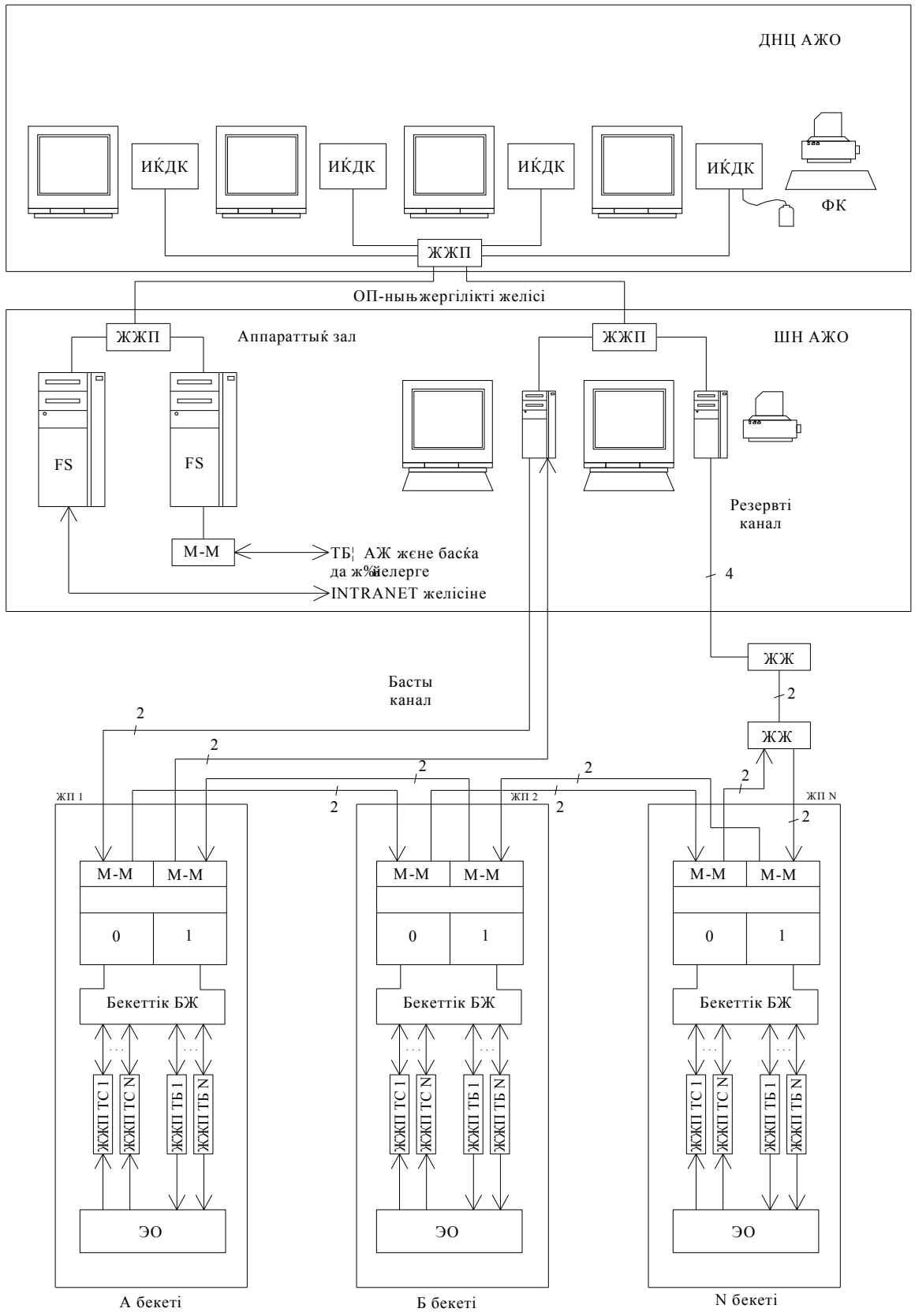
ЗАМАНАУИ ДО ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бүгінгі күнде «Диалог», «Сетунь», «Тракт», «Юг» сияқты микропроцессорлық ДО жүйелері қолданысқа енгізілді. Аталып өткен жүйелер жолдық орталықтарда тасымалдау процессін автоматтандыру деңгейін көтеру үшін негізделген. Олар өзін – өзі тексеру элементтерінен тұрады. Қызмет көрсету персоналдарының логикалық амалдарын басқарып, ЖАТ құрылғыларының жұмысын, жолдардың, қозғалмалы құрамның, электр қорекиен қамтамасыз етуші құрылғылардың жағдайларын бақылауға мүмкіндік береді [1].

Пойыздық диспетчерге СОБ құрылғыларының жұмыс уақытындағы жағдайы туралы ақпараттың келуі, ақпараттың уақыттық кідіріспен, төмен деңгейде берілуі секілді жұмыстармен жұмыс атқаруға тура келеді. ДНЦ-ға АЖО енгізгенге дейін ДНЦ жұмыс уақытының көп бөлігін мәліметтерді жинаумен және тасымалдау процесі кезіндегі әртүрлі ақпарат алмасумен айналысқан болатын. «Сетунь» диспетчерлік орталықтандырудың жаңа жүйесі болып табылады. Жүйе автономды және электрлік тартымы бар бір немесе көп жолды теміржол телімдерінде және түйіндерінде қолданылады және қозғалмалы құрамды қолданыстағы бақылау және басқару жүйесінің барлық түріне бейімделген. «Сетунь» жүйесі орталық пост және желілік пункттер арасында жедел жылдамдықпен ақпарат алмасуға мүмкіндік береді. Жүйе бекет пен аралықта қолданылатын автоматиканың кез-келген құрылғысында жұмыс істеуді қарастырған. Пойыздық диспетчердің басқаратын және бақылайтын телімінің ұзындығы пойыздардың интенсивті қозғалысына байланысты ауытқуы мүмкін (200-1000 км), ал жүйенің басқаратын және бақылайтын объектілер саны шексіз. Микропроцессорлық жүйе төңірегінде құрылған ДНЦ АЖО құрамындағы ДО жаңа үлгісі «Сетунь» болып табылады, бұл – тасымалдау процессінің бірегейлік диспетчерлік басқару орталығының құрамдас бөлігі. «ЮГ» ДО жүйесінің аппаратурасы мыналардан құралған:

- бекетте қондырылатын жіктелген желілік пункттер аппаратуралары;
- аппараттық залда, жөндеу-технологиялық учаскеде (РТУ) және пойыздық диспетчердің жұмыс орнында орнатылған, жергілікті желіге біріктірілген орталық пост (ОП) құрылғыларынан;
- жолдың басшылығында, бөлімшелерде, СЦБ дистанциясының кезекші инженерлерінде және т.б-лардағы алынып тасталған автоматтандырылған жұмыс орнынан (АРМ);
- жіктелген желілік пункттер және басқару постының (ПУ), және басқа да автоматтандырылған жүйелер арасындағы байлыныс каналдары.

Жіктелген желілік пункттері бар «Юг» ДО жүйесінің техникалық құралдар құрамы және құрылысы 1 суретте көрсетілген.



1- сурет. «Юг» диспетчерлік орталықтандыру жүйесінің техникалық құралдар құрылымы

Басқарушы пункт (ПУ) мыналардан құралған:

- пойыздық диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орны (АРМ ДНЦ);
- кезекші электромеханиктің автоматтандырылған жұмыс орны (АРМ ШН);
- деректер қорын құру және сақтауға арналған сервер.

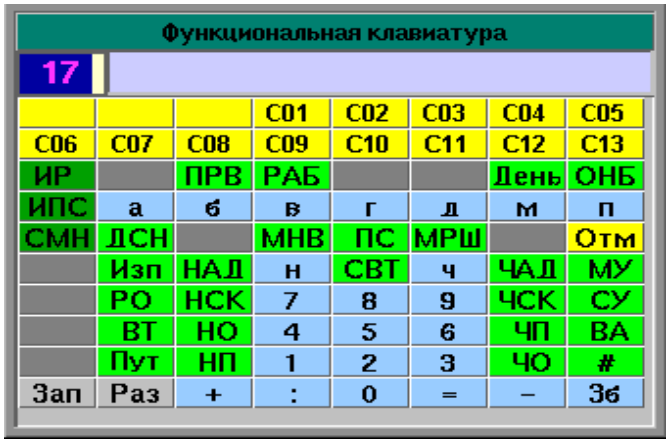
Пойыздық диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орнында(АРМ ДНЦ) орналасқан аппаратура мыналардан құралған:

- IBM PC типті алфавитті-цифрлық(АЦК) және функционалдық (ФК) клавиатуралы, «мышь» типті манипуляторлы индустриалды орындаудағы 4 дербес компьютер ;
- 4 сұйықкристалды видеотерминал;
- орындалған пойыздар қозғалысының кестесін(ГИД) баспаға шығаруға арналған принтер (кезекші электромеханиктің автоматтандырылған жұмыс орнында қондырылуы мүмкін) [6];
- жергілікті желіге бірнеше қолданушы қосуға мүмкіндік беретін жергілікті желіні кеңейтуші (РЛС);
- оперативті диспетчерлік байланыс үшін қондырғы;
- телефон.

Барлық индустриалды қолданыстағы дербес компьютерлер(ПКИИ) функцияналды тәуелсіз және тең мағыналы, яғни әр видеотерминалға кез-келген ақпараттық бөлік көрінісі шығарылуы мүмкін. Осылайша, пойыздық диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орнының (АРМ ДНЦ) анықтаушы жабдығының функционалды резервтелуі қамтамасыз етіледі.

Индустриалды қолданыстағы дербес компьютердің(ПКИИ) біреуіне диспетчердің учаскені басқару үшін қолданатын негізгі құралы болып табылатын функционалдық клавиатура (ФК) жалғанған. Соның көмегімен ДНЦ сигналдармен басқару командаларын таратады, учаскедегі пойыздардың нөмірін енгізеді және түзейді [6].

Сонымен қатар, ДНЦ қажет болғанда кез-келген видеотерминалда виртуалды функционалды клавиатура шығарта алады (2-сурет).



2 - сурет. Видеотерминалдағы виртуалды функционалды пернелер тақтасы

ДО постының аппараттық залында орналасқан басқарушы пункттің аппаратурасында кезекші электромеханиктің автоматтандырылған жұмыс орны (АРМ ШН) орналасқан. Ол негізгі және резервті каналдармен басқарушы посттың жіктелген желілік пунктпен байланыс ұйымдастыру функциясын, ДО аппаратурасының бақылау және диагностикалауды орындайды. ДО аппаратурасы мыналардан құралған:

- учаскенің бекеттерімен байланысы үшін арналған модемі(М-М) бар 2 дербес ЭЕМ ПЭВМ;

- бастырушы құрылғы;
- ЖЖП (РЛС).

Пойыздық диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орнының (АРМ ДНЦ) аппаратурасы және кезекші электромеханиктің автоматтандырылған жұмыс орны (АРМ ШН) өзара жергелікті желімен байланысқан.

Жіктелген желілік пункттердің құрамына 3 модификация блоктары кіреді:

- ЖЖП-ТБ, ЖЖП-ТС – желілік пункттегі ДО аппаратурасын ЭО құрылғыларымен байланысуын қамтамасыз ететін телебасқару және телесигнализация блоктары.
- ЖЖП-О (РКП-Ц) – желілік пункттердің басқарушы постпен (ПУ), көршілес желілік пункттермен, және де ЖЖП-ТБ және ЖЖП-ТС блоктарымен бірлесіп әрекет қылуын қамтамасыз ететін желілік пункттердің орталық басқарушы блогі.

ЖЖП-ТБ блоктары пойыздық диспетчердің телебасқару командаларымен басқарушы релелерді қосуға арналған. Бір ЖЖП-ТБ блогі 8 басқарушы релеге дейін қосуға мүмкіндік береді.

ЖЖП-ТБ блоктары бақыланушы сигналдарды енгізуге арналған. Бір ЖЖП-ТБ блогі 20 ТС сигналына дейін өңдеуге мүмкіндік береді. Блоктар саны сигналдар санымен анықталады [6].

НМШ релесінің базасында жиналған және НМШ релесінің розеткасының релелік стативінде орналастырылған ЖЖП-ТБ және ЖЖП-ТС блоктарының қолданысы релелік құрылғылардың қолданысының(стативтер,реле,релелік блоктар және т.б.), және де монтаждық жұмыстар мен ішкі посттық кәбілдердің азаюына ықпал етеді.

Қосымшаланған орталық - ЖЖП ЖЖП-ТБ,ЖЖП-ТС-тен түскен барлық сигналдарды енгізуге, өңдеуге және басқарушы пунктке (ПУ) мәліметтерді беруге арналған. Орталық – ЖЖП блогі қабырғалық қорапша түрінде электронды платалардың жиынымен жасалған, релелік бөлмеде аралық бекетке біреуі орналастырылады.

Қорытынды: темір жол көлігінің қарқынды түрде дамуынегізінде қолданыстағы ескі жүйелерді қолданудың орнына жаңа микропроцессорлық жүйеге көшіру маңызды болып табылады өйткені жаңа жүйелерді қолдаысқа енгізу пойыз қозғалысынң қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

ӘДЕБИЕТ

1. Кочетков А.А., Брижак Е.П., Балабанов И.В. и др. Системы телеуправления на железнодорожном транспорте, М.:Маршрут, 2005.

2. Гавзов Д.В., Дрейман О.К., Кононов В.А., Никитин А.Б. Системы диспетчерской централизации, М.:Маршрут, 2002.

3. Переборов А.С. Телеуправление стрелками и сигналами, М.: Транспорт, 1981.

4. Н.Ф. Пенкин. Диспетчерская централизация системы «Нева», М.: Транспорт, 1973.

5. Н.Ф. Пенкин., Н.А. Павлов. Диспетчерская централизация системы «Луч», М.: Транспорт, 1982.

6. Н.Ф. Пенкин., С.Б. Карвацкий. Новые системы диспетчерской централизаций. М.: Транспорт, 1971.

7. С.Б. Карвацкий., Г.А. Терпугов , Кодовые централизации РПК-24 СКЦЦНИИ. М.: Транспорт, 1968.

УДК 656.25(0.75)

Тасболатова Л.Т. – магистрант (Казахская акдемия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ОСНОВЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ОТКАЗОВ УСТРОЙСТВ СЦБ НА УЧАСТКЕ ЖЕТЫГЕН-АЛТЫНКОЛЬ

Участок Жетыген-Алтынколь включает в себя 15 промежуточных станций: Жетыген, Курозек, Екпенди, Жарсу, Жинишкесу, Шелек, Нурлы, Ортакудык, Шарын, Таскарасу, Айдарлы, Керимагаш, Кундызды, Иинтал, Алтынколь, которые оборудованы системой микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ EBILock 950.

Движение поездов по перегонам регулируется с помощью системы радиоблокировки. Выбор режима движения для отправляющегося поезда и требуемых условий, необходимых для его безопасного следования, определяется системой интервального регулирования движения поездов СИРДП-Е на базе радиоканала ТЕТРА в зависимости от наличия на локомотиве (специальном самоходном подвижном составе) бортовой системы безопасности.

Факторный анализ – методика комплексного и системного изучения и измерения воздействия факторов на величину результативных показателей, раздел многомерного статистического анализа, объединяющий методы оценки размерности множества наблюдаемых переменных. Иначе говоря, задача метода – переход от реального большого числа признаков или причин определяющих наблюдаемую изменчивость к небольшому числу наиболее важных переменных (факторов) с минимальной потерей информации (близкие по сути, но не по математическому аппарату методы – компонентный анализ, канонический анализ и др.).

Проведение факторного анализа осуществляется на основе полученных статических данных об отказах устройств СЦБ.

За 5 месяцев 2015 года по участку Жетыген-Алтынколь проследовало всего 389 пар поездов (рисунок 1), из них:

- без сбоев - 107 случаев;
- отсутствие хвостового полукомплекта - 24 случая;
- неправильно зарегистрировались - 4 случая;
- нет связи между БСБ и ЦП РБЦ - 100 случаев;
- отсутствует блок LCU (контролирует целостность поезда и устанавливается на локомотиве) - 1 случай;
- красная полоса (тянется хвост поезда) – 19 случаев;
- пропускает воздух в соединительной головке хвостового прибора- 2 случая;
- неисправны устройства Bombardier – 6 случаев;
- нет допуска скорости на отправление – 9 случаев;
- не инструктирован ДНЦ – 7 случаев;
- ошибка связи – 108 случаев;
- поезд находился в защитном режиме – 1 случай;
- сбой системы – 1 случай.

Рисунок 1 – Анализ работы устройств СИРДП-Е на участке Жетыген -Алтынколь за 5 месяцев 2015 года

Согласно анализу отказов работы микропроцессорных устройств автоматики, телемеханики телекоммуникаций за 12 месяцев 2015 года по участку Жетыген-Каргос построена диаграмма Исикавы (рисунок 2).

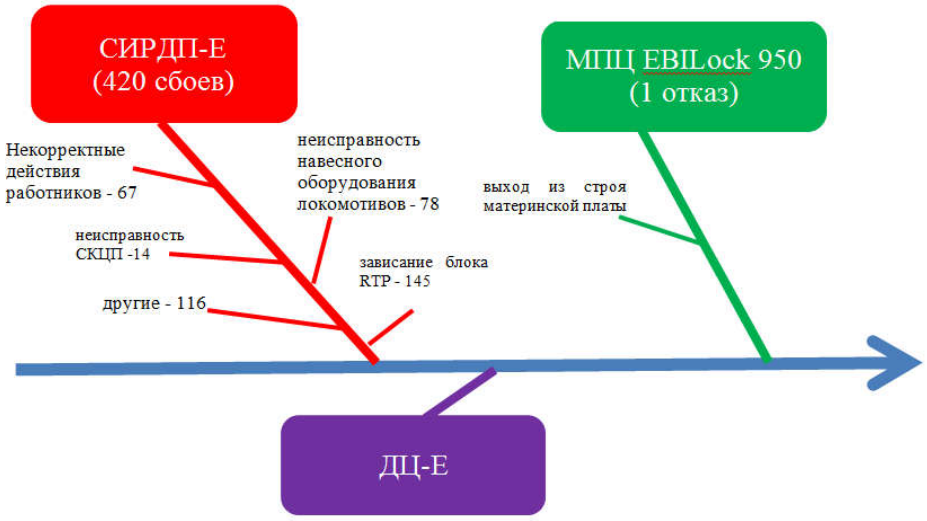


Рисунок 2 – Диаграмма Исикавы по видам систем ЖАТ

Как видно из диаграммы устройства системы СИРДП-Е являются наиболее ненадежными. По устройствам диспетчерской централизации отказов и сбоев нет, так как на этом участке все еще идет опытное внедрение устройств СИРДП-Е. Поэтому внедряемая система компании Бомбардье Транспортейшн ДЦ-Е не эксплуатируется.

Обзор диаграммы Исикавы по отказам в системах поазывает необходимость детального рассмотрения узла СИРДП-Е.

На основе полученных статических данных по отказам устройств СЦБ была построена следующая диаграмма Исикавы по системе СИРДП-Е (рисунок 3).

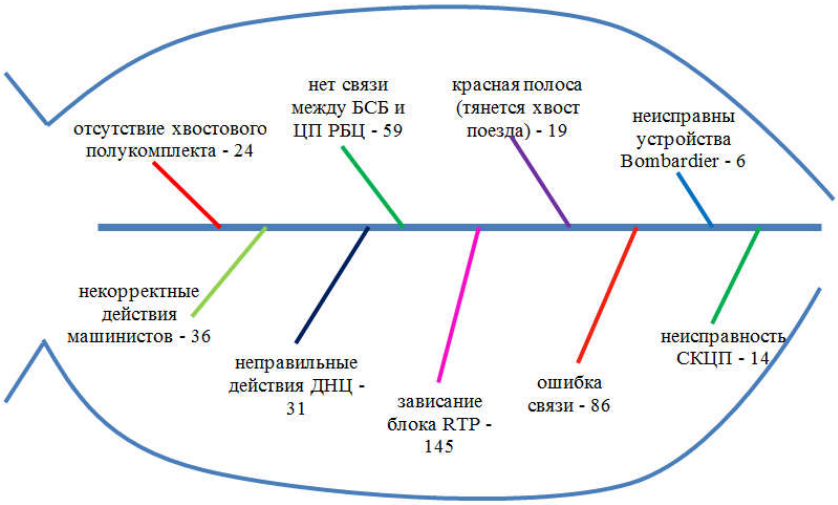


Рисунок 3 - Диаграмма Исикавы при эксплуатации системы СИРДП-Е

На участке Жетыген-Алтынколь производятся испытательные работы по внедрению координатной системы интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала СИРДП-Е. В связи с этим преимущественным методом обслуживания устройств автоматической блокировкой на данном участке является бригадный метод обслуживания. Кроме этого, в ОШЧ-33 применяется околотковый метод обслуживания на крупных станциях, где имеются свои электромеханики и электромонтеры и вахтовый метод обслуживания на малодеятельных участках и разъездах.

С этой целью нужно выбрать места для размещения транспортных средств и бригад технического обслуживания устройств[1, 2].

Места размещения транспортных средств и места расположения бригад технического обслуживания должны выбираться, как правило, из числа уже имеющихся в дистанциях исходя из следующих рекомендаций:

- в местах сосредоточения большого объема устройств и на магистральных линиях с высокой интенсивностью движения поездов (линиях I и II категорий) целесообразно иметь в основном децентрализованные (местные) бригады;

- на участках с невысокой концентрацией техники и на малодеятельных участках железных дорог целесообразно создавать в основном централизованные бригады по обслуживанию и ремонту устройств, оснащенные соответствующими транспортными средствами;

- среднее время доставки бригад для устранения отказов в дистанции $\overline{t}_д$ не должно превышать рекомендуемых значений.

Величина времени $\overline{t}_д$ рассчитывается по следующей формуле [1, 3], мин:

$$\bar{t}_{д} = \left[\sum_{i=1}^{Y} \frac{\left(\frac{L_i}{\bar{V}_i} + \bar{t}_{o\,i} \right)}{Y} \right], \quad (1)$$

где Y - число участков дистанции, требующих транспортных средств доставки персонала для устранения отказов; L_i - удаленность i-го участка от места размещения транспортных средств или централизованных бригад, км; $\bar{V}_i$ - средняя скорость движения транспортного средства, используемого для доставки бригад на i-й участок, км/ч; $\bar{t}_{oi}$ - среднее время ожидания i-го транспортного средства.

При выборе мест размещения транспортных средств и бригад централизованного технического обслуживания необходимо руководствоваться следующими критериями:

- для перегонных устройств $t_{д}^{п} \le 0{,}8 t^{п}_{уон}$; (2)
- для станционных устройств $t_{д}^{с} \le 0{,}6\ t^{с}_{уон}$, (3)

где $t^{п}_{уон}$ и $t^{с}_{уон}$ - нормативное время устранения отказов соответственно для перегонных и станционных устройств; 0,8 и 0,6 - рекомендуемые значения коэффициентов, соответствующие среднесетевым значениям.

Оптимальным вариантом размещения транспортных средств и бригад централизованного технического обслуживания для дистанции является тот, при котором среднее время доставки $\bar{t}_{д}$ имеет минимальное значение.

После определения мест размещения транспортных средств и бригад централизованного обслуживания в рамках установленных ранее границ дистанции должна разрабатываться (корректироваться) ее производственная структура. Производственная структура должна определять места нахождения и границы всех линейных участков дистанций, места размещения цехов и других подразделений дистанции, в том числе центра управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников Вл.В. Техническая эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики. [Текст] / Вл.В.Сапожников, Л.И.Борисенко, А.А.Прокофьев, А.И. Каменев. // Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта. -М: Маршрут, 2003.

2. Марфин М.Н., Черкасов К.Г., Молодцов А.Н. Устройства СЦБ. Технология обслуживания [Текст]. – М.: Транспорт, 1999.

3. Организация труда при различных методах технического обслуживания. [Электронный ресурс] // Режим доступа - http://edu.dvgups.ru/ METDOC/ GDTRAN/ YAT/AT/ ORG_PR_DIST/METOD/MP_PRAKT_1/frame/2_1.htm, свободный.

УДК 656.25(0.75)

Булебаев М.Ө. – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

К работам над созданием систем микропроцессорной централизации (МПЦ) научно-производственный центр "Промэлектроника" приступил в 1998 г., а уже в 2001 г. был получен готовый опытный образец МПЦ-И первого поколения. С тех пор система быстро развивалась, в сейчас широко внедряется МП И уже третьего поколения.

МПЦ-И удачно сочетает в себе ряд важных потребительских качеств. Во-первых, она разработана в соответствии с российскими требованиями безопасности, которые не уступают требованиям CENELEC уровня SIL4. Во-вторых, является одной из наиболее компактных и энергетически эффективных MGЦ. В-третьих, обладает развитыми коммуникационными средствами и гибкой архитектурой, что позволяет интегрировать в МПЦ смежные системы железнодорожной автоматики, использовать современные сети передачи данных и создавать экономически оправданные конфигурации системы для станций различных классов. И, наконец, заложенные в МПЦ-И схемные, программные и конструктивные решения позволили минимизировать как стоимость внедрения, так и эксплуатационные расходы. В результате система МПЦ-И экономически эффективна не только на магистральных железных дорогах, но и на подъездных путях промышленных предприятий[1].

Структура и функции МПЦ-И

Комплекс программных и аппаратных средств МПЦ-И имеет многоуровневую структуру и включает в себя следующие компоненты:

– управляющий контроллер централизации (УКЦ) с программой логики центральных зависимостей для осуществления маршрутизированных передвижений по станции;

– систему гарантированного питания микроэлектронных систем СГП- МС;

– телекоммуникационный шкаф (ШТК);

– релейно-контактные устройства;

– пульт-табло резервного управления (РУ);

– напольные устройства;

– автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП) для задания управляющих команд и визуализации поездной ситуации;

– автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН) для обеспечения возможности удаленного мониторинга состояния объектов МПЦ-И;

– пульт резервного управления для прямопроводного управления стрелками при возникновении неисправностей АРМ ДСП или УКЦ;

– аппаратуру контроля свободности/занятости участков пути, схемы коммутации стрелок, светофоров, схемы увязки с другими устройствами (ПА Б, АПС и пр.).

По расположению аппаратуры система является централизованной – УКЦ, ШТК, релейные и кроссовые стативы, СГП-МС размещаются на посту.

Структура МПЦ-И позволяет неограниченно наращивать число УКЦ и управлять станциями с любым количеством стрелок. Первый УКЦ обеспечивает управление 30 стрелками, второй и последующие – дополнительно 45 стрелками каждый. При этом обеспечиваются увязка с существующими устройствами полуавтоматической и автоматической блокировки, а также интеграция современных систем интервального регулирования, например СИР-ЭССО (интервальное регулирование движения поездов на основе счета осей) [2].

Система МПЦ-И реализует все функции централизации, необходимые для безопасного управления технологическим процессом на станции:

– установка, размыкание и отмена маршрутов;

– управление показаниями светофоров;

– кодирование маршрутов с проверкой всех условий безопасности;

– разделка угловых заездов при маневровых передвижениях;

– подача извещения на переезды;

– включение пригласительного сигнала;

– индивидуальный перевод и автовозврат остряков стрелок;

– искусственное размыкание секций;

– выключение стрелок и изолированных участков с сохранением пользования сигналами;

– ограждение приемо-отправочных путей;

– управление системами оповещении путевых бригад;

– передача стрелок на местное управление и их возврат к централизованному управлению.

Кроме традиционных функций электрической централизации, система МПЦ И выполняет ряд новых функций технологического и информационно-сервисного характера:

– логический контроль занятия путей и участков пути маршрутным порядком и их последующего освобождения маршрутным порядком для исключения возможности повторного открытия светофора на ложно освободившийся (при прекращении шунта) путь или участок пути;

– установка маршрута без открытия светофора;

– индивидуальная выдержка времени для каждого открываемого светофора;

– индивидуальный отсчет выдержки времени для каждого отменяемого маршрута и размыкаемой секции;

– непрерывное протоколирование действий эксплуатационного персонала но управлению объектами и всей поездной ситуации на станции и прилегающих к ней перегонах;

– вывод на экран монитора АРМ дежурного по станции различных сообщений о ходе технологического процесса:

– ввод управляющих команд с помощью манипулятора мышь

– возможность управления многопрограммной очисткой стрелок.

Централизованное управление технологическим процессом на станции обеспечивается возможностью совмещения в одном комплексе технологических функций ЭЦ, связи с объектом и связи с оперативно-технологическим персоналом – АРМ дежурного по станции, АРМ электромеханика СЦБ [3].

Надежность и безопасность

Показатели надежности и функциональной безопасности являются важнейшими характеристиками качества МПЦ-И. Под функциональной безопасностью устройства в условиях возникновения в нем внутренней неисправности понимают защищенность от формирования им на своих выходах команд и сигналов, нарушающих безопасность движения. В устройствах и системах железнодорожной автоматики обеспечение функциональной безопасности базируется на двух основных принципах. В основу первого из них положена избыточность – параметрическая, аппаратная, программная, информационная, временная. В основу второго принципа положено использование технических средств, локализующих развитие неблагоприятных процессов в системе при возникновении в ней неисправности и защищающих ее от выдачи неправильных воздействий, т. е. препятствующих возникновению опасного отказа и переводящих систему в защитное состояние.

Безопасность микропроцессорных систем СЦБ может обеспечиваться путем программной или аппаратурной. В первом случае используется один компьютер, в котором каждая задача последовательного во времени решается два раза: вначале по одной программе, а затем – по другой (диверситетные программы) либо несколько микрокомпьютеров с одинаковыми программами. Для контроля правильности работы каналов используется аппаратное и программное сравнение результатов выполнения отдельных команд или решения отдельных задач. Это позволяет обеспечивать:

– независимость отказов в однотипных элементах функционально избыточных структур;

– защиту системы от сбоев и отказов;

– исключение возможности накопления отказов.

В МПЦ И применяется высоконадежный комплекс технических средств, разработанный по техническому заданию НПЦ «Промэлектроника» в использующий специализированную безопасную схемотехнику, а также операционную систему реального времени.

Наряду с типовыми для данного вида систем СЦБ способами обеспечения безопасности в МПЦ-И заложен ряд дополнительных мер, направленных на повышение безопасности. Архитектура системы безопасности управляющего контроллера предусматривает двух- или трехканальный мажоритарный («2 из 3») варианты исполнения. Программно-технический комплекс МПЦ-И имеет сертификат соответствия в системе ГОСТ Р.

Система МПЦ–И оснащена резервируемой системой управления и визуализации на базе компьютеров с клавиатурами и мониторами (либо проекционной установкой, в зависимости от размеров станции). При неисправностях управляющего контроллера централизации или АРМ дежурного по станции может использоваться пульт прямопроводного управления. В режиме резервного управления происходит аппаратное блокирование управляющих воздействий УКЦ.

Для большинства систем МПЦ проектирование программы логики (так называемой адаптационной части) требует значительного времени (в общем случае около одного — трех месяцев). Кроме того, критичность возможных ошибок приводит к необходимости значительного увеличения времени проверок. Как правило, к проектированию адаптационной части допускаются люди с уровнем знаний экспертов не только в области СЦБ, но и программирования. В МПЦ И реализована возможность проектирования станции при помощи расстановки унифицированных программных блоков по географическому принципу (т. е. по плану станции, как это делается в БМРЦ), но без использования схем свободного монтажа. При этом не нужны также таблицы маршрутизации, соответствия и враждебности. Срок проектирования адаптационной части программы для станции в 30 стрелок при этом силами одного обученного специалиста со средней квалификацией составляет всего одну-две недели. Более того, при необходимости возможно также перепроектирование логики силами соответствующим образом обученного персонала заказчика[2].

Перспективы

Одним из важнейших видов деятельности НПЦ «Промэлектроника» является создание технических решений с использованием МПЦ-И. Созданы, утверждаются или разрабатываются технические решения по увязкам практически со всеми основными системами СЦБ, применяемыми на сети ОАО «Российские железные дороги». В новых модернизируемых технических решениях особое внимание уделено защите от перенапряжений и грозовых разрядов.

Аппаратура МПЦ-И разработана с учетом мировых тенденций развития электроники, системотехники, программного обеспечения и конструктивных решений, чтобы предоставить заказчику максимальную защиту от морального и технического

старения системы. Кроме того, МПЦ-И непрерывно совершенствуется. Производство данной аппаратуры выполняется по техническим требованиям и под непосредственным контролем НПЦ «Промэлектроника» российскими предприятиями-партнерами в соответствии со стандартом управления качеством ISO 9000.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников Вл.В., Елкин Б.Н., Кокурин И.М. Станционные системы автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 2000 г. 432 с.

2. Лекута Ф.. Микропроцессорная централизация на железных дорогах России/Железные дороги мира. 2003год, №5. с. 63-69

3. Алешин В.Н. Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов Ebilock-950 // Автоматика, связь, информатика. - 2003. – № 1. - с. 13-17.

УДК 621.3.053.21

Кандаев В.А., Авдеева К.В., Медведева А.А. (Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), г. Омск)

ВЗАИМНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫХ ПРОВОДНИКОВ

Наличие металлических проводников, расположенных параллельно рассматриваемому, по которому протекает ток, ведет к изменению распределения электрических величин в нем. В то же время в параллельном проводнике появляются токи и потенциалы за счет наличия рассматриваемого проводника с током. Причиной перехода тока с одного проводника на другой является наличие между ними индуктивной и гальванической связей.

Взаимное сопротивление двух цилиндрических проводников, имеющих несовершенную изоляцию, обычно рассматривают как отношение потенциала φ, возникающего на поверхности одного проводника, к линейной плотности тока утечки $j(x)$ другого [1].

Сопротивление связи первого проводника со вторым R_{12} и второго проводника с первым – R_{21}, определяемые постоянными распространения первого проводника γ_1 и второго проводника γ_2 соответственно равны [1]:

$$R_{12} = \frac{\rho}{\pi} \cdot \ln \frac{1{,}12}{\gamma_1 \cdot a_{12}}; \quad (1)$$

$$R_{21} = \frac{\rho}{\pi} \cdot \ln \frac{1{,}12}{\gamma_2 \cdot a_{21}}, \quad (2)$$

где a_{12}, a_{21} –взаимные расстояния между проводниками, м.

γ_1, γ_2 – постоянные распространения первого и второго проводника соответственно, 1/м.

В общем случае, $R_{12} \neq R_{21}$.

В ряде работ [1] предлагается для системы, состоящей из двух связанных проводников, в качестве постоянной распространения принимать среднее геометрическое значение:

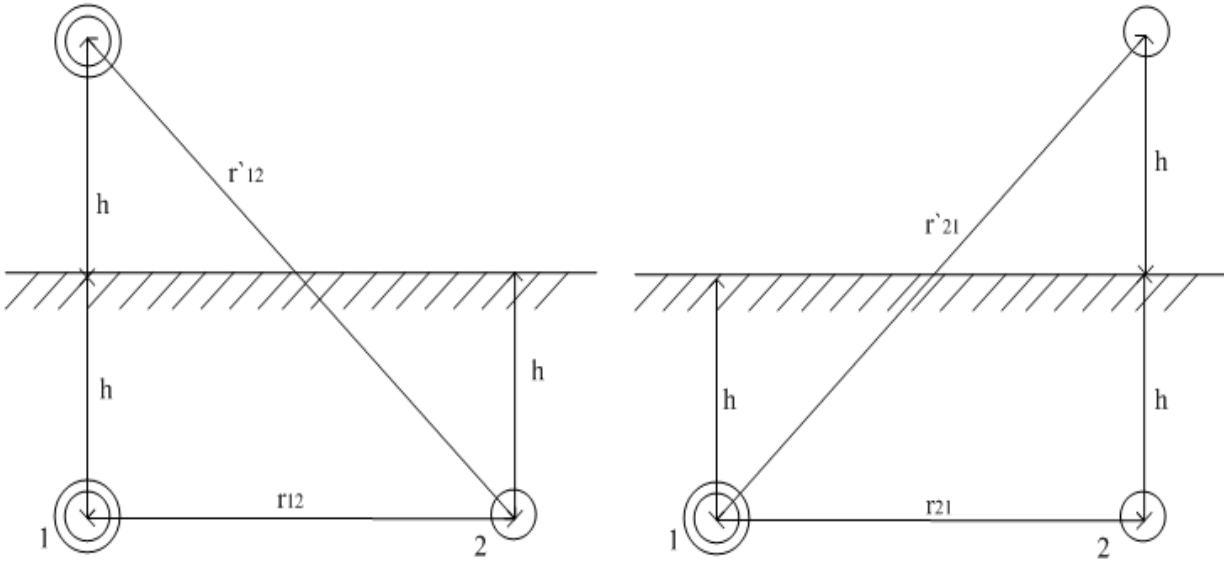
$$\gamma = \sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2}. \quad (3)$$

$$R_{21} = \frac{\varphi_1}{j_2(x)}, \tag{5}$$

Потенциал изолированного проводника с током можно представить в виде суммы двух слагаемых [3]:

$$\varphi_1 = U_1 + \varphi_{p1}, \tag{6}$$

где φ_1 – потенциал проводника относительно бесконечно удаленной точки;
U_1 – падение напряжения на изолирующем покрытии;
φ_{p1} – потенциал земли на поверхности изолирующего покрытия.



а б

Рисунок 1 – Расположение двух параллельных проводников в однородной земле:

а – первого по отношению ко второму; б – второго по отношению к первому;
h – глубина залегания проводников; r_{12}, r_{21} – расстояние между проводниками;
$r`_{12}$, $r`_{21}$ – расстояние между отраженным первым проводником и вторым проводником и отраженным вторым проводником и первым проводником.

Таким образом, для определения потенциала первого проводника необходимо определить падение напряжение на изолирующем покрытии и потенциал земли на поверхности изолирующего покрытия.

В этом случае, при равных радиусах проводников, независимо от их электрических характеристик, $a = a_{12} = a_{21}$ и

$$R_{12} = R_{21} = \frac{\rho}{\pi} \cdot \ln \frac{1{,}12}{\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot a}. \tag{4}$$

Такая аппроксимация постоянной распространения требует дополнительных исследований, особенно в тех случаях, когда рассматривается связь проводников, один из которых является источником блуждающего тока, а второй подвергается его воздействию[1].

Имеющиеся в литературе формулы позволяют выполнить расчеты взаимного сопротивления между двумя проводниками без изоляции [2] или при наличии изоляции у обоих проводников [3]. Но, на практике также встречаются случаи с расположением параллельно подводнику с изоляцией, такому как трубопровод или кабель с

диэлектрическим покрытием, неизолированного, например, элемента заземляющего устройства.

Рассмотрим случай параллельно расположенных проводников, один из которых имеет изолирующее покрытие (рисунок 1).

Для рассматриваемого случая найдем взаимное сопротивление между первым и вторым проводниками:

$$\varphi_{p1} = \int_{r_{21}}^{\infty} E_z^{(1)} \mathrm{d}z, \tag{7}$$

падение напряжения на изолирующем покрытии можно определить из граничного условия:

$$\sigma_{\text{из}} \cdot E_r^{(\text{из})} = \sigma_{\text{з}} \cdot E_r^{(1)}. \tag{8}$$

Выразим $E_r^{(\text{из})}$ из (8):

$$E_r^{(\text{из})} = \frac{\sigma_{\text{з}}}{\sigma_{\text{из}}} \cdot E_r^{(1)}. \tag{9}$$

$$U_1 = \int_{r_1}^{r_2} E_r^{(\text{из})} \mathrm{d}r. \tag{10}$$

Пренебрегая изменением $E_r^{(\text{из})}$ в изолирующем слое, можно вычислить

$$U_1 = \int_{r_1}^{r_2} E_r^{(\text{из})} \mathrm{d}r = E_r^{(\text{из})} \cdot (a'_1 - a_1) = E_r^{(\text{из})} \cdot h_{\text{из}} = E_r^{(1)} \cdot \frac{\sigma_{\text{з}}}{\sigma_{\text{из}}} \cdot h_{\text{из}}, \tag{11}$$

где $a'_1 - a_1 = h_{\text{из}}$ – толщина изолирующего слоя;

a_1 – радиус проводника без учета слоя изоляции;

a'_1 – наружный радиус проводника с учетом слоя изоляции.

Напряженность электромагнитного поля $E_z^{(1)}$, создаваемая током утечки со второго проводника на изолирующей поверхности первого определяется как:

$$E_z^{(1)} = -\frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{j\omega}{\kappa_{\text{з}}^2} \operatorname{div} A\right). \tag{12}$$

Если учесть, что проводники укладываются на практически одной глубине, то $E_r^{(1)}$ можно определить из соотношения:

$$E_r^{(1)} = E_y^{(2)}. \tag{13}$$

Подставив формулы (6), (7) и (11):

$$\varphi_1 = \int_{r_{21}}^{\infty} E_z^{(1)} \mathrm{d}z - E_y^{(2)} \cdot \frac{\sigma_{\text{з}}}{\sigma_{\text{из}}} h_{\text{из}} = \int_{r_{21}}^{\infty} -\frac{\partial}{\partial \mathrm{z}}\left(\frac{j\omega}{\kappa_{\text{з}}^2} \operatorname{div} A\right)\mathrm{d}z + \frac{\sigma_{\text{з}}}{\sigma_{\text{из}}} h_{\text{из}} \cdot \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}}\left(\frac{j\omega}{\kappa_{\text{з}}^2} \operatorname{div} A\right) =$$

$$= \int_{r_{21}}^{\infty}\left(-\frac{\partial}{\partial z}\frac{j\omega}{\kappa_{\text{з}}^2}\left(\frac{\partial \mathrm{A}x}{\partial x} + \frac{\partial \mathrm{A}z}{\partial z}\right)\right)\mathrm{d}z + \frac{\sigma_{\text{з}}}{\sigma_{\text{из}}} h_{\text{из}} \cdot \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}}\frac{j\omega}{\kappa_{\text{з}}^2}\left(\frac{\partial \mathrm{A}x}{\partial x} + \frac{\partial \mathrm{A}z}{\partial z}\right). \tag{14}$$

Подставляя в выражение (14) значения производных вектор-потенциальных функций, получим:

$$\varphi_1 = \int_{r21}^{\infty} -\frac{\partial}{\partial z}\cdot\frac{j\omega}{\kappa_з^2}\cdot\frac{\mu\cdot j_2(x)}{2\pi}\left\{\int_0^{\infty}\left(\frac{e^{-\alpha_з z}}{\alpha_з}+\frac{\alpha_з-\alpha_в}{\alpha_з(\alpha_з+\alpha_в)}\cdot e^{-\alpha_з z2}\right)\cdot\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda + \right.$$

$$\left. + \int_0^{\infty}\frac{2(\kappa_в^2-\kappa_з^2)}{(\alpha_з+\alpha_в)(\kappa_в^2\alpha_з+\kappa_з^2\alpha_в)}\cdot e^{-\alpha_з z2}\cdot\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda\right\}\mathrm{d}z + \frac{\sigma_з}{\sigma_{из}}h_{из}\cdot\left\{\int_0^{\infty}\left(\frac{e^{-\alpha_з z}}{\alpha_з}+\frac{\alpha_з-\alpha_в}{\alpha_з(\alpha_з+\alpha_в)}\times\right.\right.$$

$$\left.\left.\times\cdot e^{-\alpha_з z2}\right)\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda - \int_0^{\infty}\frac{2(\kappa_в^2-\kappa_з^2)}{(\alpha_з+\alpha_в)(\kappa_в^2\alpha_з+\kappa_з^2\alpha_в)}\cdot e^{-\alpha_з z2}\times\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda\right\}. \qquad (15)$$

$$\varphi_1 = \int_{r21}^{\infty} -\frac{\partial}{\partial z}\cdot\frac{j\omega}{\kappa_з^2}\cdot\frac{\mu j_2(x)}{2\pi}\left\{\int_0^{\infty}\left(\frac{e^{-\alpha з z}}{\alpha_з}-\frac{e^{-\alpha_з z2}}{\alpha_з}+\frac{2\kappa_з^2 e^{-\alpha_з z2}}{(\kappa_в^2\alpha_з+\kappa_з^2\alpha_в)}\right)\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda\right\}\mathrm{d}z +$$

$$+\frac{\sigma_з}{\sigma_{из}}h_{из}\cdot\frac{\partial}{\partial y}\cdot\frac{j\omega}{\kappa_з^2}\cdot\frac{\mu j_2(x)}{2\pi}\int_0^{\infty}\left[\frac{e^{-\alpha_з z}}{\alpha_з}-\frac{e^{-\alpha_з z2}}{\alpha_з}+\frac{2\kappa_з^2 e^{-\alpha_з z2}}{(\kappa_в^2\alpha_в+\kappa_з^2\alpha_з)}\right]\cos(\lambda y)\mathrm{d}\lambda. \qquad (16)$$

Ввиду малого значения $\kappa_в$ по сравнению с $\kappa_з$ примем $\kappa_в = 0$. Кроме того, положим $\alpha_з = \alpha_в$. С учетом принятых допущений для потенциала параллельного проводника запишем:

$$\varphi_1 = \frac{j_2(x)}{2\pi\sigma_з}\left\{\left[K_0(\gamma_2 r_{21})+K_0(\gamma_1 r'_{21})\right]+\frac{\sigma_з}{\sigma_{из}}h_{из}\cdot\frac{K_1(\gamma_2 r_{21})\gamma_2 y}{r_{21}}+\frac{K_1(\gamma_2 r'_{21})\gamma_2 y}{r'_{21}}\right. \qquad (17)$$

где $y = r_{21}$.

Подставляя в уравнение (17) первые члены разложения функций Макдональда в ряд, получим:

$$\varphi_1 = \frac{j_2(x)}{2\pi\sigma_з}\left[\ln\frac{1{,}12}{\gamma_2\sqrt{r_{21}r'_{21}}}+h_{из}\frac{\sigma_з}{\sigma_{из}}\left(\frac{y}{r_{21}^2}+\frac{y}{r'^2_{21}}\right)\right]. \qquad (18)$$

Подставляя значение (18) в (5) получим:

$$R_{21} = \frac{1}{2\pi\sigma_з}\left[\ln\frac{1{,}12}{\gamma_2\sqrt{r_{21}r'_{21}}}+h_{из}\frac{\sigma_з}{\sigma_{из}}\left(\frac{y}{r_{21}^2}+\frac{y}{r'^2_{21}}\right)\right]. \qquad (19)$$

Разность потенциалов между изолированным и неизолированным проводником [3]:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = U_1 + U_{p12}, \qquad (20)$$

где U_1 – падение напряжения на изолирующем покрытии первого проводника;
U_{p12} – падение напряжения во вмещающей среде между проводниками.

$$U_{p12} = \varphi_{p1} - \varphi_{p2}. \qquad (21)$$

Из выражений (6) и (7):

$$\varphi_2 = \varphi_1 - (\varphi_1 - \varphi_2) = U_1 + \varphi_{p1} - U_1 - U_{p12}, \qquad (22)$$

Подставив (8):

$$\varphi_2 = \varphi_{p2}, \tag{23}$$

Проводя аналогичные вычисления (7) – (19) с учетом отсутствия падения напряжения на слое изоляции, получим:

$$R_{12} = \frac{1}{2\pi\sigma_з}\left[\ln\frac{1{,}12}{\gamma_1\sqrt{r_{12}r'_{12}}}\right]. \tag{24}$$

Из сравнения (19) и (24) можно сделать вывод, что при $h_{из} = 0$, выражение (19) преобразуется к виду (24).

Величина взаимного сопротивления, как видно из формул (19) и (24), обратно пропорциональна постоянной распространения влияющего проводника, и его расположения относительно рассматриваемого элемента системы.

Постоянная распространения определяется для каждого проводника отдельно и не зависит от его взаимодействия с другими, а вот расстояние может меняться в больших диапазонах. Соответственно, на некотором расстоянии взаимными влияниями можно будет пренебречь.

Рассмотрим пример параллельного расположения кабеля АПвАШв 3х95 в изоляции из поливинилхлоридный пластиката и горизонтального заземлителя круглой стали, диаметром 16 мм и длиной 10 м. Примем удельное сопротивление изоляции $\rho_{из} = 10^7$ Ом·м. Проводники проложены на глубине – 0,8 м. Удельное сопротивление грунта ρ = 23 Ом·м.

Подставляя значения в формулы (19) и (24) и определяя r`12/ r`21 как:

$r'_{12} = \sqrt{r_{12}^2 + h^2}$; $r'_{21} = \sqrt{r_{21}^2 + h^2}$,

получим значения R12 и R21.

На графике (рисунок 3) представлены зависимости взаимных сопротивлений двух проводников от расстояния между ними.

R` определено по выражению (4).

Из приведенного графика видно, что влияние изолированного проводника много больше, особенно на близких расстояниях.

Применение среднего геометрического значения постоянной распространения для системы проводников вносит погрешность превышающую 90 % для R_{21} и 17% для R_{12}. Следовательно, при расчетах токораспределения систем из изолированных и неизолированных проводников необходимо учитывать, что $R_{12} \neq R_{21}$ и рассчитывать их по предложенным формулам.

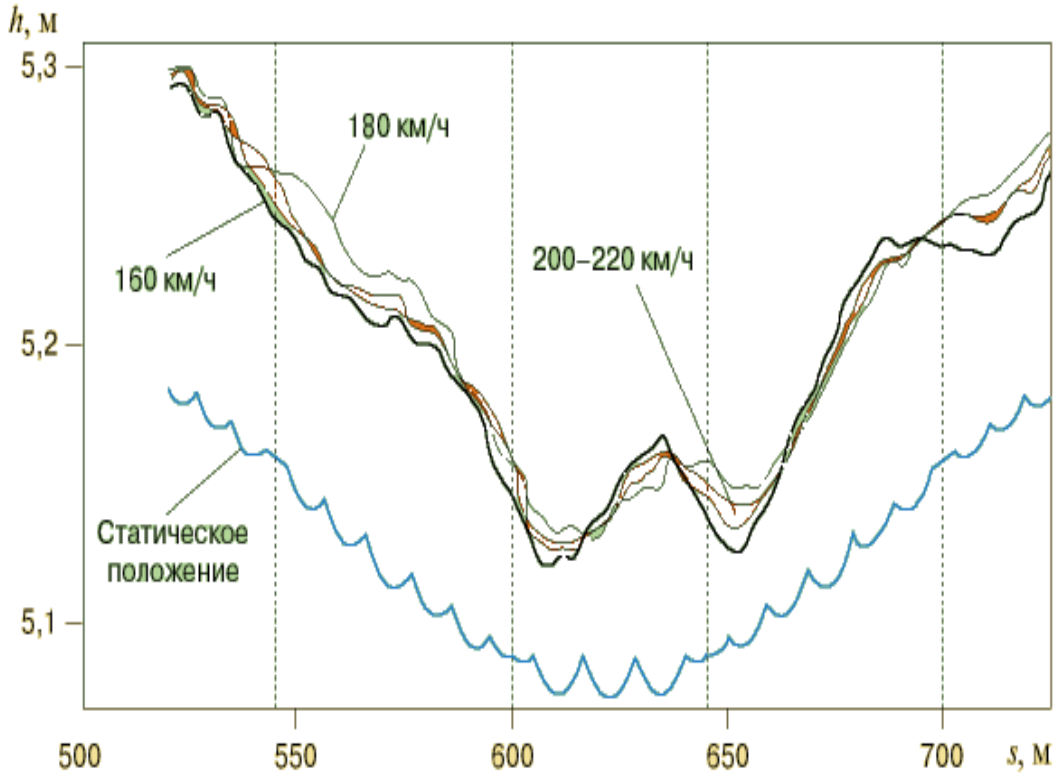


Рисунок 3 – График зависимости взаимного сопротивления от расстояния между проводниками: 1 – взаимное сопротивление R_{21}; 2 – взаимное сопротивление R_{12}; 3 – взаимное сопротивление R'.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессоненко А.В. Взаимное сопротивление проводников с утечкой при двухслойной структуре земли. [Текст] / А. В. Бессоненко – Омск, Омский ин-т инж. ж.-д. транспорта, Влияния внешних электромагнитных полей на линии связи, т. 77, 1967г. – С. 24-28.

2. Бургсдорф В.В., Якобс А. И. Заземляющие устройства электроустановок [Текст] / В. В. Бургсдорф, А. И. Якобс – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.

3. Кандаев В. А. Совершенствование эксплуатационного контроля коррозионного состояния подземных сооружений систем электроснабжения железнодорожного транспорта. Монография [Текст] / В. А. Кандаев – Омск.: Омский гос. ун-т путей сообщения, 2003. – 226 с.

4. Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений: СТО Газпром 9.2-003-2009 [Текст].: утвержден и введен в действие распоряжением ОАО «Газпром» от 4 мая 2009 г. №114. – Москва, 2009.– 43 с.

УДК 656.256.3:656.259.12

Султангазинов С. К. – д. т. н., профессор (Казахский университет путей и сообщений, г. Алматы)

Шульц В. А. – к. т. н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тыншпаева, г. Алматы)

Шагиахметов Д. Р. – к. т. н., доцент (Казахский университет путей и сообщений, г. Алматы)

Муслимова А.К. – докторант (Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы)

РАЗВИТИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

Действующие на железнодорожном транспорте Республики Казахстан релейно-контактные системы автоматики и телемеханики имеют ограниченные возможности своего дальнейшего функционального развития и интеграции в современные вычислительные и телекоммуникационные комплексы. Это связано как с ростом сложности решаемых задач, так и с недостаточными быстродействием и надёжностью традиционных технических средств, трудностями в техническом обслуживании и содержании, повышенными энергопотреблением и материалоёмкостью.

Возрастающая концентрация управления движением поездов, дальнейшая автоматизация технологических процессов, необходимость повышения эффективности капитальных затрат и снижения эксплуатационных расходов требуют повсеместного внедрения систем нового поколения на современной элементной базе. Использование микропроцессорной техники в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики открывает широкие перспективы их дальнейшего развития, включая интеграцию в общую многофункциональную структуру управления перевозочным процессом.

К основным преимуществам микропроцессорных комплексов, технических средств и систем относятся расширение и совмещение функциональных возможностей, информационная совместимость с управляющими системами более высокого уровня, резервирование важнейших узлов и встроенная автодиагностика устройств, ведение электронного протокола событий и хранение данных, высокая степень индустриализации производства, организация сервисного и фирменного обслуживания аппаратуры.

К новому поколению систем телеуправления стрелками и светофорами относятся релейно-процессорные и микропроцессорные централизации (РПЦ и МПЦ соответственно). В этих системах необходимый уровень готовности и безопасности обеспечивается за счёт аппаратной, программной и информационной избыточности, применения методов автодиагностики и мониторинга. РПЦ и МПЦ являются технической основой создания интеллектуальных станционных систем оперативного управления поездной и маневровой работой, включая реализацию технологии «автопилот» – автоматического приготовления маршрутов на станциях участков с диспетчерской централизацией [1].

Рассмотрим вопросы применения нормирования безопасности для релейно-процессорных и микропроцессорных централизаций. Одна из первых таких оценок была принята на совещании экспертов стран Восточной Европы по теме «Централизация стрелок и сигналов на микропроцессорах» (Румыния, 1984 г.) относительно управляющего вычислительного комплекса (УВК) микропроцессорной централизации (без напольных устройств). При этом безопасность МПЦ была определена как вероятность того, что в системе в течение заданного интервала времени τ_a произойдет опасный отказ при условии, что в начале интервала система была в исправном

состоянии. Было принято, что для маршрута при средней нагрузке 50 поездов в сутки должно выполняться неравенство

$$Q_{\text{оп}} = \lambda_{\text{оп}}\, \tau_a < 10^{-11}, \tag{1}$$

где τ_a – период диагностики системы.

Если примем значение τ_a = 10 мин, то получаем

$$\lambda_{\text{оп}} < 6 \cdot 10^{-11} \text{ 1/ч} \tag{2}$$

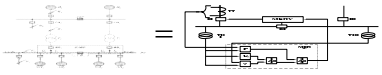
Данное значение близко к оценке интенсивности опасных отказов японской системы микропроцессорной централизации SMILE $\lambda_{\text{оп}} = 1{,}6 \cdot 10^{-10} - 5{,}8 \cdot 10^{-12}$. Реальное значение $\lambda_{\text{оп}}$ (таблица 1) можно определить с учётом отказов и напольных устройств. Поэтому, в качестве норм безопасности для РПЦ, МПЦ принимается значение $\lambda_{\text{оп}} < 10^{-9}$ на одну стрелку и $\lambda_{\text{оп}} < 10^{-11}$ для управляющего вычислительного комплекса (таблица 1).

Таблица 1 – Нормы безопасности систем МПЦ и РПЦ

Система	Измеритель	Норма безопасности $\lambda_{\text{оп}}$ 1/ч (не больше)
МПЦ (РПЦ)	Стрелка	10^{-9}
	УВК	10^{-11}

При разработке МПЦ целесообразно выполнить разбиение её структуры на три подсистемы: ядро управляющего вычислительного комплекса (УВК), устройство сопряжения с объектами (УСО), схемы непосредственного управления и контроля напольных объектов (СНУК). Для каждой подсистемы определяется удельный вес в сумме интенсивностей защитных и опасных отказов МПЦ. Можно считать, что интенсивность отказов УВК не зависит от числа стрелок на станции (с увеличением числа стрелок увеличивается в основном только объём используемого ЗУ). Кроме того, на первой очереди внедрения МПЦ схемы СНУК выполняются релейными и в системе остаётся в среднем $K_{\text{м}}$ = 27÷30 реле на стрелку. Тогда в пересчёте на одну стрелку имеем

$$\lambda_{\text{з СНУК}} = \lambda_{\text{з реле}} \cdot K_{\text{м}} = 1{,}3 \cdot 10^{-7} \cdot 30 = 0{,}39 \cdot 10^{-5} \text{ 1/ч}, \tag{3}$$



$$= 30 \cdot 10^{-12} = 3 \cdot 10^{-11} \text{ 1/ч}. \tag{4}$$

Для станции с одной стрелкой можно пренебречь защитными отказами УСО. Тогда, считая, что = 10^{-11} 1/ч (таблица 1) имеем

$$\lambda_{\text{з УВК}} = \lambda_{\text{з стр}} - \lambda_{\text{з СНУК}} = 0{,}65\ 10^{-5} \text{ 1/ч}, \tag{5}$$

$$\lambda_{\text{оп УСО}} = \lambda_{\text{оп стр}} - \lambda_{\text{оп СНУК}} - \lambda_{\text{оп УВК}} = 2{,}4\ 10^{-11} \text{ 1/ч}. \tag{6}$$

При большем числе стрелок N на станции в соответствии с принятыми допущениями можно принять, что $\lambda_{з\ УВК}$ и $\lambda_{оп\ УВК}$ постоянны, величины $\lambda_{з\ СНУК}$ и $\lambda_{оп\ СНУК}$ растут пропорционально N, а оставшаяся часть нормированных значений $\lambda_{з\ стр}$ и $\lambda_{оп\ стр}$ приходится на аппаратуру УСО.

В таблице 2 приведено распределение защитных и опасных отказов между подсистемами МПЦ. Интенсивность отказов МПЦ определяется в основном УСО и СПУК, поскольку они имеют большой удельный вес в объёме аппаратуры и работают в сложных эксплуатационных условиях.

Таблица 2 – Значения интенсивности отказов с числом стрелокN

Параметр	Интенсивность отказов 1/ч при N			
	1	30	50	100
$\lambda_{з\ УВК}$	$0{,}65\ 10^{-5}$	$0{,}65\ 10^{-5}$	$0{,}65\ 10^{-5}$	$0{,}65\ 10^{-5}$
$\lambda_{з\ УСО}$	–	$18{,}85\ 10^{-5}$	$31{,}85\ 10^{-5}$	$64{,}35\ 10^{-5}$
$\lambda_{з\ СНУК}$	$0{,}39\ 10^{-5}$	$11{,}7\ 10^{-5}$	$19{,}5\ 10^{-5}$	$39\ 10^{-5}$
$\lambda_{з\ стр}$	$1{,}04\ 10^{-5}$	$31{,}2\ 10^{-5}$	$52\ 10^{-5}$	$104\ 10^{-5}$
$\lambda_{оп\ УВК}$	$1\ 10^{-11}$	$0{,}01 \cdot 10^{-9}$	$0{,}01 \cdot 10^{-9}$	$0{,}01 \cdot 10^{-9}$
$\lambda_{оп\ УСО}$	$2{,}4\ 10^{-11}$	$1{,}01 \cdot 10^{-9}$	$1{,}69 \cdot 10^{-9}$	$3{,}39 \cdot 10^{-9}$
$\lambda_{оп\ СНУК}$	$3\ 10^{-11}$	$0{,}9 \cdot 10^{-9}$	$1{,}5 \cdot 10^{-9}$	$3{,}0 \cdot 10^{-9}$
$\lambda_{оп\ стр}$	$6{,}4\ 10^{-11}$	$1{,}92 \cdot 10^{-9}$	$3{,}2 \cdot 10^{-9}$	$6{,}4 \cdot 10^{-9}$

На железных дорогах Республики Казахстан работают некоторые виды РПЦ: «Диалог–Ц», «РПЦ – МПК» и МПЦ – ЭЦ-ЕМ, МПЦ-2, Ebilock–950, МПЦ–И. Наибольшее распространение получили РПЦ системы «Диалог–Ц», МПЦ систем Ebilock–950 и МПЦ-И. Положительный опыт эксплуатации в различных климатических и эксплуатационных условиях, перспективы развития инфраструктуры обусловливают дальнейшее расширение полигона их внедрения на магистралях железнодорожного транспорта Казахстана.

Система микропроцессорной централизации Ebilock была разработана подразделением шведской компании Ericsson (ныне это подразделение входит в состав компании Bombardier). Впервые версия Ebilock–750 этой системы была применена в Швеции на станции Гётеборг в 1978 г. Для управления напольными устройствами в системе Ebilock–750 использовались исключительно релейные контроллеры. Система следующего поколения Ebilock–850 была впервые сдана в эксплуатацию также в Швеции на станции Халлсберг. Объектные контроллеры в системе Ebilock–850 уже были выполнены на микропроцессорной базе и использовались для управления стрелочными приводами, лампами светофоров, для работы автоматической локомотивной сигнализации и т. д.

С 1996 г. началось внедрение системы Ebilock–950 сначала в РФ, далее в странах СНГ. Её отличительной особенностью является возможность децентрализации оборудования, т. е. контроллеры системы могут быть расположены в непосредственной

близости от объектов, которыми они управляют. Система Ebilock–950 нашла применение в более чем 40 странах – на железных дорогах Республики Корея, Латвии, Португалии, Польши, Литвы, России , Казахстане, Узбекистане и т. д.

МПЦ Ebilock–950 в настоящее время разработана в двух вариантах: с централизованным расположением оборудования и децентрализованным расположением оборудования. При централизованном варианте размещения процессорный модуль централизации (ПМЦ) Interlocking Processing Unit (IPU), реализующий логические взаимозависимости между станционными объектами, и аппаратура управления напольными устройствами (система объектных контроллеров – СОК) располагается на посту централизации. При децентрализованном варианте ПМЦ размещается на посту централизации, а СОК распределяется по станции в непосредственной близости от объектов управления [2].

Один комплект ПМЦ может управлять 150 логическими объектами (фактический объект станции в программе компьютера), 1000 IPU объектами (стрелками, светофорами, обмотками реле, контактами реле), что приблизительно соответствует станции 40-60 стрелок. Количество управляемых объектов может быть увеличено, путём увеличения числа ПМЦ. Ёмкость системы по количеству петель связи, концентраторов и объектных контроллеров характеризуется следующими параметрами (рисунок 1):

- максимальное количество петель связи на один ПМЦ -12;
- максимальное количество концентраторов в каждой петле связи -15;
- максимальное количество объектных контроллеров в каждой петле связи – 32.

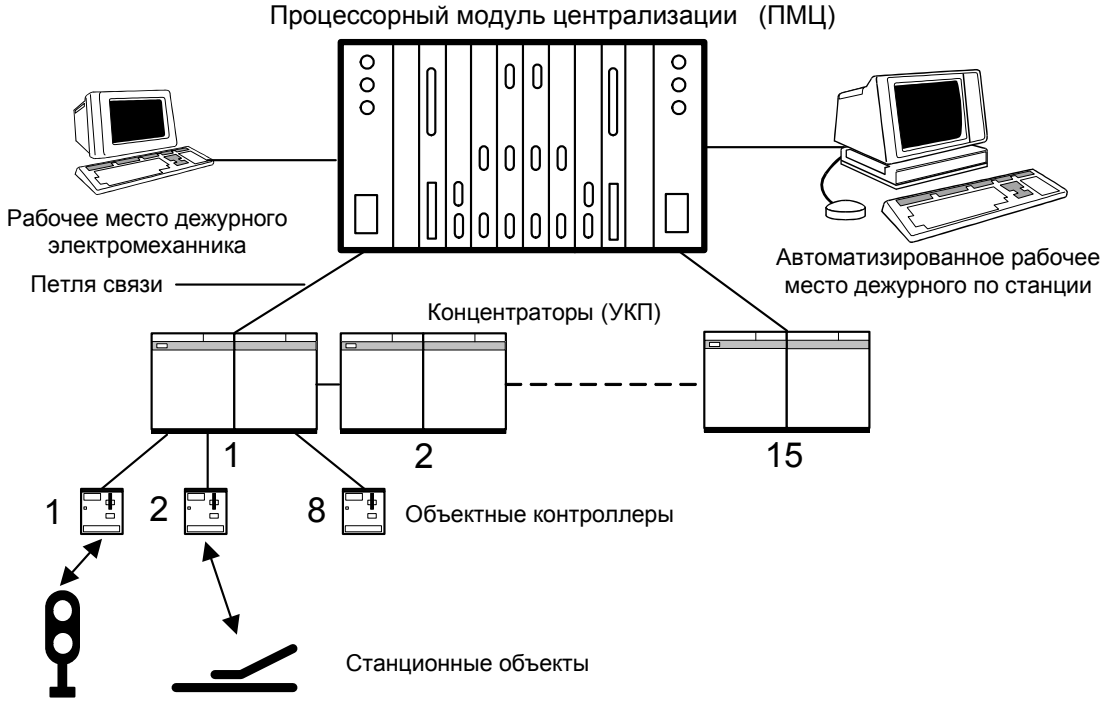


Рисунок 1 – Структурная схема МПЦEbilock–950

В системе МПЦ Ebilock–950 предусмотрено 100 %-ное резервирование постовых устройств, применение собственных источников электропитания, рассчитанных на автономную работу в течение не менее 0.5 часа, специальное построение линий связи и каналообразующей аппаратуры, что позволяет сохранять работоспособное состояние системы при возникновении отказов.

Структура компьютера централизации приведена на рисунке 1. С точки зрения функционального назначения в системе Ebilock–950 можно также выделить четыре основных подсистемы:

- диалоговая подсистема;
- подсистема диагностики;
- подсистема логических зависимостей;
- подсистема управления и контроля состоянием объектов.

В состав диалоговой подсистемы входит автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП). Основными функциями АРМа являются: отображение путевого развития станции с индикацией текущего состояния объектов контроля и управления; обработка команд дежурного по станции; регистрация событий; обработка сигналов о неисправностях; отображение журнала событий и списка неисправностей.

Применение стандартного персонального компьютера в качестве аппаратной реализации АРМ позволяет снизить стоимость и упростить эксплуатацию и обслуживание системы МПЦ.

В АРМ использован широко распространенный оконный интерфейс пользователя, интуитивно понятный и лёгкий для освоения.

Подсистема диагностики в системе Ebilock–950 представлена в виде терминал электромеханика (АРМ механика), на который поступает информация о различных неисправностях в системе, например, обрыв петли связи или перегорание лампы в светофоре. Пользовательский интерфейс и общие принципы построения АРМ дежурного по станции и дежурного электромеханика во многом схожи. В АРМе дежурного электромеханика сокращён набор допустимых команд и отсутствует окно, отображающее мнемосхему станции.

Реализация логических взаимозависимостей между станционными объектами в соответствии с требованиями безопасности движения поездов осуществляется на уровне подсистемы логических зависимостей. Технической основой этого подуровня системы МПЦ является процессорный модуль централизации (ПМЦ), структура аппаратного и программного обеспечения которого обеспечивает заданные параметры безотказности и безопасности. ПМЦ состоит из двух компьютеров, один из которых находится в работе, а другой в «горячем резерве». В состав каждого компьютера входят два аппаратных канала обработки информации. Все функции, к которым предъявляются требования по безопасности, реализуются в двух независимых вычислительных каналах. Функции, связанные с обеспечением интерфейса с внешними устройствами и системой объектных контроллеров, реализует сервисный процессор.

Компьютер, который находится в состоянии «горячего резерва», постоянно актуализирует данные, поэтому существует готовность системы перейти на резервный канал обработки в случае отказов или сбоев в основном канале обработки информации.

Для непосредственного контроля и управления станционными объектами (стрелки, светофоры, рельсовые цепи и т. д.) служит система объектных контроллеров.

Каждый объектный контроллер может управлять и контролировать один или несколько напольных объектов в зависимости от их типа, используя для этого микропроцессор со специальной программой.

При дальнейшем развитии МПЦ Ebilock–950 была внедрена микропроцессорная автоблокировка с централизованным размещением аппаратуры АБТЦ-Е. Данная система выполняет такие функции автоблокировки, как контроль, фиксация проследования поезда по перегону и другие на программном логическом уровне, без участия внешних блокирующих реле. Таким образом, по сравнению с традиционной АБТЦ, в системе АБТЦ-Е количество реле сокращено в несколько раз. Одновременно отпадает необходимость использования отдельных управляющих вычислительных комплексов и автоматизирован-

ных рабочих мест для управления автоблокировкой. Также система АБТЦ-Е может функционировать в увязке с релейными станциями, ограничивающими перегон.

В то же время в систему МПЦ Ebilock–950 были интегрированы функции управления тормозными упорами, а также переездной сигнализацией на перегонах, оборудованных автоблокировкой с централизованным размещением аппаратуры АБТЦ-Е.

В последние годы было много сделано для расширения функциональных возможностей микропроцессорных систем централизации.

Одной из важнейших задач при адаптации системы МПЦ остаётся её интеграция и взаимодействие с существующими системами железнодорожной автоматики, применяемыми на железнодорожном транспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников В. В. , Кононов В. А. , Куренков С. А. Микропроцессорные системы централизации – Москва.: Маршрут, 2006.

2. Микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов Ebilock-950 – М.: Трансиздат, 2008. - 368 с.

УДК51

Бейсенбаева Кулняр Адамбаевна – к.ф.-м.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

АПРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ ДЛЯ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ СМЕШАННОГО ТИПА

Рассматривается задача: требуется найти функции $u_1(x,t),\ u_2(x,t)$ в области $D_{n+1}(x \in R^n, t > 0),$ удовлетворяющие уравнениям

$$\frac{\partial u_1}{\partial t} - \Delta u_1 = f_1(x,t), ((x,t) \in D^-_{n+1}(x' \in R^{n-1}, x_n < 0, t > 0)), \quad (1)$$

$$-\Delta u_2 = f_2(x,t), ((x,t) \in D^+_{n+1}(x' \in R^{n-1}, x_n > 0, t > 0)), \quad (2)$$

начальным условиям

$$u_1\big|_{t=0} = 0, \quad (3)$$

и условиям сопряжения:

$$u_1\big|_{x_n=-0} = \mu u_2\big|_{x_n=+0}, \qquad \frac{\partial u_1}{\partial x_n}\bigg|_{x_n=-0} = \nu \frac{\partial u_2}{\partial x_n}\bigg|_{x_n=+0}, \quad (4)$$

где $\mu > 0, \nu > 0.$

Дифференциальные свойства решения начально-краевых задач для систем уравнений эллиптико-параболического типа в соболевских классах было исследовано в работе [1].

В настоящей работе получены точные оценки норм решения задачи (1)-(4) через норму известных функций в соболевских классах. Доказана следующая

Теорема. Если $f_1(x,t) \in L_2(R_-^\infty)$, $f_2(x,t) \in L_2((0,\infty), W_2^{1,\frac{1}{2}}(\widetilde{D}_n))$, $\widetilde{D} = (x' \in R^{n-1}, t > 0)$, то $u_1(x,t) \in W_2^{2,1}(R_-^\infty)$, , $u_2(x,t) \in W_2^{2,0}(R_+^\infty)$ и имеет место оценке:

$$<< u_1(x,t) >>_{W_2^{2,1}(R_-^\infty)} + << u_2(x,t) >>_{W_2^{2,0}(R_+^\infty)} \leq$$

$$\leq C\left(\left\| f_1(x,t) \right\|_{L_2(R_-^\infty)} + \left\| f_2(x,t) \right\|_{L_2((0,\infty), W_2^{1,\frac{1}{2}}(\widetilde{D}_n))} \right).$$

Далее рассматривается задача: требуется найти функции $u_1(x,t)$, $u_2(x,t)$ в области $D_{n+1}(x \in R^n, t > 0)$, удовлетворяющие уравнениям

$$\frac{\partial u_1}{\partial t} = a_1^2 \Delta u_1 + f_1(x,t), ((x,t) \in D_{n+1}^-(x' \in R^{n-1}, x_n < 0, t > 0)), \quad (1)$$

$$\frac{\partial u_2}{\partial t} = a_2^2 \Delta u_2 + f_2(x,t), ((x,t) \in D_{n+1}^+(x' \in R^{n-1}, x_n > 0, t > 0)), \quad (2)$$

начальным условиям

$$u_1\big|_{t=0} = 0, \qquad u_2\big|_{t=0} = 0, \quad (3)$$

и условиям сопряжения:

$$u_1\big|_{x_n=-0} = u_2\big|_{x_n=+0}, \qquad k_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_n}\bigg|_{x_n=-0} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_n}\bigg|_{x_n=+0}, \quad (4)$$

где $k_i > 0 (i = 1,2)$.

Дифференциальные свойства решения аналогичной задачи для уравнения теплопроводности в соболевских классах было исследовано в работе [1].

Настоящая работа посвящена установлению точных оценок норм решения задачи (1)-(4) через норму известных функций в гельдеровских классах. Доказана следующая

Теорема. Если $f_1(x,t) \in C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^-)$, $f_2(x,t) \in C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^+)$, то $u_1(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^-)$, $u_2(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^+)$ и имеет место оценка:

$$<< u_1(x,t) >>_{C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^-)} + << u_2(x,t) >>_{C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^+)} \le$$

$$\le C\left(< f_1(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^-)} + < f_2(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^+)} \right).$$

Доказательство.

Введем неизвестную функцию $\omega(x',t)$ таким образом, чтобы

$$k_1 \left.\frac{\partial u_1}{\partial x_n}\right|_{x_n=0} = k_2 \left.\frac{\partial u_2}{\partial x_n}\right|_{x_n=0} = k_1 k_2 \omega(x',t)$$

Тогда задача распадается на две задачи.

Задача А. Требуется найти функцию u_1, для которой в области D_{n+1}^- выполняется уравнение (1), начальное условие (3) и

$$\left.\frac{\partial u_1}{\partial x_n}\right|_{x_n=-0} = k_2 \omega(x',t).$$

Задача В. Требуется найти функцию u_2, для которой в области D_{n+1}^+ выполняется уравнение (2), начальное условие (3) и

$$\left.\frac{\partial u_2}{\partial x_n}\right|_{x_n=+0} = k_1 \omega(x',t).$$

Решения задач (А) и (В) соответственно имеют вид:

$$u_1(x,t) = \int_0^t d\tau \int_{R^n} \Gamma(x-y, a_1^2, t-\tau) F_1(y,\tau) dy - 2a_1^2 k_2 \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Gamma(x'-y', a_1^2, t-\tau) \omega(y',\tau) dy',$$

$$u_2(x,t) = \int_0^t d\tau \int_{R^n} \Gamma(x-y, a_2^2, t-\tau) F_2(y,\tau) dy - 2a_2^2 k_1 \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \Gamma(x'-y', a_2^2, t-\tau) \omega(y',\tau) dy',$$

где $\Gamma(x, a_i^2, t) = \begin{cases} \dfrac{\exp\left[-\frac{|x|^2}{4a_i^2 t}\right]}{(2a_i\sqrt{\pi t})^{n/2}}, t>0, \\ 0 \quad , t<0, \end{cases}$ $|x|^2 = \sum_{k=1}^{n} x_k^2$, и

$$F_1(x,t)=\begin{cases} f_1(x',x_n,t), x_n<0 \\ \\ f_1(x',-x_n,t), x_n>0 \end{cases},\ F_2(x,t)=\begin{cases} f_2(x',-x_n,t), x_n<0 \\ \\ f_2(x',x_n,t), x_n>0 \end{cases}.$$

Известно, что, если $f_1(x,t)\in C_{t,x}^{\frac{\alpha}{2},\alpha}(D_{n+1}^-),\ \omega(x',t)\in C_{t,x}^{1+\frac{\alpha}{2},2+\alpha}(\widetilde{D}_n)$, где $(\widetilde{D}_n=(x'\in R^{n-1},t>0))$, то решение $u_1(x,t)\in C_{t,x}^{1+\frac{\alpha}{2},2+\alpha}(D_{n+1}^-)$ и, если $f_2(x,t)\in C_{t,x}^{\frac{\alpha}{2},\alpha}(D_{n+1}^+),\ \omega(x',t)\in C_{t,x}^{1+\frac{\alpha}{2},2+\alpha}(\widetilde{D}_n)$, то $u_2(x,t)\in C_{t,x}^{1+\frac{\alpha}{2},2+\alpha}(D_{n+1}^+)$.

Дальнейшей целью является выяснение условий на функции $f_1(x,t), f_2(x,t)$, при которых неизвестная функция $\omega(x',t)\in C_{t,x}^{1+\frac{\alpha}{2},2+\alpha}(\widetilde{D}_n)$, которая находится из условия сопряжения (4).

Продолжим все функции в задачах A и B, нулем для t<0 и совершим преобразования Фурье по переменным x' и t, тогда из задач A и B соответственно получим:

$$\underline{Задача}\ \widetilde{A}:\ \frac{d^2\widetilde{u}_1}{dx_n^2}-\left(\frac{i\xi_0}{a_1^2}+\left|\xi'\right|^2\right)\widetilde{u}_1=-\frac{f_1(\xi',x_n,\xi_0)}{a_1^2},(x_n<0)$$

$$\left.\frac{d\widetilde{u}_1}{dx_n}\right|_{x_n=-0}=k_2\widetilde{\omega}(\xi',\xi_0).$$

$$\underline{Задача}\ \widetilde{B}:\ \frac{d^2\widetilde{u}_2}{dx_n^2}-\left(\frac{i\xi_0}{a_2^2}+\left|\xi'\right|^2\right)\widetilde{u}_2=-\frac{f_2(\xi',x_n,\xi_0)}{a_2^2},(x_n>0)$$

$$\left.\frac{d\widetilde{u}_2}{dx_n}\right|_{x_n=+0}=k_1\widetilde{\omega}(\xi',\xi_0),$$

где $\widetilde{u}_i=\frac{1}{\left(\sqrt{2\pi}\right)^n}\int\limits_{-\infty}^{+\infty}dt\int\limits_{R^{n-1}}u_i(x',x_n,t)e^{-i\xi_0 i-i(\xi',x')}dx', i=1,2.$

Решение задачи $\widetilde{A}$ и $\widetilde{B}$ имеет вид:

$$\widetilde{u}_1(\xi', x_n, \xi_0) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F_1(\xi', x_n, \xi_0)}{2a_1\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} e^{-\frac{|\xi_n - x_n|}{a_1}\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} d\xi_n +$$

$$+ \frac{a_1 k_2 \widetilde{\omega}(\xi', \xi_0)}{\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} e^{\frac{x_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}}, \quad (\mathrm{x_n} < 0)$$

$$\widetilde{u}_2(\xi', x_n, \xi_0) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F_2(\xi', x_n, \xi_0)}{2a_2\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} e^{-\frac{|\xi_n - x_n|}{a_2}\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}} d\xi_n -$$

$$- \frac{a_2 k_1 \widetilde{\omega}(\xi', \xi_0)}{\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}} e^{\frac{x_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}}, \quad (\mathrm{x_n} > 0)$$

где

$$\widetilde{F}_1(\xi', \xi_n, \xi_0) = \begin{cases} \widetilde{f}_1(\xi', \xi_n, \xi_0), \ (\xi_n < 0) \\ \widetilde{f}_1(\xi', -\xi_n, \xi_0), \ (\xi_n > 0) \end{cases},$$

$$\widetilde{F}_2(\xi', \xi_n, \xi_0) = \begin{cases} \widetilde{f}_2(\xi', -\xi_n, \xi_0), \ (\xi_n < 0) \\ \widetilde{f}_2(\xi', \xi_n, \xi_0), \ (\xi_n > 0). \end{cases}$$

Используя условие $\widetilde{u}_1\big|_{x_n=-0} = \widetilde{u}_2\big|_{x_n=+0}$ и преобразуя полученное соотношение, найдем:

$$\frac{a_1 k_2 \widetilde{\omega}(\xi', \xi_0)}{\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} + \frac{a_2 k_1 \widetilde{\omega}(\xi', \xi_0)}{\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}} = \int_0^{\infty} \frac{\widetilde{f}_2(\xi', \xi_n, \xi_0)}{a_2\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}} e^{-\frac{\xi_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0 + a_2^2|\xi'|^2}} d\xi_n -$$

$$- \int_0^{\infty} \frac{\widetilde{f}_1(\xi', \xi_n, \xi_0)}{a_1\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} e^{-\frac{\xi_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} d\xi_n.$$

Отсюда найдем:

$$\widetilde{\omega}(\xi',\xi_0)=\frac{\left(i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2\right)}{a_2k_1\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}+a_1k_2\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}\cdot\int_0^\infty\frac{\widetilde{f}_2(\xi',\xi_n,\xi_0)}{a_2\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}}e^{-\frac{\xi_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}d\xi_n-$$

$$-\frac{\left(i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2\right)}{a_2k_1\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}+a_1k_2\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}\cdot\int_0^\infty\frac{\widetilde{f}_1(\xi',-\xi_n,\xi_0)}{a_1\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}e^{-\frac{\xi_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}}d\xi_n\Bigg].$$

(5)

Преобразуем выражение:

$$\frac{1}{a_2k_1\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}+a_1k_2\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}=$$

$$\frac{1}{a_1a_2k_1\left(\frac{1}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}+\frac{k_2}{k_1}\cdot\frac{1}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}\right)}=$$

$$=\frac{1}{a_1a_2k_1}\cdot\int_0^\infty e^{-\left(\frac{1}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}+\frac{k_2}{k_1}\cdot\frac{1}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}\right)x_n}dx_n.$$

Тогда получим:

$$\widetilde{\omega}(\xi',\xi_0)=\left(i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2\right)\int_0^\infty\frac{\widetilde{f}_2(\xi',\xi_n,\xi_0)}{a_2^2a_1k_1}\cdot\left(\int_0^\infty\frac{e^{-\frac{x_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}}}{\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}}\cdot e^{-\frac{\xi_n+\frac{k_2}{k_1}x_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}dx_n\right)d\xi_n-$$

$$-\left(i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2\right)\int_0^\infty\frac{\widetilde{f}_1(\xi',-\xi_n,\xi_0)}{a_1^2a_2k_2}\cdot\left(\int_0^\infty\frac{e^{-\frac{x_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}}{\sqrt{i\xi_0+a_2^2\left|\xi'\right|^2}}\cdot e^{-\frac{\xi_n+\frac{k_1}{k_2}x_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2\left|\xi'\right|^2}}dx_n\right)d\xi_n.$$

(6)

Известно, что

$$F^{-1}\left(\frac{e^{-\frac{x_n}{a_i}\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}}{\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}\right)=\Gamma_i(x,t)\ \ (i=1,2), \tag{7}$$

где $$\Gamma_i(x,t)=\begin{cases}\dfrac{e^{-\frac{|x|^2}{4a_i^2t}}}{(4a_i^2\pi t)^{n/2}}, & \text{если t} > 0\\ 0, & \text{если t} < 0\end{cases},$$

$|x|^2=x_1^2+x_2^2+\ldots+x_n^2$

тогда

$$F^{-1}\left(\frac{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}{\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}e^{-\frac{x_n}{a_i}\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}\right)=$$

$$=\left(\frac{\partial}{\partial t}-a_i^2\left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2}+\ldots+\frac{\partial^2}{\partial x_{n-1}^2}\right)\right)\Gamma_i(x,t),$$

так как $\Gamma_i(x,t)$ удовлетворяет уравнению теплопроводности:

$$\left(\frac{\partial}{\partial t}-a_i^2\Delta\right)\Gamma_i(x,t)=0,$$

тогда

$$\left(\frac{\partial}{\partial t}-a_i^2\left(\frac{\partial^2}{\partial x_1^2}+\ldots+\frac{\partial^2}{\partial x_{n-1}^2}\right)\right)\Gamma_i(x,t)=\frac{\partial^2\Gamma_i(x,t)}{\partial x_n^2} \tag{8}$$

И так

$$F^{-1}\left(\frac{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}{\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}e^{-\frac{x_n}{a_i}\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}}\right)=\frac{\partial^2\Gamma_i(x,t)}{\partial x_n^2};$$

Кроме того, известно, что

$$F^{-1}\left(e^{-\frac{x_n}{a_i}\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}} \right) = -\frac{\partial \Gamma_i(x', x_n, t)}{\partial x_n} \quad .$$

Тогда очевидно, что

$$F^{-1}\left(e^{-\frac{\xi_n+\mu_i x_n}{a_i}\sqrt{i\xi_0+a_i^2|\xi'|^2}} \right) = -\frac{1}{\mu_i}\frac{\partial \Gamma(x', \xi_n+\mu_i x_n, t)}{\partial x_n} \tag{9}$$

где $i = 1,2$ $\mu_1 = \frac{k_1}{k_2}, \mu_2 = \frac{k_2}{k_1}$,

Рассмотрим функцию:

$$\widetilde{G}_1(\xi', \xi_n, \xi_0) = \int_0^\infty \frac{(i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2) e^{-\frac{x_n}{a_1}\sqrt{i\xi_0+a_1^2|\xi'|^2}}}{\sqrt{i\xi_0 + a_1^2|\xi'|^2}} \cdot e^{-\frac{\xi_n+\mu_1 x_n}{a_2}\sqrt{i\xi_0+a_2^2|\xi'|^2}} dx_n .$$

Учитывая (7) и (9), имеем:

$$G_1(x', x_n, t) = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \left[\int_0^\infty \frac{\partial^2 \Gamma_1(y', y_n, \tau)}{\partial y_n^2} \cdot \frac{\partial \Gamma_2(x'-y', \xi_n+\mu_2 x_n - y_n, t-\tau)}{\partial x_n} dy_n \right] dy'$$

где $x' = (x_1, x_2, ..., x_{n-1})$, $y' = (y_1, y_2, ..., y_{n-1})$

преобразуем последнее соотношение:

$$G_1(x', x_n, t) = \int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \left[\int_0^\infty \frac{\partial^2 \Gamma_1(y', y_n, \tau)}{\partial y_n^2} \cdot \frac{\partial \Gamma_2(x'-y', \xi_n+\mu_2 x_n - y_n, t-\tau)}{\partial x_n} dy_n \right] dy' =$$

$$= -\int_0^t d\tau \int_{R^{n-1}} \left[\int_0^\infty \frac{\partial^2 \Gamma_1(y', y_n, \tau)}{\partial y_n^2} \cdot \frac{\partial \Gamma_2(x'-y', \xi_n+\mu_2 x_n - y_n, t-\tau)}{\partial y_n} dy_n \right] dy'$$

Интегрируем по частям и, учитывая, что

$$\frac{\partial \Gamma_1(y', y_n, \tau)}{\partial y_n} \cdot \frac{\partial \Gamma_2(x'-y', \xi_n+\mu_2 x_n - y_n, t-\tau)}{\partial y_n} \Bigg|_{y_{n=0}}^{y_n \to \infty} = 0$$

Получим

$$G_1(x',x_n,t)=\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial\Gamma_1(y',y_n,\tau)}{\partial y_n}\cdot\frac{\partial^2\Gamma_2(x'-y',\xi_n+\mu_2x_n-y_n,t-\tau)}{\partial y_n^2}dy_n\right]dy'=$$

$$=\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial\Gamma_1(y',y_n,\tau)}{\partial y_n}\cdot\frac{1}{\mu_2^2}\frac{\partial^2\Gamma_2(x'-y',\xi_n+\mu_2x_n-y_n,t-\tau)}{\partial x_n^2}dy_n\right]dy'$$

$$=\frac{1}{\mu_2^2}\cdot\frac{\partial}{\partial x_n}\left[\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial\Gamma_1(y',y_n,\tau)}{\partial y_n}\cdot\frac{\partial\Gamma_2(x'-y',\xi_n+\mu_2x_n-y_n,t-\tau)}{\partial x_n}dy_n\right]dy'\right]=$$

$$=\frac{1}{\mu_2^2}\cdot\frac{\partial}{\partial x_n}G^*{}_1(x',x_n,t)$$

где

$$G^*{}_1(x',x_n,t)=\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial\Gamma_1(y',y_n,\tau)}{\partial y_n}\cdot\frac{\partial\Gamma_2(x'-y',\xi_n+\mu_2x_n-y_n,t-\tau)}{\partial x_n}dy_n\right]dy'$$

Переходя обратно к оригиналам и учитывая формулу свертки, получим

$$\omega(x',t)=\lambda_1\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial G_1^*(x'-y',\xi_n,t-\tau)}{\partial\xi_n}f_2(y',\xi_n,\tau)d\xi_n\right]dy'-$$

$$-\lambda_2\int_0^t d\tau\int_{R^{n-1}}\left[\int_0^\infty \frac{\partial G_2^*(x'-y',\xi_n,t-\tau)}{\partial\xi_n}f_1(y',-\xi_n,\tau)d\xi_n\right]dy'=\omega_1(x',t)+\omega_2(x',t),$$

где $\lambda_1=\frac{1}{a_2^2a_1k_2}$, $\lambda_2=\frac{1}{a_1^2a_2k_1}$;

Известно, что

$$\left|D_t^mD_x^lG_i^*(x',x_n,t)\right|\le C\frac{e^{-\delta\frac{|x|^2}{t}}}{(|x|^2+t)^{\frac{n}{2}+m+\frac{l}{2}}} \qquad (10)$$

Кроме того, известно , что

$$< u(x,t) >_{C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(\tilde{D}_{n+1}^{T})} \le C < \omega(x',t) >_{C_{x,t}^{1+\alpha,\frac{1+\alpha}{2}}(\tilde{E}_{n}^{T})}$$

Тогда из оценки (10) следует, что

$$< \omega(x',t) >_{C_{x,t}^{1+\alpha,\frac{1+\alpha}{2}}(\tilde{E}_{n}^{T})} \le C\left(< f_1(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{-})} + < f_2(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{+})} \right)$$

Таким образом, доказана

Теорема. Если $f_1(x,t) \in C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{-})$, $f_2(x,t) \in C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{+})$, то $u_1(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{-})$

$u_2(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{+})$ и имеет место оценке:

$$<< u_1(x,t) >>_{C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{-})} + << u_2(x,t) >>_{C_{x,t}^{2+\alpha,1+\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{+})} \le$$

$$\le C\left(< f_1(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{-})} + < f_2(x,t) >_{C_{x,t}^{\alpha,\frac{\alpha}{2}}(D_{n+1}^{+})} \right).$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Койлышов У.К., Абдрахманов М.А. О дифференциальных свойствах решения задачи Коши для уравнения теплопроводности с разрывными коэффициентами в соболевских $W_2^{2,1}$-классах. Вестник КазГУ, серия математика, механика, информатика, №14, 1998 г.,с.102-108

УДК 68.55.Ln, 78.50.Ge

Бисариева Жанагуль Бекешовна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОБЪЯСНЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАНОСТРУКТУР В ПРОЦЕССЕ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Один из главных методов получения новых материалов для микроэлектроники является внедрение ионов на поверхность твердого тела. В соответствии со многими прогнозами, главная проблема исследования в XXI столетии - создание новых материалов с установленным свойствами [1]. Для реализации этой идеи, прежде всего, необходимо

выполнить исследования динамики формирования связанного состояния с внедрением иона при высокой энергии. В настоящее время, механизм взаимодействия ионов на поверхности твердых тел рассмотрели в структуре метода ЛШШ [2]. В этом методе потенциал взаимодействия между ионом и целевым ядром был определен в рамках приближения Томас-Ферми (ТФ). Современная система методов ТФ обсуждается в [3]. В случае высокого давления ТФ формально точный, но в случае нормального давления точность недостаточна [5]. С другой стороны, последние экспериментальные результаты [6,7] показывают, что различие между теоретическими результатами, полученными в структуре метода ЛШШ и экспериментальными данными увеличивается с ростом энергий налетающего иона. Теория Томаса-Ферми может быть применима для системы со слабым изменением электронной плотности; однако, это расходится с реальным случаем кристалла. Наиболее серьёзные проблемы также возникают в описании кинетической энергии и поляризации кристаллов (для деталей см. в [8]). Чтобы больше и полнее объяснить изложение по природе квантовых систем состоящих из многих тел, необходимо, принять во внимание электронную структуру молекул и конденсированных сред. В настоящее время эта проблема решена в функциональной теории матриц плотности, сформулированной в [9,10]. Главные идеи этого метода представлены в лекции Кон [11]. В этом методе распределение плотности n(r) определено из уравнения Кон-Шэма для одной частицы:

$$\left(-\frac{1}{2}\Delta + V_{eff}(r) - э_j\right)\phi_j(\vec{r}) = 0, \qquad (1.1)$$

где $V_{eff}(\vec{r})$ эффективный потенциал, и $n(\vec{r})$ является распределением плотности, представленным как

$$V_{eff}(\vec{r}) = V_{ex}(\vec{r}) + \int \frac{d\vec{r}' n(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} + V_{xc}(\vec{r}); \quad n(\vec{r}) = \sum_{j=0}^{N} |\phi_j(\vec{r})|^2 \qquad (1.2)$$

Здесь $V_{xc}(\vec{r})$ локальный потенциал обменной корреляции. Однако, у этого подхода есть некоторые недостатки. Во-первых, необходимо выполнить множество операций, требующие мощных суперкомпьютеров; во-вторых, универсальность этого подхода заключается в использовании блок-схемы для волновой функции электрона в кристаллах любого типа и иногда приводит к некоторым случаям не имеющим физического смысла (для деталей, см. [5]). Таким образом, чтобы объяснить больее подробно представление динамики многочастичных квантовых систем нужно принять во внимание электронную структуру молекул и сжатой материи.

В данной работе предлагается один из вариантов построения матриц плотности для любых потенциалов допустимых связанных или квазисвязанных состоянии. Аналитическое определение матриц плотности для любых потенциалов дают возможность определять функции свободной энергии и изучать изменении энтропии системы.

В начале определим матрицу плотности для трехтельной кулоновской системы. Это связано с тем, что при ионной имплантации при высокой энергии системы состоящей из налетающего иона и электронов данного ядра мишени и электронов. Мы предположим, что энергии налетающих частиц достаточно высоки, и они способны преодолевать электронную оболочку атома и взаимодействовать с ядром. В этом случае, все электроны данного атома отождествляются с некоторыми фиктивными точечными частицами, в первом приближении. В дальнейшем будем учитывать форму и линейный размер электрона в атоме мишени.

Прежде всего, предположим, что наш атом не взаимодействует с налетающим ионом, т.е. влияние остальных структур среды будем игнорировать.

В этом случае электроны данного атома можно рассматривать как локализованную систему. Запирающий потенциал выбираем параболического типа. Проведенные результаты численного эксперимента показали, что потенциал локализованных электронов в наноструктурах является параболическим конфайнментом.

Локализация электронов и матрицы плотности

Давайте рассматривать системы Кулона с тремя телами, состоящие из иона, целевого ядра, и ограниченных электронов. Прежде всего, ограниченные электроны идентифицированы с фиктивными частицами с массой m и зарядом $-Ze$. Тогда гамильтониан взаимодействия для систем Кулона с тремя телами с массами m_1, m_2, m_3 и зарядом $-Ze, Z_2e, -Z_3e$ может быть написан как

$$H = \frac{1}{2}\sum_{j=1}^{3}\frac{1}{m_j}\vec{P}_j^2 + \frac{Z_1Z_2e^2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|} - \frac{Z_1Z_3e^2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_3|} - \frac{Z_2Z_3e^2}{|\vec{r}_2-\vec{r}_3|} \tag{1}$$

Давайте примем во внимание структуру локализованных электронов. В этом случае, гамильтониан представлен как:

$$H = \frac{1}{2m}\vec{P}_x^2 + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 \tag{2}$$

Тогда матрица плотности электронов определяется из следующих уравнений:

$$i\hbar\frac{\partial\rho(x,x';f)}{\partial t} = H_g\rho(x,x';f), \tag{3}$$

где f – размерный параметр, когда связан с локализованными структурами электронов.

Так что имеем следующее дифференциальное уравнение для ρ

$$-\frac{\partial\rho}{\partial\beta} = H\rho \tag{4}$$

$$\text{где } H = \frac{p^2}{2m} + \frac{m\omega^2}{2}x^2,\ x\in R^1;\quad \vec{P} = -i\hbar\vec{\nabla} \tag{5}$$

Введем новые переменные

$$f = \frac{\hbar\omega}{2}\beta \quad , \tag{6}$$

$$\zeta = \sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}}x \quad , \tag{7}$$

С помощью которых уравнение (6) упрощается6

$$-\frac{\partial\rho}{\partial f} = -\frac{\partial^2}{\partial\zeta^2}\rho + \zeta^2\rho \tag{8}$$

Учитывая гауссовский характер зависимости ρ от ζ, попробуем найти решение в следующей форме:

$$\rho = \exp\{-[a(f)\zeta^2 + b(f)\zeta + c(f)]\} \tag{9}$$

Подставляя (9) в уравнение (8), получаем уравнение:

$$a'\zeta^2 + b'\zeta + c' = 2a - \left(4a^2\zeta^2 - b^2 + 4ab\zeta\right) + \zeta^2 \tag{10}$$

Интегрируя уравнение (10), имеем:

$$a(f) = \frac{1}{2}\frac{ch2(f - f_0)}{sh2(f - f_0)} \tag{11}$$

Причем, в силу начального условия (2.1) постоянная интегрирования f_0 до $f_0 = 0$

$$a(f) = \frac{1}{2}\frac{ch2f}{sh2f} \tag{12}$$

Интегрирование уравнений (10) дает:

$$b(f) = \frac{A}{sh2f} \tag{13}$$

$$c(f) = \frac{1}{2}\ln(sh2f) + \frac{A^2}{2}cth2f - \ln B$$

,

Где A и B- постоянные. Используя выражения (2.12) и (2.13), находим

$$\rho = \frac{B}{\sqrt{sh2f}}\exp\{-\frac{\zeta^2}{2}cth2f + \frac{A\zeta}{sh2f} + \frac{A^2}{2}cth2f\} \tag{14}$$

При $f = 0$ из выражения (2.14) получили:

$$\rho(\varsigma, \varsigma') \approx \frac{B}{\sqrt{2f}}\exp\left[-\frac{\zeta^2 + 2A\zeta + A^2}{4f}\right] \tag{15}$$

Чтобы результат (15) согласовывался с (13), должны выполняться следующие равенства:

$$A = -\zeta^2 \; B = \sqrt{\frac{m\omega}{2\pi\hbar}}$$

Подставляя эти значения в (), находим окончательно:

$$\rho\left(x, x'; f\right) = \sqrt{\frac{m\omega}{2\pi sh(2f)}}\exp\left\{-\frac{m\omega}{2\pi sh(2f)}[(x^2 + x'^2)ch(2f) - 2xx']\right\}, \tag{16}$$

матрица плотности удовлетворяет требованию:

$$\lim_{f\to 0}\rho\left(x, x'; f\right) = \delta(x - x') \tag{17}$$

3. Матрица плотности для любых видов потенциалов

Мы аналитически определяем матрицу плотности для параболического потенциала. Теперь мы даем детали определения матричной плотности для любого вида потенциалов. Локализованным электронам позволено быть в связанном состоянии и гамильтониан взаимодействия будет таким:

$$H_{cg} = \frac{1}{2m}\vec{P}^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 r^2 + \frac{Ze^2}{r} \tag{18}$$

Тогда в методе осцилляторного представления [12], гамильтониан взаимодействия (2.18), должен быть изменен как гамильтониан осциллятора в d-мерном вспомогательном пространстве:

$$\widetilde{H}_{cg} = \frac{1}{2}\vec{P}_q^2 + \frac{1}{2}\Omega^2 q^2, \tag{19}$$

где Ω - частота осциллятора определенная следующим уравнением:

$$\Omega^2 + \Omega^{3/2}\frac{Zm\alpha\Gamma(1+l)}{\Gamma(5/2+l)} - m^2\omega^2 = 0 \tag{20}$$

переменные P и q - векторы в d-мерное вспомогательное пространство, и размерность вспомогательного пространство равняется $d = 3 + 2l$ (детально см. [12]). После некоторых упрощений мы получаем из (2.19) следующий результат для измененного гамильтониана:

$$\widetilde{H}_{cg} = \sum_{j=1}^{d} H_{cg}^{j}, \quad \widetilde{H}_{cg}^{j} = \frac{1}{2}P_{qj}^2 + \frac{1}{2}\Omega^2 q_j^2, \tag{21}$$

где H - гамильтониан для одномерного осциллятора и соответствующей матрицы плотности, найденного в (16). Согласно (21), матрица плотности полного гамильтониана выглядит:

$$\rho(q,q';f) = \sum_{j=1}^{d}\rho_j(q_j,q_j';f) \tag{22}$$

Принимая во внимание структуру и размер локализованных электронов мы можем переписать гамильтониан взаимодействия для системы связанного состояния с тремя телами следующим образом:

$$H_f = \frac{1}{2}\sum_{j=1}^{3}\frac{1}{m_j}\vec{P}_j^2 + \frac{Z_1Z_2e^2}{|\vec{r}_1-\vec{r}_2|} - Z_1Z_3e^2\int\frac{dq\rho(q,|\vec{r}_1-\vec{r}_3|;f)}{q} - Z_3Z_2e^2\int\frac{dq\rho(q,|\vec{r}_2-\vec{r}_3|;f)}{q} \tag{23}$$

Здесь мы не включаем так называемый термин обменной корреляции. Если параметр размера f является очень маленьким, то мы можем выполнить разложение в порядке малого параметра. После некоторого упрощения из (23) мы имеем:

$$H_f = H + (Z_1+Z_2)Z_3e^2A\sqrt{f} + Z_3e^2f^{3/2}B(Z_1|\vec{r}_1-\vec{r}_3|^2 + Z_2|\vec{r}_2-\vec{r}_3|^2), \tag{24}$$

где H представлено в (1); A и B - те же самые константы. Наш результат показывает, что структуры и размер локализованных электронов приводит к дополнительному потенциалу. Кроме того, когда параметр размера является маленьким, тогда появляется дополнительный потенциал гармонического осциллятора.

Заключение. Главный параметр теории Кон, то есть, матрица плотности ограниченных электронов получена аналитически, принято во внимание структура и размер ограниченных электронов и орбитального возбуждения. Наш результат показывает, что принятие во внимание структуры и размер ограниченных электронов приводит к дополнительному потенциалу. Динамика и свойства механической квантовой системы определены видом потенциалов взаимодействия, поэтому, аналитически найденные потенциалы взаимодействия дают возможность описать систему связанного состояния и динамику формирования.

Результаты экспериментального исследования [6] показывают, что спектр связанного состояния систем возникает из-за протонного внедрения на поверхности кремния и является спектром осциллятора. Недавние результаты автора [7] доказывают, что спектр в случае внедрения водородными изотопами на другой поверхности - также спектр осциллятора. Наш результат показывает, что принятие во внимание структуры и размер ограниченных электронов приводит к дополнительному потенциалу и что, когда параметр размерности является малым, дополнительный потенциал осциллирует.

Таким образом, с увеличивающейся энергией иона потенциал взаимодействия типа Кулона становится параболическим. Спектр связанного состояния системы, произведенных протонным внедрением на поверхность кремния, может соответствовать спектру потенциала осциллятора. Это дает возможность объяснить экспериментальные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобаяси Н., Введение в нанотехнологию. М.: БИНОМ, 2005.

2. Lindhard J., Scharff M., Schiott H.T., K.Dan Vidensk. Selik., Matt-Fys. Medd., 33, 14(1963); Lindhard J., Scharff M.: Phys. Rev.,124, 128(1961).

3. L.H. Thomas, *Proc.Cambr.Philos.Soc, bf* 23 542(1926); E.Z. Fermi Phys., 4873(1928).

4. D.A. Kirzhnits, et. Al., UPhN, 117, 3(1975).

5. E.G. Maksimov, V.I. Zinenko, N.G. Zamkova, UPhN, 174, 1145(2004).

6. Combasson J.L., Farmery B.W., et al., Rad. Effects, 36, p.149(1978); J. Hartung, J. Weber, Phys. Rev. B,14161, p.48(1993);

7. E.V. Lavrov, J. Wever, and F. Borrnert, Phys. Rev. B77, 155209(2008).

8. R. Rest, J.Phys:Condes. Matter, 14, R625-R656(2002).

9. P. Hohenberg, W. Kohn, Phys. Rev. B136, 864(1964).

10. W. Kohn, L.J. Sham, Phys. Rev. A140, 1133(1965).

11. W. Kohn, Rev. Mod. Phys. 71, 1253(1999).

12. Dineykhan M. and Efimov G.V., Phys. Part. Nucl. 26, 275(1995); Dineykhan M., Efimov G.V., Ganbold G. and Nedelko S.N., Oscillator representation in quantum physics, Lecture Notes in Physics, m 26, Springer-Verlag, Berlin (1995).

ӘОЖ 68.55.Ln, 78.50.Ge

Кабакбаев Сатбай Жумагалиевич – д.ф.-м.н., профессор (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

АНАЛИТИКАЛЫҚ КОЭФФИЦИЕНТТЕРІ БАР ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ОПЕРАТОРЛАРДЫҢ ИТЕРАЦИЯСЫНЫҢ НОРМАЛАРЫНЫҢ БАҒАЛАРЫ

$K \subset \mathbb{R}^m$ – компакт болсын. Нақты аналитикалық K – да $OR(K)$ арқылы функциялар жиынтығын белгілейміз. Атап айтқанда, K компактісінің кейбір Ω маңайында $f \in OR(K)$ және f анықталған, шексіз дифференциалданатын болса, онда кез келген $x \in \Omega \subset \mathbb{R}^m$үшін C_0 жәнеC_1 тұрақтылары табылады , мына теңсіздік дұрыс:

$$|\partial^\alpha f(x)| \le C_0 {C_1}^{|\alpha|} |\alpha|! \qquad \forall \alpha \in {\mathbb{Z}^m}_+ \tag{1.1}$$

Бұдан әрі қарай мынадай белгілеулерді қолданамыз:

$$\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m),\ \partial^\alpha = {\partial^{\alpha_1}}_1, \dots {\partial^{\alpha_m}}_m, \qquad \partial_i = \frac{\partial}{\partial x_i},$$
$$|\alpha| = \alpha_1 + \cdots + \alpha_m, \alpha! = \alpha_1! \ \dots \ \alpha_m!,\ \xi^\alpha = {\xi^{\alpha_1}}_1 \ \dots \ {\xi^{\alpha_m}}_m (\xi \in R^m, \alpha \in {Z^m}_+).$$

Мұнда ${\mathbb{Z}}_+$– теріс емес бүтін сандар жиыны.

K компактің δ комплекс маңайын ${O^c}_\delta(K)$ арқылы белгілейміз.

$${O^c}_\delta(K) = \{z \in C^m : \exists x \in K : |z - x| < \delta\}, \tag{1.2}$$

$|\alpha|$ шамасына көңіл аударамыз, $\alpha \in {\mathbb{Z}^m}_+$ z үшін

$$|z| = max(|z_1|, \dots, |z_m|)$$

$z \in \mathbb{C}^m$ немесе $z \in \mathbb{R}^m$.

Лемма 1.1. ${O^c}_\delta(K)$ комплекстік аймаққа $f(x)$ функциясы K – мен жалғастырылады, егер K – компакт және $f \in OR(K)$ 00, ал
$0 < \delta < {C^{-1}}_1, m^{-1}, C_1$болса, онда (1.1) шартына ұласады.

Бағалау:

$$0 < \varepsilon < \frac{1}{mC_1} \text{ аралығында } \sup_{z \in\ {O^c}_\delta(K)} |f(z)| \le \frac{C_0}{(1 - mC_1\varepsilon)}, \tag{1.3}$$

Дәлелдеуі:(1.1) – ге сәйкес $f(x)$ функциясы әрбір x нүктесінің маңайында Тейлор қатарына жинақталады.

$$f(x + y) = \sum \frac{1}{\alpha!} \partial^\alpha f(x) y^\alpha, \tag{1.4}$$

Тейлор формуласының қалдық мүшесі (1.1) – ге сәйкес $|y|$ аз шамасында 0 – ге ұмтылғандықтан қатар $f(x + y)$ – ке жинақталады.

(1.4) қатары

$$C_0 \sum \frac{(\alpha_1 + \cdots + \alpha_m)!}{\alpha_1! \ \dots \ \alpha_m!} (C_1|y_1|)^{\alpha_1} \dots (C_1|y_m|)^{\alpha_m} = \\ = C_0 (1 - C_1|y_1| - \cdots - C_1|y_m|)^{-1}, \tag{1.5}$$

қатарына мажорланатынынан (1.1) мен (1.4) – ті ескеріп, аламыз. (1.5) қатары жинақталатыны анық, демек,

$$|y| < \frac{1}{(mC_1)}$$

теңсіздігінде (1.4) қатары да жинақталады. (1.5) өрнегінің мажорланатынынан (1.3) бағалауы шығады. $y \in \mathbb{C}^m$ комплексі үшін (1.4) қатары $f(x+y)$ – ті анықтайды. Өйткені (1.4) формуласы $f(x)$ – тің $O^c{}_\delta(K)$ – ға жалғасын көрсетеді.

C_0 және C_1 бекітілуімен $x \in K$ шарты бойынша (1.1) бағалауы орындалған жағдайда бұдан әрі қарай функциялар жиынын $OR(K)$ – дан $OR(K, C_1, C_0)$ арқылы белгілейміз.

Лемма 1.2. Егер $f(x)$ функциясы аналитикалық K компактісінің комплекстік $O^c{}_\delta(K)$ маңайында $K \subset \mathbb{R}^m$ – де анықталған $f(z)$ функциясына дейін жалғасады. Демек,

$$z \in O^c{}_\delta(K) \text{ үшін } |f(z)| \le C_0(f), \tag{1.6}$$

онда $C_0 = C_0(f), C_1 = \frac{2}{\delta}$ болғанда (1.1) орындалады.

Дәлелдеуі: Кошидің интегралдық формуласынан
$x \in O_{\frac{\delta}{2}}(K) = O_{\frac{\delta}{2}}{}^C \cap R^m$ болғанда төмендегіні аламыз:

$$\frac{\partial^\alpha f(x)}{\alpha!} = \frac{1}{(2\pi i)^m} \int\limits_{|x-\zeta|=r} \dots \int\limits_{|x_m-\zeta_m|=r} \frac{f(\zeta)d\zeta_1 \dots d\zeta_m}{(\zeta - x)^\alpha(\zeta_1 - x_1)\dots(\zeta_m - x_m)}$$

мұндағы $r = \frac{\delta}{2}$

(1.6) көмегімен интегралдың оң жағын бағаласақ, (1.1) – ді аламыз.

$$|\partial^\alpha f(x)| \le \alpha!\, C_0(f) r^{-|\alpha|} \le |\alpha|!\, C_0(f) \left(\frac{2}{\delta}\right)^{|\alpha|},$$

P ретті B дифференциалдық операторын $\Omega \in \mathbb{R}^m$ шектелген облысында қарастырамыз:

$$Bu = \sum_{|\beta| \le p} a_\beta \partial^\beta u, \tag{1.7}$$

мұндағы, $a_\beta \in OR(\overline{\Omega})$.

Лемма 1.3. Айталық, $K_0 \subset \Omega, q \in \mathbb{N}, p \in \mathbb{N}, N \in \mathbb{N}$ компактісі $f \in C^{PN}(\Omega)$ функциясы және f – тің туындысы келесі бағалауды қанағаттандырсын.

$|\alpha| \le Np, x \in K_0$ болғанда

$$|\partial^\alpha f(x)| \le C_2 {C_3}^{|\alpha|} N^{|\alpha|+q}, \tag{1.8}$$

$B_j, j = 1, \dots, y, p(j), p(j) \le p$ ретті (1.7) түрдегі дифференциалдық оператор, осы операторлардың $\alpha_{\beta j}$ коэффициенттері $OR(K_0, C_1, C_0)$ – ға тиісті, мұндағы C_1 және $C_0\beta$ және j – дан тәуелсіз.

Айталық, $0 \le j(i) \le I, i = 1, \dots, k, \sigma_k = p\big(j(1)\big) + \dots + p(j(k))$ болсын. Онда $kp + |\alpha| \le Np, x \in k_0$ үшін келесі теңсіздік орынды:

$$\left|\partial^{\alpha} B_{j(1)} \dots B_{j(k)} f(x)\right| \le C_2 {C_5}^{k} (C_6 N)^{|\alpha|+\sigma_k+q}, \quad (1.9)$$

мұнда C_6 деп $\max(2pC_1, C_3, 1)$, $C_5 = 2C_4C_0$аламыз, C_4 – (1.7) формуласындағы қосылғыштардың саны.

Дәлелдеуі: K бойынша индукциялаймыз. Егер $C_6 \ge C_3$ болса $K = 0$ болғанда (1.9) теңсіздігінен (1.8) – ді аламыз.

Айталық, (1.9)$k \le n-1$ болғанда орындалады. $k = n$ болғанда (1.9) – ды дәлелдейік. $\chi_{n-1} = B_{j(1)} \dots B_{j(n-1)} f$ – ті енгізейік. (1.9) – дан

$$(n-1)p + |\beta| + |\alpha| \le pN$$

болғанда төмендегі шығады:

$$\left|\partial^{\alpha}\partial^{\beta}\chi_{n-1}\right| \le C_2 {C_5}^{n-1} (C_6 N)^{|\alpha|+|\beta|\sigma_{n-1}+q} \quad (1.10)$$

Енді $|\beta| \le p(j(k))$ және (1.7) формуласынан $\alpha_{\beta j(n)}\partial^{\beta}$ – ны қарастырамыз, $B = B_j$ анықтайды. $|\beta| \le p$ болғандықтан, (1.10) теңсіздігінен $|\alpha| + np \le pN$ орындалады, $|\beta| + \sigma_{n-1} \le \sigma_n$, $a = a_{\beta j(n)} OR(K_0, C_1, C_0)$ – да жататындығын және (1.10) бағалауын қолдансақ және $a\partial^{\beta}\chi_{n-1}$туындысын дифференциалдасақ, келесі бағалауды аламыз:

$$\left|\partial^{\alpha}(a\partial^{\beta}\chi_{n-1})\right| \le C_0 \sum_{l=0}^{|\alpha|} \frac{|\alpha|!}{l!\,(|\alpha|-l)!} {C_1}^{l} l!\, C_2 {C_5}^{n-1} (C_6 N)^{\sigma_n+|\alpha|-l+} =$$

$$= C_0 C_2 {C_5}^{n-1} (C_6 N)^{\sigma_n+|\alpha|+q} \sum_{l=0}^{|\alpha|} \left(\frac{C_1}{(C_6 N)}\right)^{l} \frac{|\alpha|!}{(|\alpha|-l)!}$$

$\frac{|\alpha|!}{(|\alpha|-l)!} \le |\alpha|!$, ал $|\alpha| \le pN$ болғандықтан келесі бағалауды аламыз:

$$\left|\partial^{\alpha}(a\partial^{\beta}\chi_{n-1})\right| \le C_0 C_2 {C_5}^{n-1} (C_6 N)^{\sigma_n+|\alpha|+q} \sum_{l=0}^{|\alpha|} \left(\frac{pC_1}{C_6}\right)^{l}, \quad (1.11)$$

Осылайша $C_6 \ge 2pC_1$ болса, онда (1.11) – дің оң жағыда 2 – ден аспайды. (1.11) бағалауларын β бойынша қосып,(1.7) – дегі қосылғыштар санын C_4 – ке тең екенін ескерсек, (1.11) – ден төмендегіні аламыз:

$$\left|\partial^{\alpha} B_{j(n)} \chi_{n-1}(x)\right| \le 2C_4 C_0 C_2 {C_5}^{-1} {C_5}^{n} (C_6 N)^{\sigma_n+|\alpha|+q}$$

Осылайша $C_5 = 2C_4C_0$ болғандықтан, $k = n$ үшін (1.9) теңсіздігін аламыз. Лемма дәлелденді.

Теорема 1.1. Айталық, $f \in OR(K)$, K – компакт болсын. B операторы (1.7) формуласы арқылы анықталған және оның коэффициенті $OR(K)$ – да жатсын. Онда R және C сандары табылады:

$$|\partial^{\alpha} B^{k} f(x)| \le C R^{-(pk+|\alpha|)} (pk+|\alpha|)! \quad \forall k \in Z_+, x \in K, \quad (1.12)$$

мұндағы, $C = C_0 f$ үшін (1.1) бағалауындағы C_0тұрақты, R саны (1.1) бағалауындағы C_0 және C_1 тұрақтыларынан тәуелді, мұндағы $f = a_{\beta}, C_4$ – (1.7) – дегі қосылғыштар саны, f үшін (1.1) бағалауындағы p және C_1 тұрақтыларынан тәуелді.

Дәлелдеуі: 1.1 леммасына байланысты (1.1) теңсіздігі орындалады.

$$|\alpha|! \le |\alpha|^{|\alpha|}$$

болғандықтан және $|\alpha| \le pN$ болғанда (1.1) – ден келесі бағалауды аламыз:

$$|\partial^\alpha f| \le C_0 {C_1}^{|\alpha|} |\alpha|! \le C_0 {C_1}^{|\alpha|} (pN)^{|\alpha|} = C_0 (pC_1)^{|\alpha|} N^{|\alpha|} \qquad (1.13)$$

Осыдан (1.8) теңсіздігі орындалатынын көреміз. Мұндағы,
$C_2 = C_0, N \in \mathcal{N}$ болғанда $q = 0$. Лемма 1.3 – ті $B_j = B$ жағдайында байланыстырайық. $N = \left[k + \frac{|\alpha|}{p}\right] + 1$белгілеуіненгізейік, [ ] – бүтін бөлік. Көрсетілген Nүшін $kp + |\alpha| \le Np$ болғандықтан (1.9) теңсіздігі орындалады. Одан келесі бағалауды аламыз:

$$|\partial^\alpha B^k f| \le C_2 {C_5}^k {C_6}^{pk+|\alpha|} \left(\left[k + \frac{|\alpha|}{p}\right] + 1\right)^{pk+|\alpha|} \le$$

$$\le C_2 {C_5}^k {C_6}^{pk+|\alpha|} \left(2\left[k + + \frac{|\alpha|}{p}\right]\right)^{pk+|\alpha|} \le$$

$$\le C_2 {C_5}^k (2C_6)^{pk+|\alpha|} (pk + |\alpha|)^{pk+|\alpha|}.$$

Стрилинг формуласына сәйкес (1.12) орындалады. Мұндағы
$R = (8(C_5 + 1)C_6)^{-1}$.

$H = L_2(\Omega)$ арқылы Ω функциясындағы квадраттап қосылатын кеңістікті белгілейміз, $L_2(\Omega)$ – дағы норма және скаляр көбейтінді келесі теңдік арқылы беріледі:

$$\|u\|^2 = \int_\Omega |u(x)|^2 dx, \quad (u, v) = \int_\Omega u(x)\overline{v(x)} dx, \qquad (1.14)$$

$Bu = f$ теңдеуінің $u \in L_2(\Omega)$ шешімінің жалпыланған мағынасын анықтау үшін кейбір белгілеулерді енгізейік.

$v(x)$ функциясының $supp\, v$ тасушысы $v(x) \ne 0$ үшін x – тердің жиынының тұйықталуы деп аталады. ${C^k}_0(\Omega)$ нормасы былай анықталады:

$$\|u\|_{{C^k}_0(\Omega)} = \max_{|\alpha| \le k} \sup_{x \in \Omega} \frac{|\partial^\alpha u(x)|}{\alpha!}$$

${C^k}_0(\Omega)$ жиыны $L_2(\Omega)$ – ның кез келген жерінде тығыз,

$$\|u\|_{L_2(\Omega)} \le \|u\|_{{C^k}_0(\Omega)}$$

және Ω шектелген болғандықтан енгізілген ${C^k}_0(\Omega) \subset H$ үзіліссіз және барлық жерде тығыз.

${C^k}_0(\Omega)'$ және H' арқылы ${C^k}_0(\Omega)$ – да және H – та үзіліссіз болатын сызықтық функционалдың кеңістігін белгілейміз.

${C^k}_0(\Omega) \subset H$, демек $H' \subset {C^k}_0(\Omega)'$. $g(v), v \in H$ сызықтық функционалы H Гильберт кеңістігінде $\overline{(g_1, v)}, g_1 \in H$ түрінде беріледі. Сондықтан $H' - H$ – қа теңестіріледі және ${C^k}_0(\Omega) \subset H \subset {C^k}_0(\Omega)'$, мұндағы енгізілгендер үзіліссіз.

Айталық, B – Ω коэффициенттерімен үзіліссіз дифференциалданатын оператор және (1.7) формуласы арқылы анықталатын болсын. B^* операторымен сәйкестік орнатайық:

$$B^*v = \sum_{|\beta|\le p} (-1)^{|\beta|}\partial^{\beta}\left(\bar{a}_{\beta}v\right), \tag{1.15}$$

Осыдан туындыны дифференциалдасақ B операторын (1.7) түрде жазуға болады (B^* коэффициенті сәйкес келмеуі мүмкін). $B^* = B$ жағдайында B операторын формальды өзара түйіндес деп атайды.

Егер $u \in C^p(\Omega), v \in {C_0}^p(\Omega)$ болса, онда бөліктеп интегралданғаннан кейін келесі теңдікті аламыз:

$$(Bu, v) = (u, B^*v), \tag{1.16}$$

B операторын $u \in L_2(\Omega)$ функциясына әсерін былай анықтайық. u функциясын (1.16) формуласының оң жағындағы $k \ge p$ болғандағы ${C^k}_0(\Omega)$ анықтайтын функционалға теңестіреміз. Осымен ${C^k}_0(\Omega)'$ – дағы $L_2(\Omega)$ бойынша $u \to Bu$ бейнелеуі орындалады. $H \in L_2(\Omega) \subset {C^k}_0(\Omega)'$ болғандықтан $L_2(\Omega)$ – дағы f функциясымен бірге Bu функционалына сәйкес келуі мүмкін. Бұл жағдайда u – ды $Bu = f$ теңдеуінің жалпыланған шешімі деп атайды. $D_\infty(B)$ арқылы $u \in L_2(\Omega),\ B^k u \in L_2(\Omega)\ \forall k \in \mathbb{N}$ жиынын белгілейміз.

Тұжырым 1.1. Егер $Bu = f$, мұндағы $u \in L_2(\Omega)$, f – Ω – да шексіз дифференциалданатын болса, онда $u \in D_\infty(B)$.

Дәлелдеуі: Айталық, $v \subset {C_0}^{kp}(\Omega)$ болсын. Онда

$$(B^k u, v) = (u, B^{*k}v) = \left(u, B^*(B^{*k-1}v)\right) = (f, B^{*k-1}v)$$

теңдігі орындалады.

(1.16) формуласын қолданып, келесіні аламыз:

$$(B^k u, v) = (B^{k-1}f, v), \tag{1.17}$$

яғни $B^k u$ функционалы $L_2(\Omega)$ – дағы ${C_0}^{kp}$ бойынша үзіліссіз. Сондықтан $B^k u \in L_2(\Omega)$.

$OR_p(B)$ арқылы R және C константалары табылатын және (1.18) теңсіздігіндей болатын $u \in D_\infty(B)$ жиынын белгілейміз:

$$\|B^k u\| \le CR^{-pk}(pk)! \qquad \forall k \in Z_+. \tag{1.18}$$

Тұжырым 1.2. Егер Ω – шектелген облыс, $Bu = f$, $a_\beta \in OR(\overline{\Omega}), f \in OR(\overline{\Omega})$ болса, мұндағы, $B(1.7)$ арқылы анықталады, онда $u \in OR_p(B)$ болады.

Дәлелдеуі: ${C_0}^{kp} L_2$ – де барлық жерде тығыз болғандықтан

$$\|\varphi\| = sup\{|(\varphi, v)|: v \in {C_0}^{kp}, \|v\|_{L_2} = 1\}$$

орындалады. $\varphi = B^k u$ және (1.17) формуласын қолдансақ,

$$\|B^k u\| \le \|B^{k-1}f\|.$$

теңсіздігі шығады. Осыдан теорема 1.1 – ді пайдаланып, (1.18) теңсіздігін аламыз.

ӘДЕБИЕТ

1. Babin A. B. Iterations of Differential Operators. N.Y.: Gordon and Breanch, 1989. Бабин. А. В.

2. Выражение A^{-1} через итерации неограниченного самосопряженного оператора A на аналитических векторах. – Функц. анализ, 1977, т.11, вып.4, с.3 – 5.

3. Выражение решения дифференциального уравнения через итерации дифференциальных операторов, - Матем. сб., 1978, т.105 (147). №4, с.467 – 484.

4. Выражение A^{-1} через итерации оператора A, действующего в банаховом пространстве. – Функц. анализ, 1978, т.2. вып.4, с.467 – 484.

5. Представление решений дифференциальных уравнений в полиномиальной форме. – Успехи матем.наук, 1983, т.38. №2. с.228 – 229.

6. О полиномиальной разрешимости дифференциальных уравнений с коэффициентами из классов бесконечно дифференцируемых функций. – Матем.заметки, 1983, т.34. №2, с.249 – 260.

7. Бахвалов Н. А. Численные методы. – М. : Наука, 1975.

УДК 68.55.Ln, 78.50.Ge

Шакуликова Айман Танибергеновна – к.ф.-м.н. (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Развитие и широкое применение современных информационных технологий в мире затронуло и образовательный процесс, в котором появляются новые педагогические подходы в обучении, использующие возможности электронных технологий. С начала 90-х годов в мировой педагогической практике в обучении начало применяться блендед-обучение (смешанное обучение), которое представляет собой смешение традиционного обучения в виде лекций, семинаров, СРСП, консультаций и е-обучения, опирающегося на возможности информационных технологий (видео-лекции, подкасты, онлайн форумы). По подсчетам британских ученых более 75% их сегодняшних студентов владеют электронными устройствами или смартфонами, имеющих доступ к Интернету, что позволяет их использовать в образовательных целях. Такая реальность способствует развитию тенденции расширения применения электронных устройств и их возможностей для решения образовательных задач. Этот подход в последнее время начал применяться даже в обучении и преподавании математики в высших учебных заведениях в ряде стран, которое повсеместно оставалось и остается консервативным, использующим только мел и доску. Обзор литературы об использовании подхода блендед-обучения в преподавании математики в высших учебных заведениях показывает, что пока очень мало исследований, которые в полной мере раскрывают его потенциал в обучении математике. В мировой практике составление рабочих учебных программ дисциплин и учебных планов специальностей возлагается на национальную комиссию, которая включает в себя и работодателей. В связи с чем, национальный учебный план становится чувствительным к запросам рынка труда. Более того, одним из главных показателей рейтинга вузов является уровень трудоустройства их выпускников. Как известно, в современных условиях развития экономики на рынке труда востребованы не только специалисты, имеющие теоретические знания по узким направлениям той или иной отрасли, но имеющие такие навыки, как умение работать в команде, умение принимать решения в жестких условиях рынка и решать поставленные задачи креативно, и наличие критического мышления. Поэтому высшие учебные заведения проводят исследования, которые помогли бы повысить не только академические знания студентов по тем или иным дисциплинам, но наряду с ними дали бы инструменты повышения упомянутых

навыков. В этой связи интересны результаты исследования вышеупомянутой задачи малайзийскими учеными с использованием подхода блендед- обучения при обучении математике студентов технических специальностей. Для исследования была выбрана дисциплина инженерная математика, преподаваемая 14 недель для студентов первого курса осеннего семестра бакалавриата. Студенты были разбиты на контрольную (57 студентов) и экспериментальную (59 студентов) группы. В первой группе дисциплина преподавалась традиционным способом с тремя контактными часами в неделю (2 часа лекции и 1 час СРСП) без включения в учебный процесс никаких компьютерных устройств, а во второй группе был использован подход блендед-обучения с тремя контактными часами в неделю (2 часа лекции и 1 час лабораторных занятий). В лабораторных занятиях студенты использовали онлайн материалы и тесты, онлайн форумы для дискуссии по теме занятия и проблемах, которые могли возникнуть в процессе обучения. В конце семестра студенты обеих групп были опрошены одинаковыми анкетами, содержащие три следующие вопросы: 1. Какие были самые большие трудности, с которыми вы столкнулись в изучении инженерной математики? 2. Как вы могли бы ранжировать следующие представленные методы с точки зрения помощи в изучении инженерной математики (1 – наиболее важный, 13- наименее важный) (таблица 1).

Таблица 1 – Методы, способствующие обучению студентов

Метод
Подбор связанных тем
Подбор проблем, связанных с реальным миром
Простота содержания
Преподавание на достаточном для тебя уровне
Поощрения со стороны преподавателя
Индивидуальные домашние задания
Групповые проекты
Контрольные работы, коллоквиумы, экзамены
Совместные работы в аудитории с другими студентами
Дискуссия с другими студентами и преподавателем в аудитории
Поддержка сверстников и преподавателя (онлайн или офлайн) вне аудитории (чаты, е-мейл, дискуссионный форум)
Использование компьютерных технологий (устройства, анимации, калькулятор)
Использование онлайн технологий (вебсайты, модули веб обучения, онлайн оценки)

3. Какие еще методы, которых нет в списке, вы могли бы предложить для изучения инженерной математики?

Респонденты из контрольной группы, необходимость запоминания множества понятий, фактов, теорем, формул, громоздкость и сложность вычислений отметили как трудности, с которыми они столкнулись при обучении к инженерной математике, а такие методы, как простота содержания и преподавание на достаточном для них уровне, как наиболее важные, помогающие при обучении к инженерной математике. Использования компьютерных и онлайн технологий были ими отмечены как наименее важные в обучении. Более того, в контрольной группе, такие методы как поддержка сверстников и преподавателя (онлайн или офлайн) вне аудитории (чаты, е-мейл, дискуссионный форум), совместные работы в аудитории с другими студентами и групповые проекты, даже дискуссия в аудитории, которые способствуют развитию навыков работы в команде, решения проблем креативно не были оценены высоко. Большинство студентов

экспериментальной группы, недостаток основных навыков и умений и солидного математического фундамента назвало, как факторы, доставляющие трудность в инженерной математике. Как наиболее необходимые методы, способствующие обучению математике, ими были отмечены использование компьютерных, онлайн технологий и поддержка сверстников и преподавателя вне аудитории через чаты, е-мейл и дискуссионные форумы. В то же время, индивидуальные домашние задания и поощрения со стороны преподавателя они отметили как методы наименее важные в обучении математике. В отличии от студентов контрольной группы, вопросы в контексте коммуникации, работы в команде, решения проблем креативно, использования компьютерных технологии были отмечены как наиболее приоритетные в обучении к инженерной математике в экспериментальной группе.

Как известно до недавнего времени во многих системах образования главным объектом в образовательном процессе был объект преподавателя, который во многих случаях оставался единственным источником информации для обучающегося, не считая учебники. Субъект в лице студента был потребителем готовой информации, подготовленной и отобранной для него преподавателем, от содержания и качества которой зависел успех освоения материала и, в конечном счете, освоения знаний. Также это усугублялось и 5-балльной шкалой оценки знаний, в которую объективно влияла субъективность преподавателя и у обучающегося создавалась иллюзия зависимости оценки его знаний по дисциплине от личности преподавателя и его компетенции. Такое положение подталкивало студента поручать ответственность за его образовательный процесс и результат преподавателю, и это лишало его силы, необходимой для освоения знаний по той или иной дисциплине. И этот фактор, в какой-то мере, располагал преподавателя и обучающегося по разные стороны образовательного процесса, хотя их общая цель совпадала и они были равноправными участниками образовательного процесса, в котором преподавателю отводится роль путеводителя, задающего направление движению студента, ментора, координирующего деятельность студента в обучении. Анализируя исследования, приведенные выше, с этого аспекта можно заметить, что студенты, где в преподавании применялось смешанное обучение, снимают ответственность за результат обучения с преподавателя и берут на себя и воспринимают преподавателя как единомышленника и соратника, готового обеспечить его всеми навыками, нужными в освоении дисциплины. Более того, сравнивая ответы обучающихся двух групп, удалось заметить, что новый подход имеет потенциал для его использования в обучении математике в вузах и предоставляет возможность привития обучающимся не только теоретических знаний, но и навыков работы в команде, критического мышления и креативного решения поставленных задач. Таким образом, подход блендед-обучение в преподавании математики для технических специальностей может углубить не только теоретические знания студентов, но и развить у них такие навыки, как умение работать в команде, умение креативно решать поставленные задачи, критическое мышление, которые становятся актуальными и в казахстанских условиях рынка труда. Более того, такой подход мог бы помочь переложить ответственность за обучение с преподавателя на студента, что является ключевым фактором успеха обучения в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. Pappas,”Creative problem solving in Engineering design”. Proceedings of the American Society of Engineering Education (ASEE) Southeastern Section Meeting, University of Florida, Gainsville, 2002.

2. Peter Petocz and Anna Keid, “Rethinking the tertiary mathematics curriculum”. Macquarie University, Australia, Cambridge Journal of Education.Vol.35,No.1, March 2005,pp89-106.

3. Samra Mujacic, Samira Mujkic, Muhdin Mujacic, Dinko Demirovic, “Building effective blended learning for Engineering studies”, 2013.

4. Hamidreza Kashery, Zaleha Ismail, Yudariah Mohammad Yusof and Roselainy Abdul Rahman, “Promoting creative problem solving in Engineering Mathematics through blended learning”, 3rd International Congress on Engineering Education (ICEED),2011.

5. M.Lumsdaine and E.Lumdaine, Creative Problem Solving Thinking Skills for a Changing World, McGraw-Hill,1995.

6. Norngainy Mohd Tawil, Nur Arzilah Ismail, Izamarlina Asshaari, Haliza Othman, Azami Zaharim, Halizah Bahaludin, “Preference learning style in Engineering Mathematics: students perception of e-learning”, International Education Studies. Vol.6, No.6, 2013.

7. Hamidreza Kashery, Zaleha Ismail, Yudariah Mohammad Yusof and Fariba Mirzaei, “Generic skills in Engineering Mathematics through blended learning: A mathematical thinking approach”, International Journal of Engineering Education. Vol.29, No.5, 2013.

8. David Tall, ”Transition to Formal Thinking in Mathematics”, Mathematics Education Research Journal, Vol.20,No.2,5-24,2008.

9. Tatyana F.Sergeeva, “Current Problems of School Mathematical Education”, Mathematics and Education Mathematics,2012

УДК 68.55.Ln, 78.50.Ge

Дьяченко Елена Анатольевна – к.ф-м.н. (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Ахметова Потам Тургановна. – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ КЛАСТЕРОВ В ГАЗОВЫХ СМЕСЯХ УМЕРЕННОЙ ПЛОТНОСТИ

Расчет концентраций кластеров различных мощностей в газах, с помощью экспоненциального метода

Как показали проведенные исследования [10;20;21], одним из индикаторов возможного проявления кластеризации газовых смесей является расхождение между вычисленными в кинетическом приближении коэффициентами переноса для модели твердых сфер с опытными данными. Причиной такого расхождения являются столкновения различных рангов и возникновение кластеров различной мощности, которые приводят к изменению числа взаимодействующих элементов. Поэтому, при изучении кинетических характеристик газов, проявляющих реальные свойства, центральной проблемой является корректный учет градиентов структурных элементов различной мощности.

Газовый компонент можно представить как смесь молекул и кластерных ассоциаций. Состав кластеров в смеси зависит от давления и температуры. Состояние такой смеси можно описать системой кинетических уравнений, каждое из которых характеризует парциальный перенос мономеров и ассоциантов. Воспользуемся формализмом [12], который позволит оценить число кластерных ассоциаций различной мощности в многоатомных газах. Предполагается рассчитать концентрации кластеров в таких газах как азот, двуокись углерода и фреон-12 *(R12)* при комнатной температуре в интервале давлений 0,1 – 0,3 МПа, а также высказать предположения по влиянию образовавшихся молекулярных ассоциантов на диффузионный массоперенос.

Для простоты рассмотрим модель газа, состоящего из одного химического компонента, но содержащего кластеры различной мощности, по аналогии с

многокомпонентной смесью. Каждый кластерный субкомпонент - равноправный субъект процесса [12].

При рассмотрении системы, содержащей кластеры большей мощности, возникает неоднозначность вводимых концентрационных характеристик, т. к. некоторые молекулы включены в кластеры, и размеры ассоциантов разные (не только димеры и мономеры). Кроме того, такие свойства как, например, массовая плотность, определяются числовой плотностью молекул, а кинетические свойства кластерной смеси определяются числовой плотностью кластеров. В зависимости от того, какие процессы предстоит описывать, можно ввести две характеристики: концентрацию кластеров определенного размера по отношению к плотности молекул и концентрацию кластеров определенного размера по отношению к суммарной числовой плотности всех кластеров. Очевидно, что концентрация кластеров может не совпадать с концентрацией молекул.

Для газа, состоящего из одного химического компонента, массовая плотность выражается через числовую плотность молекул:

$$\rho = n^{(n)} m_i, \tag{2.1}$$

где $n^{(n)}$ - числовая плотность молекул,

m_i - масса одной молекулы.

$n^{(n)}$ - числовая плотность молекул.

Числовая плотность g -мерного кластера находится так:

$$n_g = \frac{n_g^{(n)}}{g}, \tag{2.2}$$

где $n_g^{(n)}$ - числовая плотность молекул, включенных в g -мерные кластеры;

n_g - числовая плотность g -мерных кластеров.

g - мощность кластера (число молекул, содержащихся в кластере).

Просуммировав по всем молекулам, включенным во все кластеры, в том числе и в мономеры, найдем числовую плотность молекул газа:

$$n^{(n)} = \sum_{g=1}^{r} g n_g . \tag{2.3}$$

Тогда доля g - мерных кластеров по отношению к плотности молекул определяется так[12]:

$$\tilde{N}_g^{(n)} = \frac{n_g}{n^{(n)}} = \frac{n_g}{\sum_{g=1}^{r} g n_g}, \tag{2.4}$$

где r - размер наибольшего кластера, который включается в рассмотрение.

Из определения ясно, что такая концентрация не подчиняется правилу равенства единице суммы всех концентраций.

Концентрация g -мерных кластеров относительно суммарной числовой плотности всех кластеров - есть отношение парциальной числовой плотности рассматриваемого кластера к сумме числовых плотностей всех существующих кластеров [12]:

$$C_g^{(c)} \equiv \frac{n_g}{\sum_{g=1}^{r} n_g} \ . \tag{2.5}$$

Принимая во внимание, что кластеры определенной мощности выступают как самостоятельный компонент, и то, что концентрация для кластеров – это отношение соответствующего парциального давления на общее давление газа, получим связь концентрации кластеров с давлением:

$$C_g^{(c)} \equiv \frac{p_g}{\sum_{g=1}^{r} p_g} . \tag{2.6}$$

Через $C_g^{(c)}$ можно выразить среднюю молярную массу кластерной смеси [1]:

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \sum_{g=1}^{r} \tilde{N}_g^{(c)} \mathrm{M}_g \ , \tag{2.7}$$

где $C_g^{(c)}$ - концентрация g-мерных кластеров относительно суммарной числовой плотности всех кластеров,

M_g - молярная масса -мерного кластера.

По определению, молярная масса – масса такого числа структурных элементов, количество которых равно постоянной Авогадро. Тогда молярная масса g-мерного кластера определяется следующим выражением:

$$\mathrm{M}_g = N_A m_i g \ , \tag{2.8}$$

так как масса g-мерного кластера складывается из масс отдельных молекул m_i в количестве g штук.

Уравнение состояния для каждого субкомпонента имеет вид:

$$pV(1-\frac{B}{V}) = \frac{m}{\mathrm{M}} RT \ ; \tag{2.9}$$

$$p = \frac{m}{V(1-b)\mathrm{M}} RT \ . \tag{2.10}$$

где V - объем сосуда, в котором находится газ,

B - поправка на собственный объем частиц,

b - поправка на собственный объем частиц, на единицу объема,

m - масса всего газа,

M - молярная масса газа,

T - температура,

R - универсальная газовая постоянная.

Рассматривая каждый кластерный компонент в качестве самостоятельного компонента, создающего свое парциальное давление, для парциального давления запишем:

$$p_g = \frac{m_g}{V(1-b)\mathrm{M}_g} RT \, , \tag{2.11}$$

где p_g - парциальное давление g-мерного кластера,

m_g - масса g -мерного кластера,

M_g - молярная масса g -мерного кластера.

Это уравнение можно записать и через парциальную массовую плотность кластерного компонента:

$$p_g = \frac{\rho_g}{(1-b)\mathrm{M}_g} RT, \tag{2.12}$$

где ρ_g - парциальная массовая плотность g -мерного кластера, которая выражается через массу одной молекулы:

$$\rho_g = n_g m_i g, \tag{2.13}$$

так как масса g -мерного кластера равна сумме масс молекул, входящих в кластер (в количестве g):

Давление смеси – есть сумма парциальных давлений:

$$p = \sum_{g=1}^{r} P_g \tag{2.14}$$

С другой стороны, из (2.6) парциальное давление g - мерного кластера равно:

$$P_g = C_g^{(c)} \sum_{g=1}^{r} P_g \tag{2.15}$$

Принимая во внимание (2.15), из (2.11) получим формулу для парциального давления g - мерного кластера в виде:

$$pC_g^{(c)} = \frac{m_g}{V(1-b)\mathrm{M}_g} RT, \tag{2.16}$$

где m_g - масса одного g -мерного кластера;

M_g - молярная масса g -мерного кластерного субкомпонента;

M_g - молярная масса g - мерного кластера;

Эту формулу можно представить в виде:

$$\mathrm{M}_g C_g^{(c)} = \frac{m_g}{V(1-b)p} RT. \tag{2.17}$$

Суммирование по всем кластерам дает:

$$\sum_{g=1}^{r} \mathrm{M}_g C_g^{(c)} = \frac{RT}{V(1-b)p} \sum_{g=1}^{r} m_g = \frac{m}{V} \frac{RT}{(1-b)p} = \frac{\rho RT}{(1-b)p}. \tag{2.18}$$

Уравнение состояния для смеси всех кластеров можно записать так:

$$p = \frac{\rho}{(1-b)\langle \mathrm{M} \rangle} RT, \tag{2.19}$$

где ρ - массовая плотность газа как смеси кластерных субкомпонентов:

Отсюда средняя молярная масса равна:

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \frac{\rho RT}{p(1-b)}. \tag{2.20}$$

С учетом (2.14)для средней молярной массы кластерной смеси получаем формулу:

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \frac{m_i n_g g RT}{p(1-b)}; \tag{2.21}$$

где m_i - масса одной молекулы;

$n^{(n)}$ - числовая плотность молекул – носителей химических свойств;

n_g - числовая плотность g - мерных кластеров;

g - размер кластера.

Соотношения (2.8) и (2.18) дают также следующее соотношение:

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \sum_{g=1}^{r} m_i g N_A \frac{n_g}{N_A} \ . \tag{2.22}$$

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \sum_{g=1}^{r} M_g \frac{n_g}{N_A} \tag{2.23}$$

Получим связь между введенными концентрациями $\tilde{N}_g^{(n)}$ и $C_g^{(c)}$.

Согласно (2.4) и (2.5):

$$\tilde{N}_g^{(n)} = \frac{n_g}{n^{(n)}} = \frac{n_g}{\sum_{g=1}^{r} g n_g} = C_g^{(c)} \frac{n^{(c)}}{\sum_{g=1}^{r} g n_g} = C_g^{(c)} \frac{n^{(c)} / n^{(c)}}{\sum_{g=1}^{r} g n_g / n^{(c)}}$$

$$C_g^{(n)} = C_g^{(c)} \frac{1}{\sum_{g=1}^{r} g C_g^{(c)}} \tag{2.24}$$

Тогда, согласно определению концентрации (2.5), из (2.24) перейдем к числовой плотности g -мерных кластеров:

$$n_g = C_g^{(c)} \sum_{g=1}^{r} n_g = C_g^{(c)} n^{(c)}, \tag{2.25}$$

где $n^{(c)}$ - числовая плотность всех кластеров.

Аналогично можно получить формулы и для смеси газов (химических компонент), тогда в формулах потребуется ввести, кроме индекса, указывающего мощность кластера, индекс, определяющий номер химического компонента.

С другой стороны, для описания газовой кластерной смеси можно применить общеизвестный и широко применяемый закон экспоненциального распределения частиц по энергиям [7;22]. Если учесть, что энергия кластера пропорциональной числу молекул, входящих в него, то распределение кластеров по их размерам можно представить в экспоненциальном виде.

Тогда число g-мерных кластеров в единице объема выражается через парциальную плотность мономеров в виде:

$$n_g = n_1 \exp\left[-\beta(g-1)\right], \tag{2.26}$$

где n_g - число кластеров в единице объема, которые содержат g молекул,

n_1 - число мономеров (молекул) в единице объема,

β - нормировочный множитель.

Обе части (2.26) разделим на полную числовую плотность кластеров $n^{(c)}$,получим распределение для концентраций:

$$C_g^{(c)} = C_1^{(c)} \exp\left[-\beta(g-1)\right]. \tag{2.27}$$

По определению

$$\sum_{g=1}^{r} C_g^{(c)} = 1, \tag{2.28}$$

Из (2.27) (2.28) получим уравнение для концентрации:

$$C_1^{(c)}\left(1+\sum_{g=2}^{r}\exp\left[-\beta(g-1)\right]\right)=1. \tag{2.29}$$

Учтем, что молярная масса кластера складывается из молярных масс мономера M_1 и для средней молярной массы из (2.7) получим:

$$\langle \mathrm{M} \rangle = \sum_{g=1}^{r} \tilde{N}_g^{(c)} \mathrm{M}_g = \sum_{g=1}^{r} C_g^{(c)} g \mathrm{M}_1 . \tag{2.30}$$

Подставляя в это выражение формулу экспоненциального распределения (2.26) и учитывая уравнение состояния в виде (2.19), получим:

$$\frac{\rho RT}{(1-b)p\mathrm{M}_1} = C_1^{(c)} \sum_{g=1}^{s} \left\{ g \exp\left[-\beta(g-1)\right] \right\}. \tag{2.31}$$

Из полученных соотношений видно, что для определения искомых концентраций можно использовать экспериментальные данные о плотности газа при определенных давлениях и температурах.

Поправка на собственный объем выражается через эффективный диаметр столкновений молекул из геометрических соображений [12]:

$$b = \frac{2\psi}{3} n^{(n)} \pi \sigma^3 , \tag{2.32}$$

где σ - эффективный диаметр столкновений молекул, ψ - параметр упаковки, с помощью которого можно учесть факт того, что при образовании кластеров может измениться и собственный объем, приходящийся на частицы, $n^{(n)}$ - числовая плотность молекул, которая определяется как $n^{(n)} = \frac{p}{kT}$

Таким образом, концентрации кластеров рассчитывались путем решения системы из $r+1$ уравнений[12,22]:

$$\begin{gathered} C_1^{(c)}\left(1+\sum_{g=2}^{r}\exp\left[-\beta(g-1)\right]\right)-1=0\ ; \\ C_1^{(c)}\sum_{g=1}^{r}\left\{g\exp\left[-\beta(g-1)\right]\right\}-\frac{\rho RT}{p\mathrm{M}_1(1-b)}=0\ . \\ C_1^{(c)}\exp\left[-\beta(g-1)\right]-C_g^{(c)}=0\,; \end{gathered} \qquad (2.33)$$

$g=1\div r$.

Решения системы уравнений (2.33) можно получить численными методами, в частности, с помощью встроенных программ среды MathCad.

Расчеты для газов выполнены при условиях, близких к условиям измерений и расчетов эффектов смешения. В качестве самых тяжелых кластеров выбраны десятимеры, т.к. при данных условиях существование ассоциантов большей мощности маловероятно.

Для расчета использованы данные о плотности или об удельном объеме из справочной литературы [6] и эффективные диаметры столкновений, рассчитанные по температурной зависимости вязкости газа при атмосферном давлении [6;14;22]. Точность расчетов концентраций кластеров определяется погрешностью в эффективных диаметрах столкновений, которые рассчитываются по значениям плотности из справочников, в которых такие данные приводятся с точностью до четырех значащих цифр [6], поэтому относительная погрешность оценивается в 0,1%.

Распределение концентраций кластеров определенного размера по отношению к плотности молекул и концентрации кластеров определенного размера по отношению к

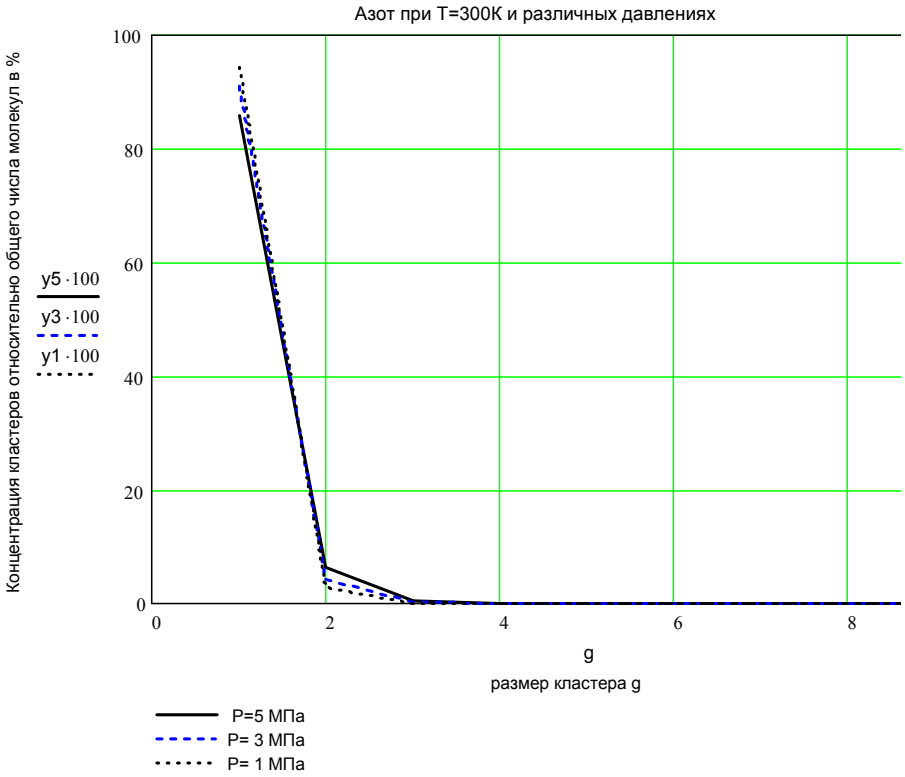


Рисунок 2 – Доля g - мерных кластеров по отношению к плотности молекул в азоте при различных давлениях

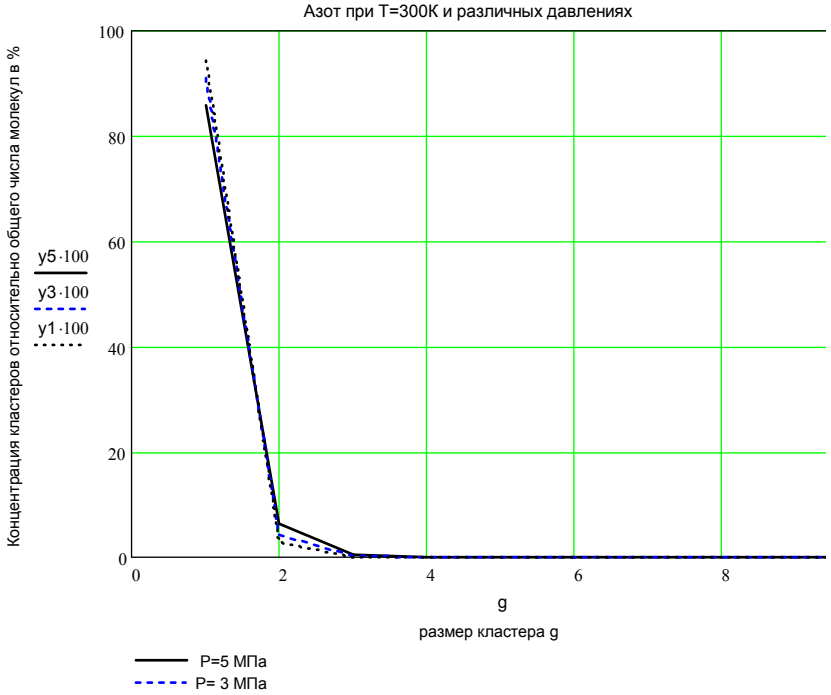


Рисунок 3 – Концентрация g - мерных кластеров $C_g^{(c)}$ относительно числовой плотности всех кластеров в азоте при различных давлениях

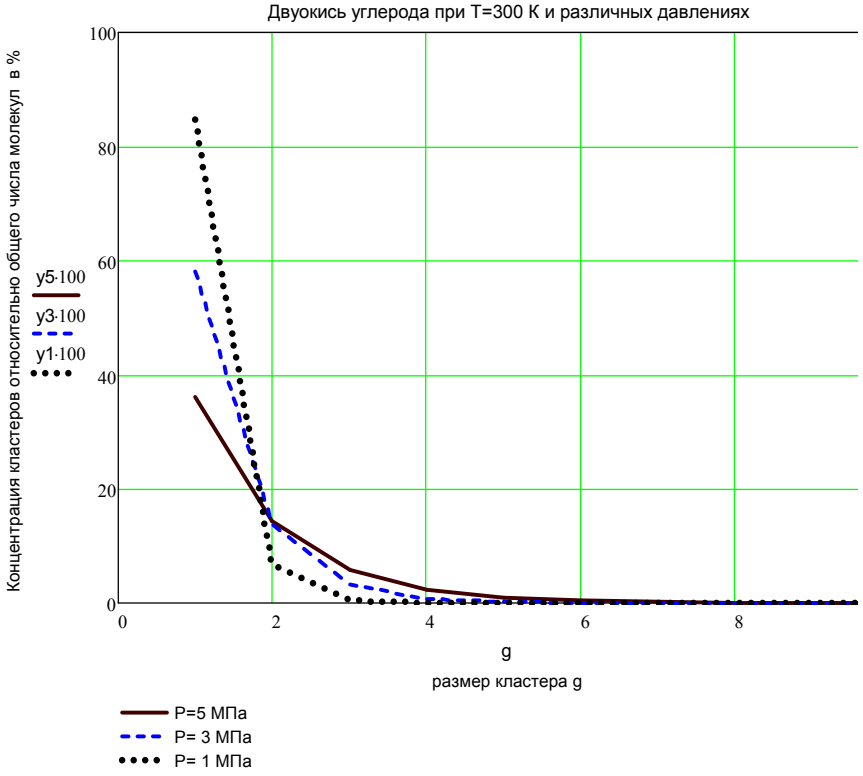


Рисунок 4 – Доля g - мерных кластеров по отношению к плотности молекул в двуокиси углерода при различных давлениях

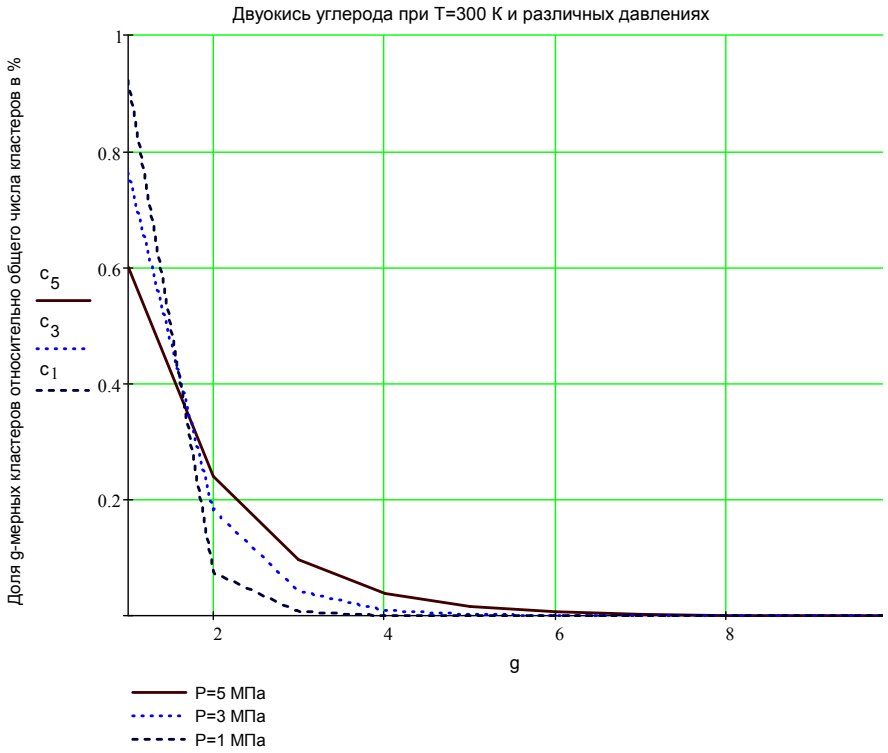


Рисунок 5 – Концентрация g - мерных кластеров $C_g^{(c)}$ относительно числовой плотности всех кластеров в двуокиси углерода при различных давлениях

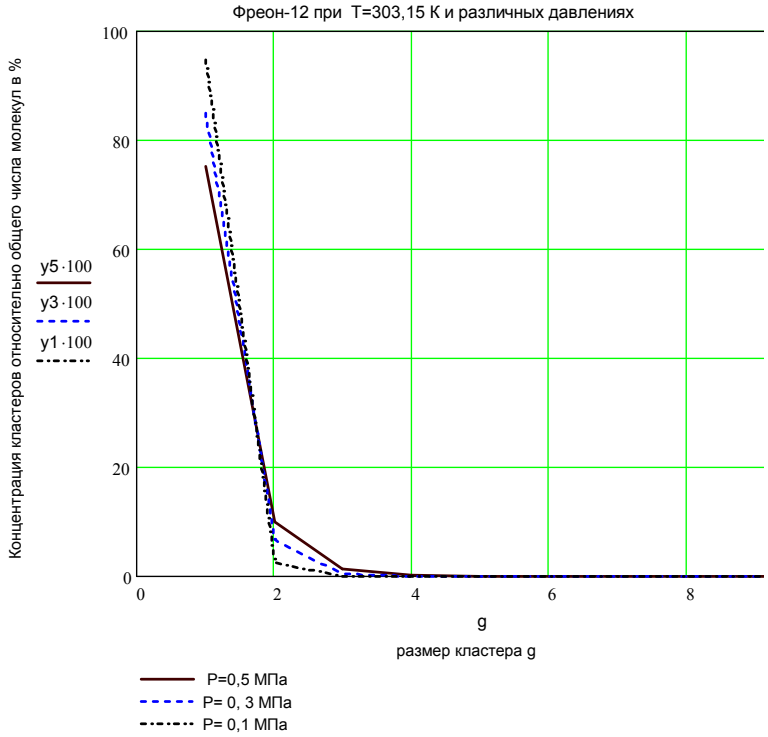


Рисунок 6 – Доля g - мерных кластеров по отношению к плотности молекул в фреоне-12 при различных давлениях

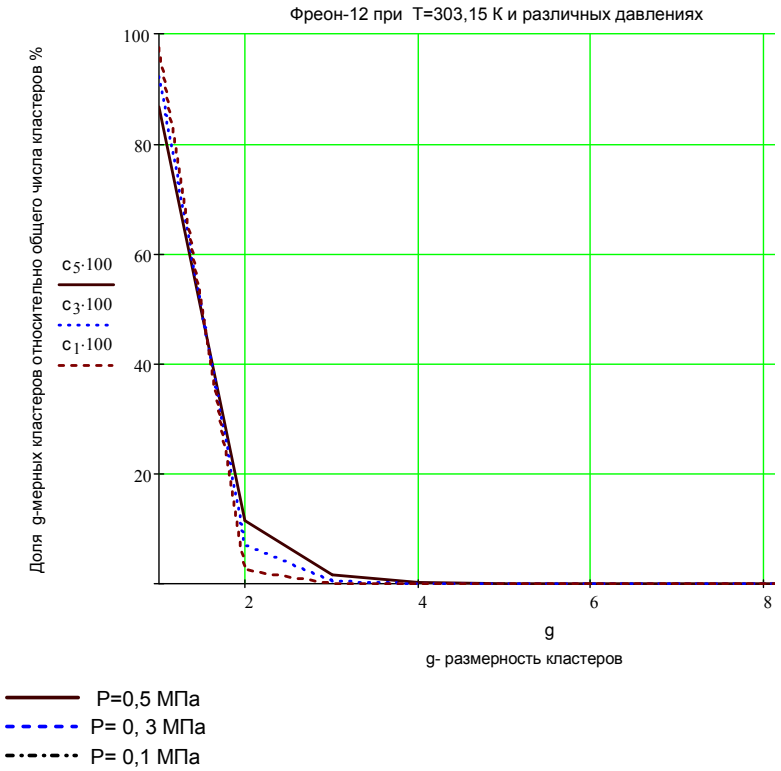


Рисунок 7 – Концентрация g - мерных кластеров $C_g^{(c)}$ относительно суммарной числовой плотности всех кластеров в фреоне-12 при различных давлениях

Суммарной числовой плотности кластеров по их мощности для чистых газов: азота, фреона 12, двуокиси углерода, представлены на графиках ниже.

Как видно из рисунков 2-7, доля кластеров большой мощности мала. При повышенных давлениях и комнатных температурах доля тримеров может возрасти до 6%. Концентрация молекул (мономеров) с ростом давления убывает, так как молекулы участвуют в образовании кластеров. Доля легких кластеров с ростом давления убывает из-за поглощения кластерами большей мощности. Концентрации тяжелых кластеров растут с давлением.

Вывод: Расчет концентраций кластеров большой мощности в многоатомных газах с помощью экспоненциального метода показал, что доля кластеров большой мощности мала. Доля тримеров при повышенных давлениях и комнатных температурах для двуокиси углерода и фреона-12 может возрасти до 5%. Однако, такие порядки возникновения ассоциантов возможны, если смешение компонентов исследуется вблизи критических областей макропараметров. В случае, если смешение происходит в области параметров, далеких от этих значений, то доля кластеров, больших, чем димеры исчезающие, мала, поэтому роль ассоциантов, содержащих больше двух молекул, незначительна.

ЛИТЕРАТУРА

1 Хапперт Г., Тернер Дж. Конвекция, обусловленная двойной диффузией // Современная гидродинамика. Успехи и проблемы. – М.: Мир, 1984. – С. 413-453.

2 Жаврин Ю.И., Косов Н.Д., Белов С.М., Тарасов С.Б. Влияние давления на устойчивость диффузии в некоторых трехкомпонентных газовых смесях // ЖТФ.- 1984. Т. 54, №5. – С. 943-947.

3 Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М. Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости. М.: Наука, 1972. – 392 с.

4 Косов В.Н., Селезнев В.Д. Аномальное возникновение свободной гравитационной конвекции в изотермических тройных газовых смесях.- Екатеринбург: ИнститутТеплофизикиУрОРАН. 2004.- 149 с.

5 Miller L., Mason E.A. Oscillating instabilities in multicomponent diffusion // Phys. Fluids.- 1966.- V. 9, N4.- P.711-721.

УДК 517.91

Уаисов Болат – к.ф.-м.н. (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

В [1] найден один эффективный метод нахождения общего решения линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами. Используя этот метод, мы нашли в явном виде общее решение уравнения:

$$\frac{d^2V}{dt^2} - \frac{\beta}{t^\alpha}V = 0, \tag{1}$$

где $\beta -$ действительное число, $0 < \alpha < 1,$ из класса $C^2[t_1, t_2]$

Здесь $-\infty < t_1 < t_2 < +\infty$. Это уравнение имеет многочисленное приложение и изучено с помощью специальных функции при условии, что $\alpha -$ целое число.

Приводим найденное нами вид общего решения уравнения (1):

$$V(t) = c_1 I_1(t) + c_2 I_2(t), \tag{2}$$

где $c_1, c_2 -$ произвольные действительные числа,

$$I_1(t) = t + \sum_{k=1}^{\infty} a_k(t), \;\; I_2(t) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} b_k(t) \tag{3}$$

здесь

$$a_k(t) = \frac{\beta^k t^{(2-\alpha)k+1}}{k!(2-\alpha)^k \prod_{n=1}^{k}[(2-\alpha)n+1]},$$

$$b_k(t) = \frac{\beta^k t^{(2-\alpha)k}}{k!(2-\alpha)^k \prod_{n=1}^{k}[(2-\alpha)n-1]}$$

Из вида функции $a_k(t)$ и $b_k(t)$ легко следует, что ряды, определяющие функции $I_1(t)$ и $I_2(t)$ равномерно сходятся в $[t_1, t_2]$.

Рассмотрим задачу Коши для уравнения (1).

Задача Коши. Требуется найти решение уравнения (1) из класса $C^2[t_1,t_2]$, удовлетворяющее начальным условиям:

$$\begin{aligned}\alpha_1 V(0)+\beta_1 V'(0)&=\gamma_1,\\ \alpha_2 V(0)+\beta_2 V'(0)&=\gamma_2\end{aligned} \tag{4}$$

где $\alpha_1,\beta_1,\alpha_2,\beta_2,\gamma_1,\gamma_2$ – заданные действительные числа.

Решение задачи.

Из вида функции $I_1(t)$ и $I_2(t)$ следует $I_1(0)=0,\ I_2(0)=1,\ I_1'(0)=1,\ I_2'(0)=0$.

Отсюда и из (2), получим:

$$V(0)=c_2,\ V'(0)=c_1 \tag{5}$$

Из вида (4) и (5) вытекает:

$$\begin{aligned}\alpha_1 c_2+\beta_1 c_1&=\gamma_1,\\ \alpha_2 c_2+\beta_2 c_1&=\gamma_2\end{aligned} \tag{6}$$

Если $\Delta=\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1\neq 0$, то, решая алгебраическую систему (6), имеем:

$$c_1=\frac{\alpha_1\gamma_2-\alpha_2\gamma_1}{\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1},\ \ c_2=\frac{\gamma_1\beta_2-\gamma_2\beta_1}{\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1}$$

Следовательно, при $\Delta\neq 0$ решение задачи Коши имеет вид:

$$V(t)=\frac{\alpha_1\gamma_2-\alpha_2\gamma_1}{\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1}I_1(t)+\ \frac{\gamma_1\beta_2-\gamma_2\beta_1}{\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1}I_2(t) \tag{7}$$

Если $\Delta=0$, то для разрешимости системы (6) необходимо и достаточно выполнения условия

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2}=\frac{\beta_1}{\beta_2}=\frac{\gamma_1}{\gamma_2} \tag{8}$$

Итак, справедлива следующая теорема.

Теорема. *Если $\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1\neq 0$, то задача Коши имеет единственное решение, которое задается формулой (7).*

Если $\alpha_1\beta_2-\alpha_2\beta_1=0$, то для разрешимости задачи Коши необходимо и достаточно выполнение равенства (8).

В этом случае, задача Коши имеет бесконечное множество решений, которые определяются по формуле (2), где c_1 и c_2 связаны между собой одним из равенств (6).

ЛИТЕРАТУРА

1.A. Tungatarov, D.K. Akhmed-Zaki. Cauchy problem tor one class of ordinary differential equations. International Journal of Mathematical Analysis. 2012, V.6, no14, pp 695-699.

СЕКЦИЯ №3
«ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

ӘОЖ. 316.4.051.2

Ляпбаева Нургуль Ибрагимовна – ә.ғ.к., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ЖҰМЫССЫЗДЫҚ ӘЛЕУМЕТТІК ПРОБЛЕМА РЕТІНДЕ

Жұмыссыздық қазіргі таңда өткір әлеуметтік проблемалардың қатарынан саналады. Жұмыссыздық – еңбек нарығымен және халықтың жұмысбастылығымен органикалық байланыстағы әлеуметтік еңбек саласындағы күрделі және қарама-қайшылықты құбылыстардың бірі. Ол елдегі әлеуметтік-экономикалық ахуалға да, саяси ахуалға да елеулі ықпалын тигізеді. Жұмыссыздықты тек қана экономикалық проблема ретінде қарастыруға болмайды,оның әлеуметтік аспектісін де ескерген жөн. Әсіресе, әлемдік қаржылық-экономикалық дағдарыстардың шиеленісе түскен кезінде жұмыссыздық кез келген қоғамның басты мәселесіне айналып отыр. Жаһандық экономикалық дағдарыс әлем бойынша жұмыссыздықтың тарихи максимумға дейін жетуіне алып келген, яғни әлем бойынша жұмыссыздар саны 210 млн. адамды құрайды екен. Соның ішінде, 2007 жылы жазда дағдарыс басталған кезде-ақ олардың саны 30 млн. адамға жеткен екен. [1].«Жаһандық қаржылық дағдарыс екпінді саналатын елдердің де экономикасына тұсау болып, өндіріс өрісін тарылтып, жұмыссыздықтың етек алуына жол ашқанын білеміз. Мұхиттың арғы бетіндегі мықты дейтін Құрама Штаттардың өзі осы жұмыссыздық деңгейін қазір 9 пайыздан төмендете алмай» отыр. [2]. Еуропа елдерінде де жұмыссыздықпен күрес айтарлықтай нәтиже бермеген көрінеді. ЕО-ның статистикалық офисы Еуростаттың 2015 жылдың наурыз айындағы мәліметтеріне сәйкес, Еуропалық Одақтың 28 мемлекетіндегі жұмыссыздардың саны 23 млн.748 мың адамды құраған. Соның ішінде, жұмыссыздықтың барынша төмен деңгейі Германияда (4,7%), ал барынша жоғары деңгейі Грекияда (25,7%) байқалған көрінеді.Ал, Қазақстанда 2015 жылдың мамыр айындағы ҚР Ұлттық экономика министрлігінің статистика жөніндегі комитетінің ресми деректері бойынша жұмыссыздардың саны 453 мың (5%) адамды құраған. [3]. Әрине, жұмыссыздық проблемасын толығымен жою мүмкін емес, бірақ оның деңгейін азайту мемлекеттік саясаттың басты назарында болуы керек. Еңбек нарығының жұмыс істеуінің нәтижесі ретінде жұмыссыздық қоғам өмірінің барлық жақтарына елеулі ықпалын тигізеді. Жұмыссыздықтың табиғатын, себептері мен салдарларын әр түрлі сала зерттеушілері мен ғалымдары –экономистер, психологтар, әлеуметтанушылар және т.б. зерттеп келеді.

Жұмыссыздық – әлеуметтік-экономикалық құбылыс. Еңбекке қабілетті халық - жасы мен денсаулығы жағынан алғанда жалпы халықтың жұмыс істеуге, қызмет етуге қабілетті бөлігі. Жұмыссыздар – жұмысқа қол жеткізе алмай жүрген және белсенді түрде жұмыс іздеуші, еңбекке қабілетті ересек адамдар тобы.

Нарықтық экономикада экономикалық тұрақсыздыққа әкелетін үрдіс әрекет етеді, ол жұмыссыздықтан, бағалардың инфляциялық өсуінен көрінеді. Жұмыссыздық макроэкономикалық проблема, бұл проблема әрбір адамға тікелей және барынша қатты әсерін тигізеді. Көптеген адамдар үшін жұмыстан айрылу олардың өмір деңгейінің төмендеуіне алып келеді және олар едәуір психологиялық күйзеліске ұшырайды. Жұмыссыздықтың әлеуметтік салдарлары: адамдардың табыс көзінен айрылуы, демек өмір сүру құралынан айрылуы;қоғамда әлеуметтік кикілжіңдер мен шиеленістердің артуы, нәтижесінде әлеуметтік-саяси тұрақсыздықтың пайда болуы.

Кез келген қоғам өзінің құзырындағы ресурстарды өндіріс әлеуетін жүзеге асыру мақсатында оңтайлы пайдалануға ұмтылады. Осы ресурстардың толықтай тартылмауы сол қоғам үшін сәтсіз таңдау болып табылады, өйткені өндіріс ресурстарын тиімді пайдалану принципі бұзылады. Қоғамда жұмыссыздықтың болуы және оның деңгейінің жоғары болуы еңбек ресурстарын жете пайдаланбауды көрсетеді. Сонымен қатар, жұмыссыздық адамдарға психологиялық күйзеліс әкеле отырып, сол жұмыстан айрылған адамдардың өздерін қоғамға қажетсіз адам ретінде сезінуіне алып келеді. Дәрігерлердің пайымдауы бойынша, ұзаққа созылған және жоғары деңгейдегі жұмыссыздық ұлттың денсаулық жағдайын да төмендетеді екен. Әр түрлі зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес, жұмыссыз адамдардың физикалық және психикалық жай-күйі күрт әлсірейді, мазасыздық, ұйқысыздық пайда болады, бұл жағдай бас аурудан бастап адамның өзін төмен сезінуіне, өзін төмен бағалауына, өмірге қанағаттанбауына және т.б. көптеген психологиялық проблемаларға дейін алып келеді. Соның ішінде, әсіресе ЖОО орнын енді бітірген жастар арасындағы жұмыссыздық өте қауіпті. Кәсіби дайындықтың, мамандықтың болмауы, еңбек өтілінің болмауы жұмысқа орналасу проблемасын күрделендіріп жібереді. Осындай жағдайларда жастардың біраз бөлігі қылмыстық ортаның қатарын толықтыруы мүмкін. Жаңадан диплом алған жас маманды жұмысқа орналасарда тағы бір сынақ күтіп тұрады, ол – еліміздің еңбек нарығында өзінің кәсіби жарамдылығы мен қабілеттілігін, біліктілігін дәлелдеу. Мамандардың айтуынша, жастар арасындағы жұмыссыздықты шиеленістіріп отырған тағы бір жағдай –жастардың білім деңгейінің жеткіліксіздігі, өндірістік тәжірибенің болмауы, еңбек нарығындағы сұраныс жағдайынан толық хабарының болмауы, жоғары бәсекелестік және т.б. Қазіргі кезде Қазақстандағы жастар арасындағы жұмыссыздық 4,6%-ды құрайды екен.Соның ішінде, қалада – 4,3% және ауылда – 6,4%.[4]. Ауылдық жерде жұмыссыздық деңгейі қаладағыға қарағанда жоғары. Себебі, ауылдағы жастардың 40 пайызы орта білімді. Жұмыссыздықпен күресудің басты бағыттарының бірі – оқыту мен қайта даярлау. Бұл әсіресе ауыл үшін басты проблема. Үкімет те ауылдық жерлердегі қайта даярлау орталықтарының жұмысын өзінің назарында ұстамақ. Оқыту мен қайта даярлау жұмысындағы басты мәселе -білім алу мен еңбек нарығындағы сұраныстың арасындағы алшақтық мәселесі. [3]. 2013 жылғы деректер бойынша жұмыс іздеген қазақстандықтардың тек 5%-ы ғана «Жұмыспен қамту -2020 жол картасы» бағдарламасы бойынша жұмысқа орналасыпты. Бұл дегеніңіз әлі де болса жұмыссыздықпен күресудің механизмдерін жетілдіру қажет екендігін көрсетеді. Өйткені,«Жұмыспен қамту-2020 жол картасы» адамдарды тек қысқа мерзімге жұмысқа орналастыру мәселесіне бағытталған.Жұмыссыздарды, соның ішінде жұмыссыз жастарды ұзақ мерзімге бағытталған жұмыспен қамтудың бағдарламалық іс-шаралары мемлекет тарапынан қолға алынғаны жөн. Әрине, жастардың жұмыс істеуге деген құлшынысы жоғары. Оқуды бітіре салысымен жұмысқа орналасуға тырысады, бірақ көбіне олардың ойлағанындай болмай жатады.

Жұмыссыздықтың деңгейінің жоғары болуы халықтың кірісінің төмендеуіне, отбасылық қарым-қатынастың шиленісуіне және де тіпті отбасының бұзылуына әкеп соқтыруы мүмкін. Сондықтан, жұмыссыздық кез келген мемлекет үшін өте өзекті мәселе болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

1. Анализ безработицы в зарубежных странах. //Студ.научн. творч.:опыт и преспек.разв. Часть1. Усть-Каменогорск, 2011. –С.83-84.

2. «Жұмыссыздықпен күрестің басты бағыты – оқыту мен қайта даярлау». //Қазақстан іскері. -21.05.2010ж.

3. По официальной статистике, безработица в Казахстане остается низкой. www.365info.kz.

4. «Казахстанский рынок труда по прежнему суров к молодежи». www.yk.kz.

ӘОЖ 30.

Құрманбаева Ләззат Төлбайқызы – ф.ғ.к., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Рысбекова Гүлжанат Еркінқызы - п.ғ.к., доцент (Евразиялық технологиялық университеті, Алматы қ.)

ДҮНИЕТАНЫМ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЛМЫСТЫҚ ЕРЕКШЕЛІГІ

Дүниетанымның негізгі ұстыны – мәдениет болса, мәдениеттің күретамыры оның тіршілігі мен қалыптасуына қажетті құндылықтар жүйесін реттеуші күш – дін болып табылады. Басқаша айтар болсақ, мәдениеттің дүниетанымдық құндылықтары тікелей трасцендентальды киелілікпен, яғни Ұлы Тәңірмен үндестікте болғанда ғана тұрақты құндылықтық сипатқа ие бола алады. Ал осы құндылықтарды тұтастандырып реттеу, яғни үйлестіру қызметін сенімдік-діни институттар атқарады. Осы негізге сүйене отырып қазақ философиясының тарихи, мәдениеттік-ділдік қабаттарын «исламнан бұрынғы және исламнан кейінгі» деп шартты түрде екі кезеңге бөліп қарастырамыз. Яғни дәстүрлі түркілік дүниетанымның ділдік негізі болып табылатын Тәңірлік діні исламнан бұрынғы қазақ философиясының негізгі ойлау жүйесінің ұстындық желісі болып табылады. Осы концепцияны Д.Кішібеков «Қазақ менталитеті: кеше, бүгін, ертең» атты еңбегінде мәдениеттік-тілдік қырынан ашып көрсетеді. Ол аталмыш еңбегінде:«...Қазақ тілінің қалыптасуының бірінші кезеңіне рулық сана, Тәңірлік сенім, тайпалық қарым-қатынас, әдет-ғұрып негізіндегі тіл, ауыз әдебиеті жатады, ал, екінші кезеңіне болса, ислам діні енгеннен кейінгі Ақ Орда, Алтын Орда мемлекеттері қалыптасқан Қорқыт Ата, Жүсіп Баласағун, Махмұт Қашқари, Қожа Ахмет Иасауи, Дулати, Кодекс Куманикус дәуірі жатады»-деп, жоғарыдағы ойымызды бекіте түседі. Ал ойлау мен тіл, мәдениет пен дүниетанымның қалыптасу тарихы арасындағы үндестік пен қалыптасу құбылыстарының ерекше тұтастықта болатындығын философ Е.І.Ерғалиев:«...Адам дүниенің танымдық та, руханилық та жақтарына тіл арқылы енеді...»деп соны ой-таразысымен салмақтай түседі. Ақиық ақын С.Сейфуллин өз кезінде:«...Қазақ арасына жазба әдебиетін таратқан – Түркістаннан шыққан қожалар. Ол кезде қазақтың арасына көп таралғаны – Қ.А.Иасауидің кітабы. Біздің қазақ ақындары соны еліктеп кеткен»–деген тұжырымы арқылы әдебиеттегі жанрлардың қалыптасуындағы және дүниетанымдық қабаттар мен кезеңдерді анықтаудағы хикмет дәстүрі мен исламдық қабаттардың маңыздылығын анық көрсеткен.

Дәстүрлі түркілік дүниетаным – ойлау мен тіл, мәдениет пен дүниетаным арасындағы өзара үндестік заңдылықтарын реттейтін ұлттық-мәдениеттік дүниетанымның алғашқы тарихи типі. Сондықтан менің ойымша, ұлттық дүниетанымның негізі болып табылатын мәдениеттің қалыптасуы және түлеу құбылысын тікелей ана тілмен тұтастықта қарастыру – осы саладағы зерттеулердің басты шарты болуы керек сияқты. Сонымен қатар дәстүрлі түркілік дүниетаным – исламнан бұрынғы тарихи, мәдениеттік қабаттардағы тілдік, ділдік және ойлау құндылықтарының жиынтық болмысы. Дәстүрлі дүниетаным барлық халыққа тән құбылыс ретінде әрбір ұлттық мәдениеттің дамуы мен түлеуі қабаттарында маңызды функцияға ие. Басқаша айтар болсақ, дәстүрлі дүниетанымдық ұстындар мәдениеттің трансформациялық және трансляциялық түлеу процестерінде негізгі тұғыр қызметін атқарады. Бұл жерде трансляция, яғни «тасымалдау»деп, әрбір мәдениеттің белгілі бір уақыт шеңберінде, ғасырлар белесі мен тарихи кезеңдерінде өз ұстындарының формалық қабаттарын ұрпақтан ұрпаққа беру құбылысын айтады. Трансляцияның негізгі қызметі мәдениеттің дүниетанымдық, құндылықтық және тілдік қабаттарын тұтастандыру мен өзара тепе-теңдігін сақтау болып табылады. Ал, мәдениеттің мазмұндық жағынан түлеуін – қайта қалыптасу (трансформация) деп атайды. Трансформацияның қызметі – мәдениеттің дәстүрлі

қалыбынан, яғни шарасынан асуын қамтамасыз ету. Міне, мәдениеттік-дүниетанымдық тіршіліктің даму динамикасы диалектикалық тұрғыдан осы жолдар арқылы жүзеге асып отырады. Бұл жерде дәстүрлі түркілік дүниетанымның мәдениеттің әрбір түлеу сатыларындағы негізгі өзгермейтін ұстындарды (архетиптерді) сақтаушы әрі мәдениеттің трансформациялық және трансляциялық процесіндегі негізгі тұғыр ретіндегі қызметін көреміз.

Дәстүрлі түркілік дүниетаным – бүгінгі ұлттық-мәдени ұстындарымыздың негізі Жалпы дүниетаным деп өмірдің, әлемдегі болмыстардың, адамның мақсаты мен мәнін, оның құндылықтар әлемін тұтас қамтып тануға бағытталған ғарыш туралы біртұтас әмбебап (универсалдық) көзқарасты айтамыз. Ал дүниетанымдық категорияларды тарихи және мәдениеттік қабаттарына қарай дәстүрлі, түркілік (ұлттық), діни және т.с.с. деп жіктеуге болады. Сондықтан біз зерттеу нысаны ретінде осы дүниетанымдық категориялардың ішіндегі дәстүрлі түркілік дүниетанымның мәні мен маңызы, оның қазақ философиясындағы орны мен негізгі ұстындарын қарастыратын боламыз.

Дүниетанымдық категориялардың ішіндегі мәдениеттік, яғни түркілік дүниетаным қабаттарына халықтың табиғи әрі тарихи тәжірибесімен анықталатын дүниетанымдық әмбебаптар жүйесі де кіреді. Барлық халықтың (ұлттық) мәдени тұтастығы мен табиғи ерекшелігіне сай әлемнің жаратылуы (космогония), ғарыштың құрылысы – әлемді елестету құбылысы (космология), кеңістік (отан, жер, су) пен уақыт, адам және оның әлемдегі орны, жақсылықпен жамандық, жан мен тән, өмір мен өлім және т.с.с. дүниетанымдық құбылыстарды кескіндейтін ұғымдары мен түсініктері бар. Дүниетанымдық құбылыстар мен құндылықтарды, негізгі ұстындар мен категорияларды мифологиялық, философиялық және т.б. тұрғыдан толғау деңгейі сол халықтың мәдениеті, ойлау жүйесі мен дүниетанымдық ерекшеліктерінің көрсеткіші болып табылады.

Дәстүрлі түркілік дүниетанымның жандылығы мен саналылығын төл мәдениетіміздің тіршілік арналарының ізі мен қоғамымыздың бүгінгі талаптарынан-ақ сезінуімізге болады. Бүгінгі таңда біздің дәстүрлі түркілік дүниетанымнан сөз қозғауымыздың өзі оның жандылығы мен саналылығының көрінісі. Сондай-ақ, дәстүрлі түркілік дүниетаным – қазақ мұсылмандық ілімінің қалыптасуындағы негізгі құндылықтық әрі құбылыстық (феноменологиялық) бастаулардың тұғыры мен ұстындық негізі. Қазақ мұсылмандық түсінігінің ислам өркениеті мен дәстүрлі түркілік дүниетаным арасындағы еркін сұхбат (аксиологиялық (құндылықтық)-социо-феноменологиялық диалог) негізінде қалыптасқаны белгілі. Иасауи дәстүрлі түркілік дүниетанымдық ұстындарды исламдық ұстындармен үйлестіре отырып, дәстүрлі түркілік дүниетаным мен ислам мәдениеті арасында теңдік белгісін қойып, «еркін сұхбат» құра білді. Иасауидің еркін сұхбат ұстанымы – кешегі маркстық диалектика сүйенген «дамудың қажеттілігі» ұстанымынан мүлде басқаша. Мысалы, оның методологиясында және ислам философиясында ойлау процестері жалпы адамзаттық даму сатылары ретінде аңыз, дін, философия, ғылым деп қарастырылмайды. Бұлар – бірін-бірі толықтырып тұратын, белгілі қызметтік (функциялық) кеңістіктері бар, өзара тең дәрежедегі ақиқатты түсіндіру формалары. Бұлардың арасында тепе-теңдік пен үйлесімділік болғанда ғана адам еркін ойлай алады. Иасауи ілімі өзіндік әдістемелер жүйесі арқылы осы тарихи, табиғи сұхбаттың жүзеге асырылуындағы басты себеп, әрі бүгінгі қазақ философиясының ислам және түрік өркениеттерінің біртұтас болмыстық ерекшеліктерге ие болуына ықпал еткен арналы өзек екендігі анық.

Дәстүрлі түркілік дүниетанымдағы Тәңір түсінігі мен Оның сипаттарын анықтау – халықтың дүниетанымы, мінез-құлқы, психологиясын танудың басты кілті болып табылады. Өзінің Тәңірін ұлықтап, әлемдегі еш нәрсемен тең көргісі келмейтін халықтың әрқашан өр мінезді, төзімді, әділетті және жауынгер болып келетіндігі де сондықтан. Мұның дін феноменологиясы тұрғысынан мәдениет пен дін арасындағы психологиялық

байланысты айқындайтын құбылыс екендігі мәлім. Бір Тәңірге сенетін халықтың мәдениеттік, қоғамдық құндылықтары да ұқсас болып келеді. Ал егер мәдениеті, тіршілігі, қоғамы бір болғанымен политеистік сенімде болса, ондай қоғам адамдары үшін Тәңір түсінігінде белгілі дәрежелендірулер бар деген сөз. Мұндай ерекшелік көбінесе көшпелі рулық-қауымдастыққа, тайпалық одаққа негізделген қоғамдарда кездеседі. Ұлы Тәңір – берік қандастық жүйеге негізделген түріктердің Жаратушысы, әрі Иесі. Ұлы Тәңірдің елі де, қағаны да, жері де киелі әрі қуатты деп танылған. Бұл, негізінен, ұлттық психологияны, басқаша айтқанда ұлттың ділдік сипатын анықтайтын танымдық өлшем.

Тәңір ұғымының дәстүрлі түркілік дүниетанымдағы ең басты тұғыр екендігі мәлім. Ибн Фадлан (Аббас халифатының елшісі) X ғасырдың бірінші жартысында оғыздарға жасаған саяхаты барысында «түріктердің қиын қыстау кезінде «Бір Тәңірі» деп, басын Көкке қаратып, мінәжат ететіндеріне куә болған. Әртүрлі дін адамдарын пікірталасқа шақырған Мәңгі ханның:«... біз тек қана Бір Тәңірге құлшылық етеміз» деген ұстанымын еуропалық миссионер-саяхатшылар Марко Поло, Плано Карпини, Рубрук мәлімдеген. Мұны «Бенгу Таш Бітігі» жазбаларынан да көруімізге болады. Онда Бір Тәңір (Тәңірлер емес) жайында сөз қозғалады. Бұл Тәңірі – Түріктің Тәңірісі. Қаған сайлау, бұйрық беру, жарлық шығару, ел қылу, күш беру, ұлұқ, құт, біліг сыйлау, жарату сияқты әрекеттер – Тәңірдің қалауындағы іс.

Тәңір сөзі ғұндарда және Шумер сына жазуларында «дингир немесе зингир» (қазақтарда әлі күнге «зеңгір көк» – аспан ұғымы бар) түрінде кездеседі. Ұлы Тәңірдің «көк»«ұлы», «биік», «нұр» сипаттарының өзі аспанды білдіреді. Сипаты жағынан Тәңір еш нәрсеге ұқсамайды. Ол Тәңір болғандықтан Тәңірге ғана ұқсас. Бұл танымдық анықтама Күлтегін, Білге қаған жазбаларында «Тәңрі тег Тәңрі» түрінде кездеседі. Түріктер Тәңірді «Ақ Нұр» (ақ айас), «Ұлы Йеміз»(ар тойын); «Йе-еде», «Хан-Ие беруші», «Бай (Үлкен)», «Ата-рухтардың ұлысы», «Жарылқаушы», «Жазалаушы», «Күш беруші», «Құт сыйлаушы» ретінде анықтайды.

Тәңірдің ісі мен қалауын оның сипаттары арқылы танимыз. Мысалы, Білге Қаған жазуында «Тәңір күш бергені үшін (оны) жауымды «шаншыдым», яғни жеңдім деген мәлімет бар. «Тариат» және «Тарқим» жазуларында да түріктердің соғыстағы жеңістері Тәңірдің сыйы ретінде қабылданған. Мысалы, «Сүңгішдіміз»-соғыстық. «Йайындымыз»-жеңдік. Тәңірі жарылқады, Үзе (ұлы) Көк Тәңірі жарылқағаны үшін, асыраушы йағыз-жер азық бергендіктен елімді, төремді таптым (елді, төрелі болдым).

Тәңірі билікті қалағанына береді. Қаласа қайтарып алады. Яғни, Тәңір саяси билікке лайық болғандарға ғана бас болады. «Күлтегін» жазуында «Тәңірі күш бергендіктен қағанымның сұсы бөрі сияқты еді, жауы қой сияқты еді» делінген. Міне, дәстүрлі түркілік дүниетанымда Тәңір ұлы, құдірет иесі. Ол ұлыстың қорғаушысы. Әрі жолдан шыққан ұлысты жазалаушы, сонымен бірге жарылқаушы да. Жазаласа елді қағансыз, яғни иесіз қалдырады, ұлыстың ауыр азап шегуіне жол ашады. Мұндай жағдайда Түрік Тәңірісі «түрік ұлысының аты мен заты жоғалмасын деп, қайтадан қаған жібереді».

Дәстүрлі түркілік дүниетаным бойынша халықтың күйзеліске түсуі, рухани азғындауы Тәңірдің оларға жіберген жазасы ретінде анықталады. Яғни Тәңір оларды жазалау үшін парасатсыз басшы жіберген болып саналады. әл-Фараби бабамыз – «қоғамның парасатсыз болуы – оның басшысының надандығынан» деп біледі. Өйткені ескі түрік дініндегі Көк Тәңірі Аристотель философиясындағы әлемді жаратып, кейіннен ешқандай қимыл-іске араласпай шетте қалатын «Демиург» емес. Сонымен қатар ислам философиясындағыдай әрбір істі тікелей басқарып отыратын Алла да емес. Көк Тәңірі құбылыстар мен оқиғаларға тікелей емес, елшілері (қаған, елші-қам) арқылы ықпал етеді. Егер елшілер, қағандар білікті, парасатты болса, ондай қоғам ешқашан өз жолынан адаспайды. Демек, Тәңірдің ұлылығы мен парасатының қоғамдағы көрінісі тікелей қаған, қамдарға байланысты болып шығады. Өйткені дәстүрлі қоғам адамы Тәңірдің қағанға

берген аманаты болып табылады. Бірақ түркілерде қаған ерекше кісілік иесі болғанымен, мемлекет пен ұлттың болашағына қатысты мәселелерде жеке басына үкім беру, шешім қабылдау құқына ие емес.

Кейіннен түркілік дүниетанымдағы Көк Тәңірі түсінігі басқа діндердегі құдайлардың тағдырына ұқсас «өзінше бөлектенген енжар Тәңірге» айналған. Жоғарыда көрсетілген әртүрлі әсерлерден Көк Тәңірі антропоморфтық қасиеттерге ие болып, басқа есімдер мен құдайларға теңестіріліп, белсенділігі төмендеген. Тіршілік философиясында Тәңірдің белсенділігінің төмендеуі – қоғам өміріндегі хаостың кеңінен етек алуы деген сөз. Өйткені дәстүрлі қоғам теократиялық қоғам болатын. Түріктерде Тәңір метафизикалық, киелі ұғым болғанымен, дәстүрлі түркілік дүниетаным бойынша метафизикалық және физикалық әлем өзара тығыз байланыстағы универсалдық тұтастық пен үйлесімділікте деп қаралған. Бұл теократиялық түсінік «жоғарыда көк Тәңірі және төменде йағыз (жауыз) жер» тіркесінен де аңғарылады. Түрік Тәңірісі Елтеріс Қаған мен Ел Білге Қатунды төбесінен тартып, (Көкке) көтеріп, түріктердің ес жиюын қамтамасыз еткен. Мысалы, Күлтегін және Білге Қаған жазуларында «Жоғарыда Көк Тәңірі төменде жауыз жер қылындығында екеуі арасында кісі ұлы қылынды (жаратылды). Кісі ұлы үстінде апам Бумын Қаған, Истеми қаған болды. (Тәңір атына, ол) ...түрік бодунын, елін, төресін ұстап, реттеді (биледі)». Бұдан ежелден түркілердің дүниетанымы мен құндылықтарының негізін қалыптастырушы күштің Тәңір екендігін аңғаруға болады.

Мұсылман жылнамашылары мен Еуропа саяхатшы-миссионерлерінің, әсіресе соңғы ғасырлардағы этнографиялық деректерінде түріктердің Тәңір түсінігі туралы көптеген мәлімет беріледі. Мысалы, Алтайларда Көк Тәңірі «ұлы»,»заңғар» мағынасындағы «Үлкен» немесе «Ұлы бай»-»Бай Үлкенге» айналған. Иран мәдениетінің ықпалымен «Худа» сөзі, «Құдай» ретінде енген. Оғыздардың Тәңірі орнына қолданған «Шалап» немесе «Чалаб» сөзі несториандықтан алынған. Солтүстік-батыс Моңғолиядағы сойоттарда Тәңірі «Қайырханға» айналса, Сахаларда буддизмнің ықпалымен келген «Оруң Айы Тойынға» орын берген. Сонымен қатар бұл өзгерістер Тәңір туралы зооморфтық және антропоморфтық түсініктерді де өзімен бірге ала келді. Осылайша Тәңірі көктің жетінші, кейбір деректерде тоғызыншы, он алтыншы қабатында тұрады. Алтайларда алтынмен апталған сарай мен тақ, жеті немесе тоғыз ұл-қызы, сонымен қатар көмекші әруақтар (Жайық, Қарлық, Сулақ, Ұтқышы) қосылған.

XIX ғ. Алтай, Енесай түріктерінің космогониясы туралы жиналған мәліметтерден белгілі болғандай, оларда онтологиялық түсінік сақталғанымен, әлемнің және адамның жаратылуына байланысты аңыздарда, көбінесе Тәңірдің жаратуы «бұрыннан бар материяға форма беру сияқты» көрініс алған. Осыған сүйене отырып атақты түркітанушы-ғалым А.Инан «Шаманизм: кеше және бүгін» атты еңбегінде түрік космогониясына «жоқтан бар ету, жарату» ұғымының семит діндерінен кіруі мүмкін деген тұжырым жасайды. Дегенмен, дәстүрлі түркілік дүниетаным бойынша ежелден Көк Тәңірі барлық болмыстардың жаратушысы. Сондықтан да дұға-мінәжат, ғибадаттар Көк Тәңірге арнап жасалады.

Танымдық тұрғыдан қарағанда жер, тау, тас, бұлақ, ағаш сияқты заттар, өз болмыстарынан тыс, «Тәңірдің жердегі көрінісі» (шағылысуы) ретінде киелілік мәнге ие. Яғни осы табиғат элементтерінің рухы, киесі мен иесі бар деп саналған. Ал діни ақиқат тұрғысынан осы табиғат элементтері адам санасында заттық болмыстық табиғаттан ажырайды да, тікелей Тәңірдің киелі сипаттарымен тұтастықта болады деп түсіндіріледі. Міне, сондықтан да дін тарихшысы Х.Таниу араб саяхатшысы Ибн Фадланның «Саяхатнама» атты еңбегінде түркілердің рух, кие, ие деп білетін түсініктерінің бәріне Тәңірі деп қарағандығының қате екендігін социо-теологиялық ұстанымдар арқылы ашып көрсеткен. Х.Таниу араб елшісі, Ибн Фадланның көшпелі түркілердің мәдениетіне менсінбей қарағандығын, ол халықтың дүниетанымын жетік білмегендігін, оларды төменсіткендігін айтады. Шындығында да арабтар мен түріктердің арасында көшпелі

экономикалық жүйе тұрғысынан ұқсастық болғанымен, дүниетанымдық негіздерінде айырмашылық бар екендігі айқын. Осындай мәдени және социо-тарихи салыстырулар арқылы кешегі марксизм сүйенген «экономикалық тіршілік көзінің» бүкіл адамзаттық дамуды таразылаудың бірден-бір эталоны (өлшемі) бола алмайтындығы анықталып отыр.

Сонымен Тәңір – «Адам-Тәңір-Әлем» үштік ғарыштық компоненттерінің орталық ұстыны ретінде адам мен әлемнің өзара үндестігінің себебі әрі шарты. Енді осы иерархиялық және сұхбаттық үйлесімділіктің компоненттерінің бірі әрі бірегейі – әлем мәселесін дәстүрлі түркілік дүниетаным негізінде қарастырып көрелік.

ӘДЕБИЕТ

1. Назарбаев Н. Қазақстан - 2030: Барлық қазақстандықтардың өсіп-өркендеуі, қауіпсіздігі және әл-ауқатының артуы: Ел Президентінің Қазақстан халқына Жолдауы. Алматы: 2002. - 96 б.

2. Философия /Сост. Габитов Т.Х. - Алматы: Қаржы-Қаражат, 2003. - 368 с.

3. Мәдениеттанусөздігі /Құлсариева А.Т. ж.т.б. -Алматы: Сорос қоры, 2001. - 323 б.

4. Ыбыраев Ш. Эпос әлемі. – Алматы: Ғылым, 1993. -296 б.

5. Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики. – М.: /1975. -/12с.

6. Лихачев Д.С. Поэтика древнерусской литературы. – Л.: /// 1988. -/ с.

7. Тойнби А. Постижение истории. -М.: Политиздат, 1990. - 731 с.

8. Ясперс К. Смысл и назначение истории. -М.: Политиздат, 1991. -527 с.

9. Құлсариева А.Т. XX ғасыр мәдениетінің өзекті мәселелерінің философиялық тұжырым дамасы. - Алматы: РБК, 2001. - 54 б.

10. Наурызбаева А.Б. Гуманистический дискурс западной культуры.- Алматы: КазНУ, 2001. -80 с.

УДК 316.4.051.2

Алдабергенова Шолпан Амирбековна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Введение. Физическая культура и спорт, наряду с политикой, экономикой, культурой, образованием, наукой, искусством, представляет собой одну из важнейших сфер современной цивилизации. Она стала неотъемлемой частью образа жизни в подавляющем большинстве стран мира и бесспорно оказывает огромное влияние на социальную политику и развитие общества в целом.

Современный спорт – это не только соревнования, рекорды и медали, это еще и серьезная отрасль экономики. Под термином "спортивная индустрия" сегодня подразумевается вся совокупность деятельности в сфере профессионального и любительского спорта, физической культуры, олимпийского и параолимпийского движения, производства и потребления спортивных товаров и услуг. И глобализация здесь тоже становится все заметнее.

Причем, процессы коренных преобразований в индустрии спорта далеко не завершены. Очевидно, что эта быстрорастущая область экономики требует новых профессиональных компетенций спортивного менеджмента.

Актуальность

Физическая культура и спорт являются универсальным средством укрепления здоровья населения, духовного и физического воспитания молодежи. В последнее время наблюдается общая позитивная тенденция развития физической культуры и спорта.

В Послании Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» дано поручение об улучшении доступности спортивной инфраструктуры для массовых занятий населения физической культурой и спортом. Особое место в Послании уделено расширению спортивных объектов и строительству крупных спортивных комплексов, отвечающих всем международным стандартам. Благоприятные возможности появятся и для увеличения сети спортивных школ, совершенствования подготовки и повышения квалификации специалистов в сфере физической культуры и спорта. [1]

Таким образом, важнейшей задачей культурного преобразования является создание новой интеллигенции. Без этого нечего и думать о создании материально-технической базы общества, организации управления страной, развитии культуры.

Анализ состояния

Сегодня мы живем в веке информации, с удивительными революциями в технологии и коммуникациях, эксперты по спорту полагают, что спорт находится под влиянием действий отдельных стран, также как международными тенденциями, которые влияют на мировую экономику. Кроме того, будучи зрелищем, спортивные атлеты стали профессионалами, что через них культура их страны продвинута, и их достижения способствуют известности страны. Таким образом, спорт и отрасли промышленности пригодны, как часть нашего Глобального Общества, но становятся в последнее время проблемой большого беспокойства. Исследования во всем мире предоставляют ценную информацию о политических, географических, экономических, культурных, социальных, эстетических и исторических аспектах спортивных состязаний, и твердо считается, что они продолжат формировать друг друга в последующие годы.

Физическая культура как элемент культуры общества содействует духовному развитию человека, формирует ценности, имеющие общекультурное значение.

Следует отметить, что физическая культура и спорт как фактор гармоничного развития детей и подростков стала важнейшим мероприятием среди школьников Республики Казахстан.

Общее среднее образование становится не только основной, но и важнейшей составной частью профессиональной подготовки учащихся, положительно сказывается как на производительности труда, так и на культуре производства и быта, на преодолении существенных различий между городом и селом, между физическим и умственным трудом.

В работе детско-юношеских спортивных школ (ДЮШС) основную роль выполнял и выполняет тренерско-преподавательский состав, воспитывая молодых спортсменов в духе патриотизма, службы родине, уважения к старшим поколениям. В процессе учебно-тренировочных занятий, подготовки к соревнованиям тренеры-преподаватели уделяют основное внимание технико-тактической подготовке занимающихся. По итогам участия в официальных спортивных соревнованиях они правильно определяют пути совершенствования подготовки спортсменов. Такая позиция в спортивной деятельности способствует повышению квалификации тренеров и привлечению молодых специалистов к подготовке спортсменов в ДЮСШ и других спортивных организациях. [2]

В начале 90-х годов в городе функционировали более 60-ти спортивных школ. После оптимизации в 1996 году свое существование прекратили добровольные спортивные общества (ДСО) и спортивные школы, относящиеся к ним, в том числе отдел физического воспитания Управления образования города, ДСО «Жастар» и 11 спортивных школ. В ходе оптимизации были закрыты статьи расходов на

командирование, проведение учебно-тренировочных соревнований (УТС), отданы на приватизацию оздоровительные лагеря, находившиеся на балансе спортивных школ.

Состояние спортсооружений и материально-технического обеспечения ДЮСШ является самым главным фактором подготовки спортсменов и совершенствования передового опыта и всей деятельности каждого коллектива, особенно специализированных ДЮСШ.

Необходимо подчеркнуть, что за годы перестройки (1986-1991 гг.) в Советском Союзе в результате политических разногласий между деятелями и главами государств была нарушена не только экономическая, политическая, культурная система, но и система физической культуры и спорта. В связи с этим, на постсоветском пространстве, в том числе и в Казахстане, резко снизился уровень физкультуры и спорта, ведущие и высококвалифицированные спортсмены не стали участвовать в официальных спортивных мероприятиях. [3]

На сегодняшний день город Алматы находится на 9-месте в разрезе регионов по обеспеченности спортивными школами. Каждый район нашего города по количеству населения можно приравнять к областным центрам.

Проблемы

Сокращение спортивных школ привело к резкому увеличению преступности среди подростков и молодежи. У преподавателей физкультуры сократили оплату за внеклассную работу, что повлекло сокращение кружков и спортивных секций при общеобразовательных школах и других учебных заведениях. Город Алматы в течение десяти лет (период 2000-2010 гг.) не участвовал в республиканских комплексных соревнованиях, не проводились городские соревнования из-за отсутствия финансовых средств. За эти годы город Алматы потерял статус главного спортивного центра страны.

Предложения

В настоящее время число коллективов физической культуры в республике систематически увеличивается. И это идет за счет создания новых производственных предприятий в промышленности, торговой сети и других отраслях. Особенно заметен прогресс в школах, ВУЗах и других учреждениях.

Также в Алматы наблюдается устойчивая тенденция к росту числа населения, занимающегося физической культурой и спортом. По итогам 2015 года удельный вес систематически занимающихся спортом составил 27,5% (464 237 человек) от общей численности населения города. За три года прирост составил 14,2% (57 633). За тот же период общее количество спортивных и тренажерных клубов выросло на 11,46% (до 700).

В Республике Казахстан насчитывается 1 157 спортивных клубов, которые объединяют лишь 6% от общего количества населения (275 тыс. человек).

Важную роль играют и учреждения учебного профиля, которые готовят специалистов физической культуры и спорта. Показатели физкультурно-оздоровительной работы складываются из коллективов физической культуры (КФК). Основная задача КФК – массовое вовлечение экономически активного населения и членов их семей в занятие физкультурой и спортом. [5]

По статистическим данным в 2005 году в республике было 13 204 коллективов физкультуры, которые охватывали занятиями физической культурой и спортом 2 081 752 граждан республики или 13,7% от всего населения страны, а с начала2015 года эта цифра уже достигла 19%.

В городе Алматы находятся 180 – средних школ, 14 – профессиональных лицеев, 13 –колледжей и 52 – высших учебных заведений. В общем счете, если считать в каждом учебном заведении по одному спортзалу, то можно полагать, что имеется 259 спортзала. Это есть большой потенциал для занятия физкультурой и спортом. И в связи с этим, для поднятия массовости спорта в городе, необходимо активно использовать эти спортивные

залы вне учебного времени и в выходные дни. В большинстве учебных заведений, занятия проводятся в первой половине дня.

Кроме того, необходимо строительство и открытие спортивных школ в микрорайонах, расположенных на окраинах города с целью привлечения детей и подростков из малообеспеченных и многодетных семей.

Вместе с тем, целесообразно предоставить возможность преподавателям физической культуры проводить в спортивных залах внеклассные, секционные работы.

Также необходимо строительство простейших спортивных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана», Астана, 2012 г. [1]

2. Доскараев Б.М. Физическая культура и спорт в суверенном Казахстане, Алматы, 2009 г. [2]

3. Доскараев Б.М. История физической культуры и спорта в Казахстане, Алматы, 2009 г. [3]

4. Рабочие материалы Управления физической культуры и спорта г.Алматы, 2011-2012 г. [4]

5. Канафин А. Народное образование Казахстана (1917-1985 гг.). [5]

ӘОЖ 316.4.051.2

Спанов Жанболат Бегайдарович – аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ЖАСТАРДЫ САЛАУАТТЫ ӨМІР САЛТЫНА ҰЛТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАР НЕГІЗІНДЕ ТӘРБИЕЛЕУ

Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасында «Білім беруді –жылдам өзгеріп отыратын дүние жағдайларында алған терең білімнің ,кәсіби дағдыларының негізінде еркін бағдарлай білуге , өзін-өзі іске асыруға , өзін-өзі дамытуға және өз бетінше дұрыс , адамгершілік тұрғысынан жауапты шешімдер қабылдауға қабілетті ,дені сау жеке тұлғаны қалыптастыру»,-делінген. Жоғарыда аталған қағидаларды ұстана отырып ,Қазақстанда ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтарды , тарихи тәжірбиелерді , сан ғасырлық мәдени ұлттық дәстүрлерді ескере отырып, қазіргі білім беру мазмұнын жаңғыртуда, жаңа талаптар қоя отырып болашақ ұрпақты ұлттық рухта тәрбиелеу керек деп санаймыз.

Жалпы салауатты өмір салтын келешек ұрпақты зиянды әдеттер ,әдепсіз қылықтан арылу, ауырып ем іздемей тұрып, салауатты ғұмыр кешуге жол табу туралы мәселе ерте кезден-ақ зерттелген. Адамның рухани ішкі және сыртқы тазалығы адамгершілік ,мәселелердің адамзат тарихи тамырын тереңнен алады. Халқымыз жас ұрпақты рухани адамгершілікке, сауаттылыққа тәрбиелеуге ерекше көңіл бөліп, кейінгіге талай қанатты сөздерін, іс-тәжірбиесін қалдырған. Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңында және оқу-тәрбие саласына байланысты басқа да құжаттарда жан-жақты білімді, ой-өрісі кең, мәдениеті жоғары, денсаулығы мықты, шешен тілді,рухани дүниесі бай және салауаттылық деңгейі жоғары ұрпақты тәрбиелеу қажеттілігі көрсетілген.

Ұлттық мәдениет , ұлттық мүдде, ұлттық сана-сезім, ұрпақты руханилыққа және сауаттылыққа тәрбиелеуде ұлтымыздың өзіне тән әдет-ғұрып, салт-дәстүр, жазба мұралары негізінде ұрпақтан-ұрпаққа жалғасын тауып келе жатқан асыл мұраларды

жинақтап, зерттеп зерделеудің құндылығы арта түсуде. Қазақ халқы жастарды отбасында кішіпейілділікке, ізеттілікке, имандылыққа, инабаттылыққа, сауаттылыққа тәрбиелеуді бірінші міндет етіп қойған. Ер балаларға ауылдың үлкендеріне қос қолдап сәлем беруді, қызбалаларға ибалық жасап , үлкендерге жол беруді,олардың алдын кесіп өтпеуді уағыздаған. Жастардың жадына «сіз» деген сыпайылылық , «сен» деген анайылық, «Адамдықтың белгісі иіліп сәлем бергені», «Кішіпейілдіктен кішіреймейсің», «Жұпыны жұтамайды , сыпайы сүйкімді»,- деген қағидаларды үнемі сіңіріп отырған. Ұлт тағдыры ұрпақ қолында екенін жақсы түсінген ата-бабаларымыз жас жеткіншектерді өнерге, еңбекке шақыра отырып , рухани адамгершілік ізгі қасиеттерге баулу мәселесін алғашқы орынға қойған. Халық мұраларында рухани адамгершілік қасиеттерді, әсіресе, ар-ожданды қастерлеу тәрбиенің басты қағидасы болып табылған. Осыны басты нысана ретінде ұстанған ата-бабамыз «Атаңның баласы болма, адамның баласы бол» , «Ақ жүрген адам азбас», «Әдептілік, ар-ұят адамдықтың белгісі», - деп ар тазалығы басқаға қиянат жасамауға , шыншыл, әділ болуға шақырады. Әдептілік, сыпайылық, кішіпейілділік ,мейірімділік, иманжүзділік қасиеттердің бәрі ар-ұят, ождан тазалығынан туындайды. Рухани адамгрешілік пен сауаттылыққа баулитын халқымыздың сан ғасырлық-тәлім-тәжірбиесі , мұраларын болашақ жастар тәрбиесіне пайдаланудың берері мол екендігін халқымыздыңзиялы азаматтары,ұлы ғұламалары да атап көрсеткен. Қазақ ұлтының салауаттылқ , парасаттылық, имнадылық, адамгершілік тәлім-тәрбиесі туралы мәңгі өлмес құнды ұлттық мұрасының дамуын шолып өтсек: Ибн Сина еңбектері, Шығыс Аристотелі атанған ғұлама ғалым Әл-Фараби , сонау түркі жазуымен тасқа қашап жазған ескерткіш «Орхон-Енисей» жазуларнынан бастап,ержүрек қолбасшы Күлтегін, Білге қаған, мемлекет қайраткері Тонықөк , Омар Хаям рубайлары, түркі тілдес халықтардың бәріне өшпес рухни мұра қалдырған Жүсіп Баласағұни, Махмут Қашқари, Мухаммед Хайдар Дулати, Қожа ахмет Яссауи, Ахмет Игүнеки шығармаларының орны ерекше. Мәселен, М.Жұмабаев өзінің «Педагогика» оқулығында «Сау жан сау денеде ған болады» -деген адамзат дүниесінің ескі мәтелін насихаттай отырып, баланың денсаулығы мәселесін «Дене тәрбиесі» бөлімінде егжей – тегжейлі қарастырады. Қазақ отбасы тәрбиесінде өзінің ғасырлар бойы саясиэкономикалық, әлеуметтік тарихи ерекшеліктерне байланысты, атап айтқанда, кең-байтақ жерін, шаруашылық дәстүрін әр түрлі шапқыншылық, жауынгерлік және табиғаттың дүлей апатынан сақтап, қорғап қалу үшін ұрпағын бала жастан іскерлікке,ептілікке, батырлыққа, мергендікке, шымырлыққа, саулыққа, сауаттылыққа, тәрбиелеп отырып, жаны мен тәнінің бірдей жетіліуін дәстүрге айналдырған. Қазақ ұлтының болашақ ұрпағының санасына туған халқына деген сүйіспеншілік, ұлтының, салт-дәстүрін, әдет-ғұрпын, тілін, дінін , тарихын сезіне білетін жылы жүрек, тоқтамды ақыл мен имандылық өте қажет. Бұл айтылып отырған құндылықтар тек қана дені сау жаны мен тәні таза, адал, имнады, салауатты тұлға бойынан табылатын қасиеттер. Сонымен қатар салауатты өмір салтына тәрбиелеуде қазақтың ұлттық ойындарының алатын орны ерекше. Қазақтың ұлттық ойындары-адам ағзасы үшін өте маңызды , теңдесі жоқ сауықтыру , тапқырлықты өмір салтын қалыптастыру және т.б қасиеттерді талап етеді . «Асау үйрету» ,«Мойын арқан», «Алтыбақан», «қазақ күресі» қазақ халқының ежелгі спорт ойындары адам денесін ширатып , еттерді қатайтады, төзімділікке , батылдылыққа,ептілікке керек кезінде тез" ойланып, ұғымды амал, ақылды шешім, әдіс таба білуге машықтандырады. Сондай-ақ спорттық, ұлттық ойындарға: «Тауық күрес» «Білектесу», «Арқан тартыс», «Бәйге», «Аламан бәйге», «Тай жарыс», «Құнан жарыс», «Дөнен жарыс», «Жорға жарыс», «Аударыспақ» кіреді. Осы ойындардың ішінде қызығы «Табақ алып қашу». Бұл ойын үлкен жиындарда , тойларда ойналады, тамағы бар табақты төкпей-шашпай, ептілікпен, ширақтылықпен көздеген жерге жеткізу , ал қарсы жақ дәл сондай талаппен табақты келесі орнына жеткізу керек. Жеңілген жақ айыптарын кез келген өнер түрімен өтеп отырған. «Қыз қуу», «Теңге салу», «Асық ойыны» " оның бірнеше түрлері бар. «Алшын асық», «Омпа», «Тас қалап», «Көкпар» т.б спорттық ойындарды атауға

болады. Бұл ойындар адамды дәлдікке жауапкершілікке, мергендікке, ептілікке, адалдыққа тәрбиелейді. Қазақ ата-бабамыз«Ұяда не көрсең, ұшқанда соны ілерсің»-деп отбасы тәрбиесінің байқап отырған. Балаға туған тілі, жері, салт-дәстүрі , тарихын үйлесімді мейірімділікпен шектестіре отырып, санасына құйып отырған. Бұл жөнінде М.Шахановтың туған жері, салт-дәстүрі және тарихы төрт ана деп, өз анасына теңестіруінде де үлкен философиялық мән бар. Құдіретті өз анаңның мейіріміне ештеңенің тең келмейтінін адам баласы жақсы білген. Демек, әлемдегі барлық мейірімділік пен имандылық өмір заңдылықтарын ескеру ана мейірімі мен атаның тәрбиесі арақылы беріледі. Сондықтан да қазақ халқы «Әкеге қарап ұл өсер, шешеге қарап қыз өсер»,-деп бала тәрбиелеуші ата-аналардың да өнегелі болуын талап еткен. Көрегендікті әуелі көп алдында көрсет. Баланды да, тәрбиелеушіңді де бетімен жіберме. Бесіктен белі шықпаған сәби шағынан жақсылыққа үйрет, жамандықтан жирент. «Бас мүлгісе, аяқ сүрінеді»,-дегендей ең әуелі, өзің үлгі бол, ұрпағың сонда қанаөнегелі тәрбие алады деп эалпы тәрбие мәселесіне , әсіресе, жақсы тәрбиенің игі ықпалына қазақ халқы үлкен мән берген.Халқымыздың педагогикалық қағиданы парасатты мақал-мәтелдер арқылы шебер бейнелейтініне тәнті боласың. Мәселен, «Ұяда не көрсең, ұшқанда соны ілерсің», «Өнеге көші өлшеусіз», «Ата көрген оқ жонар, ана көрген тон пішер», «Жақсы атты тай жағалайды», т.б. Қазіргі кезде көп баламыз компьютерді, ағылшын тілін меңгерсе болды жетілген тұлға болады деп ойлайды. Ең алдымен әрбір бала адами тамаша қасиеттерді бойына жинақтаған парасатты адам бола білуішарт. Сонан кейін ғана білімін тереңдете алады. Адамдардың рухани адамгершілік құндылықтарының орнындағы кемшіліктерді ешқандай да академиялық білімдердің толықтыра алмайтынын өмірдің өзікөрсетіп отыр. Жас ұрпақты рухани адамгершілікке, салауаттылыққа тәрбиелеуде адамгершіліктің ақ жолынан айнымаған бұрынғы өткен ақыл-ой алыптарыныңмұра етіп қалдырған өсиет сөздері мен ғұламалардың ғибраттары арқылы қоғамымызда салауатты өмір салтын қалыптастыруымызға болады.

Сонда ғана бүкіл жер бетінде , әсіресе,жастар арасында бой көрсетіп жатқан маскүнемадік , нашақорлық , көре алмаушылық сияқты кеселдерден мемлектіміздің болашағы-жас ұрпағымызды қорғап қаламыз және аман сақтаймыз.

Қорыта келгенде , ұрпағымызды парасатты да білікті, мәдениетті де білімді етіп тәрбиелеп, рухани және азаматтық намысы бар ұрпақ өсіргіміз келсе, бүкіл қоғамдық өмірдің өзегін келешек ұрпақ тәрбиесіне , соның ішінде ұлттық құндылықтар негізінде тәрбиелеуге бағыттауымыз қажет.

ӘОЖ 378 (574-25)

Шамшиева Гаухар Сагиндыковна – т.ғ.к., доцент (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

Ілиясова К.М – т.ғ.к., доцент (Мемлекет тарихы институтының жетекші ғылыми қызметкері)

АСТАНАНЫ КӨШІРУДІҢ БАСТАПҚЫ КЕЗЕҢІ (1995-1997 жж.)

Қазіргі замандағы Қазақстан тарихындағы елеулі оқиғалардың бірі – еліміздің астанасын Алматыдан Ақмола қаласына көшіру болды. Бұл процесс негізінен 90-жылдардың басынан басталады. Олай дейтініміз, астананы көшіру идеясының бастау-бұлағы 1992 жылға, астананы көшіру туралы шешім 1994 жылға, ал астананы көшіруді ұйымдастыру 1995 жылғы Мемлекеттік комиссияның жұмысына келіп тіреледі.

Астана қаласының мемлекеттік мұрағаты құжаттарында Ақмола (қазіргі Астана) қаласының дамуы үш кезеңге бөлінген: біріншісі жоғары мемлекеттік мекемелер,

экономикалық, өндірістік және қарулы күштер министрліктері мен ведомостволарын орналастыру кезеңі (1996-1997); екіншісі орталық мемлекеттік мекемелерді Ақмола қаласына орналастыру процесін аяқтау кезеңі (1998-2000); үшіншісі Ақмола қаласы және ірі өндірістік, әкімшілік және мәдени орталықтары ретіндегі, оның ықпалды аймақтарының одан әрі дамуын жүзеге асыру кезеңі (2001 жылдан бүгінге дейін). Бұл кезеңдеу Қазақстан Республикасының жоғары және орталық мемлекеттік мекемелерінің Ақмола қаласына көшірілуі, сондай-ақ Ақмола қаласының мемлекеттің астанасы ретінде даму бағдарламасына сәйкес келеді [1,24 п.]. Бірақ, ғылыми айналымға енген жаңа мұрағаттық құжаттар астананы көшірудің алғашқы кезеңінің ауқымын кеңейтуге итермелейді.

Астананы көшіру идеясын қазіргі Мемлекет басшысы Н.Ә. Назарбаев «Қазақстанның Президенттігіне бүкіл халық болып сайланғаннан кейін» қайта жаңғыртқаны және бас-аяғы төрт-бес жылдың ішінде іске асырғаны баршаға мәлім. Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесінің 1994 жылғы 6 шілдедегі шешімі бойынша Н.Назарбаевтың астананы көшіру туралы ұсынысы қолдау тапты. Содан кейін Министрлер кабинетіне 1994 жылдың аяғына дейін астананы көшірудің техникалық-экономикалық негіздемелерін дайындау және оның аяқталу мерзімін анықтау жұмыстары жүктеледі [2,144 б.].

Нақ сол жылы, яғни 1994 жылғы 13 маусымдағы Президенттің Көлік, коммуникациялар мен туризм министрлігінің қайта ұйымдастырылуының нәтижесінде Қазақстан Республикасының Көлік және коммуникация министрлігі құрылған болатын.

Президент Н.Назарбаевтың 1995 жылдың 15 қыркүйектегі «Қазақстан Республикасының астанасы туралы» Жарлығы жарияланысымен Алматы қаласы Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Парламенті көшірілгенге дейін мемлекеттің астанасы болып саналды және Мемлекет басшысының резиденциясы ретінде екі қала қатар аталды. Осы Жарлықпен жоғарғы және орталық мекемелерді орналастыру жұмыстарын ұйымдастыру мақсатында арнайы Мемлекеттік комиссия құрылады. Сонымен бірге Қазақстан үкіметіне қаланы қайта жабдықтауға бюджеттен тыс қаражат көздерін қарастыру және бюджеттен тыс «Жаңа астана» қорын құруға тапсырма беріледі. Ал Үкімет болашақ астананың инфрақұрылымын дамыту және оның жаңа құрылысына қатысушылар мен инвесторларға салықтық, кедендік және т.б. жеңілдіктер беру туралы ұсыныстар дайындап, оларды Президенттің қарауына жіберу керек болды [3, 145 б.]. Осылайша астананы Алматыдан Ақмола қаласына көшіруге байланысты нақты жұмыстар қолға алына бастады.

1995 жылы 4 қазанда Қазақстан Республикасының территориясындағы Құрылыс, тұрғын үй және даму министрлігі (Құрылысмин) тарапынан Қазақстан Республикасының Премьер-Министріне ресми құжат дайындалады. Онда Мемлекет басшысының «Қазақстан Республикасының астанасы» туралы Жарлығын іске асыруға байланысты тұжырымдамалық ұсыныстар мен Ақмола қаласының Бас жоспарының болжамдық ауқымы және оның құны көрсетіледі. Осы құжатқа сәйкес, Жарлықты іске асырудың ұзақмерзімдік сипаты анықталады және астананы көшіру кезеңделеді.Алғашқы екі жылды қамтыған бірінші кезеңде көшірілген мемлекеттік басқару мекемелерін орналастыруға ауқымды инвестициялар құю көзделеді. 2000 жылға дейінгі келесі кезеңде астананы дамытудың стратегиялық бағыттарының жобасын жасау, сондай-ақ оның қоғамдық-саяси және экономикалық мәртебесін анықтау мақсатында мынадай жұмыстарды іске асыру міндеттелді:

а) 1996 – 1997 жылдары Құрылыс министрлігі мен оның қарауындағы институттардың басшылығымен Бас жоспардың техникалық-экономикалық негіздерін (ТЭН) жасау;

ә) Үкімет Бас жоспардың ТЭН бекітілгеннен кейін іске асыратын жұмыстар: тұрғын үйлердің жаңа құрылысын кеңейту, тұрғын үй саласына шетелдік және

мемлекеттік емес отандық капиталды тартуға қолайлы жағдай жасау, отандық шикізат пен инженерлік құралдармен жабдықталған құрылыс материалдарын шығаратын кәсіпорындарды дамыту және оларға мемлекеттік қолдау көрсету, көліктік және инженерлік инфрақұрылымды дамыту, бірқатар үкіметтік мекемелердің, қоғамдық ғимараттардың құрылысы немесе реконструкциясы, инженерлік және көліктік инфрақұрылым, нысандар құрылысын қаржыландыру (үкіметтік ғимараттардан басқасы), мемлекеттік емес қаржы көздері есебінен, яғни мемлекеттің қолдауымен облыстардың ресурстарын пайдалану арқылы іске асыру;

б) таяудағы міндеттерді іске асыру мен оны бақылау жұмыстары кезінде туындаған мәселелерді жылдам шешу және шығыс көлемін азайту мақсатында Құрылыс министрлігінің құрамынан арнайы мекеме құру, алдын-ала тендер жарияламайынша, кез-келген нысанды қаржыландыруға және құрылысқа жібермеу, құрылыс жұмыстарына жергілікті құрылысшыларды тарту, мекемелердің лицензияларын ұлғайту, құрылыс материалдары мен құрылыстың сапасын бақылау және жобаларды тексеру қажет болды [4, 1 – 6 пп.]. Ал 28 қазанда Н.Қ. Есенғаринннің төрағалығымен Қазақстан Республикасының жоғарғы және орталық мекемелерін Ақмола қаласына көшіру жөніндегі Мемлекеттік комиссияның бірінші мәжілісі өтеді. Комиссияның құрамы 25 адамнан тұрды[5].

Комиссияның 1995 жылдың 11 қарашасында өткен мәжілісінде таяуда көшірілетін жоғарғы және орталық мекемелердің тізімі бекітіледі. Көп ұзамай бірінші кезеңде Ақмолаға көшірілетін жоғарғы және орталық мемлекеттік мекемелер және оларды орналастыратын ғимараттардың тізімі жарияланады, олардың жалпы саны – 28. Соның ішінде министрліктер саны – 11 болған. Олар: Ішкі істер министрлігі, Энергетика және көмір өнеркәсібі министрлігі, Мұнай және газ өнеркәсібі министрлігі, Экономика министрлігі, Ауыл шаруашылық министрлігі, Көлік және коммуникация министрлігі, Құрылыс,тұрғын үй және даму министрлігі, Әділет министрлігі, Өнеркәсіп және сауда министрлігі, Сыртқы істер министрлігі, Қаржы министрлігі.Осылардың ішінде Көлік және коммуникация министрлігін орналастыруға берілген ғимарат - Целинный теміржолы басқармасының ғимараты (50%) мен облыстық байланыс басқармасының ғимараты болған [6, 14 – 16 пп.].

1995 жылдың 16 желтоқсанында Ақмола қаласына алғаш көшіп келген Қазақстан Республикасының Көлік министрлігі болды [7, 7 б.].

Келесі 1996 жылдың қаңтарында ҚР Президентінің тапсырмасымен және Мемлекеттік комиссияның қызу араласуымен шетелдік инвесторларды тарту үшін№ 2827 «ҚР Президентінің «Бюджеттегі салық және басқа да міндетті төлемдер туралы» Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығына өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» Жарлығы шықты. Соған сәйкес республиканың заңнамасына мынадай өзгерістер енгізілді: Ақмола қаласындағы құрылыспен айналысатын, ҚР Үкіметі анықтаған мекемелер, 5 жылдан аспайтын құрылысқа қатысты мерзімде табыс салығын төлеуден босатылады; ҚР Үкіметі көрсеткен, астананың құрылысына қатысатын заңды тұлғалар, 3 жылдан аспайтын құрылысқа қатысты мерзімде жер салығы төлемінен босатылады; сонымен қатар Үкіметтің қарауындағы заңды тұлғалар, мүлік салығын төлеуден 5 жылдан аспайтын мерзімге босатылады. Сол кезде шетелдік инвестиция есебінен қаржыландырылатын басым бағыттардың тізімі анықталды: қаланың өміртіршілігінің инженерлік жүйесін реконструкциялау (сумен қамтамасыз ету, электрлендіру, жылумен қамтамасыз ету) бойынша: көше-жол желілері мен әуежай; құрылыс бойынша: Есіл өзені арқылы көпірлер; дипломатиялық корпус қызметкерлеріне арналған қалашық және Щучинск-Бурабай демалыс аумағындағы демалыс орындары, әмбебап көпмақсатты қызметтік ғимараттар, тұрғылықты және демалатын орындар, ауылшаруашылығы өнімдерін өндіретін ұсақ өндірісті супермаркеттер; құрылыс индустриясын дамыту

бойынша: жеке тұрғын үй құрылысы мен көпқабатты үйлер, жылу энергиялық технологиялармен қамтамасыз ету [6, 8 – 9 пп.].

1996 жылы ақпанда ҚР Президенті Н.Ә. Назарбаев Ақмола қаласына іс-сапармен келген кезінде құрылыс нысандарымен танысады, содан кейін Қазақстан Республикасының Үкіметін Ақмола қаласына 1997 жылы көшіру туралы шешім қабылдайды [1,100 б.].

1996 жылы 14 қазанда Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан Республикасының астанасын Ақмола қаласына көшіру туралы» Жарлығын іске асыру және Алматы облыстық күрделі құрылыс басқармасы жанындағы тұрғын үй құрылысы туралы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік комиссиясының шешімін орындау мақсатында шаруашылық есебімен «Жаңа астана» қоғамдық қоры құрылады. Бұл уақытта Комиссияны Н.М. Макиевский басқарды [8, 146 – 147 бб.].

1996 жылы 22 қарашада «Жоғарғы және орталық мемлекеттік мекемелерді Ақмола қаласына көшіру және оның өкілеттіліктері бойынша Қазақстан Республикасының Мемлекеттік комиссиясының жеке құрамы туралы» Қазақстан Республикасы Президентінің өкімімен Мемлекеттік комиссияның жаңа құрамы бекітіледі. Комиссия төрағасы Ф.Х. Галимов болды [9].

Келесі 1997 жылдың 20 қазанында шыққан Қазақстан Республикасы Президентінің «Ақмола қаласын Қазақстан Республикасының астанасы деп жариялау туралы» Жарлығына сәйкес, 1997 жылдың 10 желтосанынан бастап Ақмола қаласы Республикамыздың астанасы болып жарияланды. Қаланың ресми тұсаукесерін 1998 жылдың 10 маусымында өткізу жоспарланды. Ал Жарлықтың орындалуы ҚР-ның Үкіметіне, ҚР Президентінің Істері Басқармасына және астананы көшіру жөніндегі Мемлекеттік комиссияға тапсырылады [10].

Осы жылдары Ақмола қаласында алғашқы еңселі ғимараттар мен тұрғын үй құрылыстары бой көтерді. Айталық, жоғарғы және орталық мемлекеттік мекемелерді Ақмола қаласына көшіру жөніндегі Мемлекеттік комиссиясының төрағасы Ф.Галимовтың мәліметінше, 1997-1998 жылдары Президент істері Басқармасы 7 мемлекеттік мекемелердің қызметкерлерін орналастыру үшін жалпы саны 3 мың адамға 1500 пәтер беруді жоспарлаған. Комиссияның мемлекеттік мекемелермен бірлескен жұмыстарының нәтижесінде 1997 жылы салынған 700 пәтер сатып алынған. Түркиялық «Финтрако» фирмасы 50 коттеджді тұрғын үй кешенін пайдалануға тапсырған [11, 151 – 153 бб.].

1997 жылдың 31 желтоқсанында Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан Республикасының жоғарғы және орталық мемлекеттік мекемелерін Ақмола қаласына көшіру жөніндегі Мемлекеттік комиссиясын жою туралы» Жарлығымен Қазақстан Республикасының астанасын Алматы қаласынан Ақмола қаласына көшіру мәселелерімен қамтамасыз ететін мемлекеттік басқарманың негізгі өз міндеттерінің орындалуына байланысты Мемлекеттік комиссия өз жұмысын тоқтатты [12]. Қаланың экономикалық саласын дамытудағы инвестициялық өсім негізінен тұрғын үй құрылысының есебінен болды.

Тұжырымдай келе, астананы көшірудің бастапқы кезеңінде құрылған Мемлекетттік комиссияны үш төраға: Н.Есенғарин, Н.Макиевский, Ф.Галимов басқарған. Ал алматылықтарды екі қалабасы А.Бөлекбаев пен Ә.Жақсыбеков қабылдаған. Оңтүстік Шығыс Азиядағы 1997-1998 жылдардағы қаржылық дағдарысқа қарамастан, астананы көшіруді ұйымдастыру жұмыстары сәтті аяқталды. Бұл Комиссияның ұсыныстарымен Президентіміз өте маңызды Жарлыққа қол қойды. Сондай-ақ, республиканың салық заңнамасына да өзгерістер енгізілді және қаланың инфрақұрылымының жаңа инвестициялық көздері ашылды.

Осылайша, Қазақстан астаналарының орынборлық (1920-1925), қызылордалық (1925-1929), алматылық (1929-1997) кезеңдерін, іргетасы 1997 жылы қаланған астаналық төртінші кезең одан әрі жалғастырды. Еліміздің жаңа астанасы бұрынғы кезеңдермен

салыстырғанда, кіндік орналасуы мен таралуы жағынан оңтүстіктен солтүстікке қарай емес, керісінше тәуелсіздік кезеңіндегі қазақ мемлекеттілігінің бастауын әлемдік тәжірибеде көрсетілгендей, солтүстіктен оңтүстікке қарай тарады. Бұл құбылыс, қазіргі кезде әлем назарын Астана қаласына аударып отыр.

ӘДЕБИЕТ

1. Астана қаоасының мемлекеттік мұрағаты. 424-қор. 1-тізім., 19-іс.
2. Постановление Верховного Совета Республики Казахстан от 6 июля 1994 года № 106-XIII «О переносе столицы Республики Казахстан» / Столицы Казахстана: Сборник документов и материалов. – Астана, 2008 – № 110.
3. Указ Президента Республики от 15 сентября 1995 года № 2547 «О столице Республики Казахстан» имеющий силу закона./ Столицы Казахстана: Сборник документов и материалов. – Астана, 2008 – № 111.
4. Қазақстан Республикасы Ұлттық мұрағаты. 43-қ., 1-т.,8-іс.
5. Протокол заседания Государственной комиссии Республики Казахстан по передислокации высших и центральных органов в город Акмолу // Учет. Все для бухгалтера. URL: http://normativ.kz/view/1691/ (алынған күні: 09.06. 2015)
6. Қазақстан РеспубликасыҰлттық мұрағаты. 43-қ., 1-т., 2-іс.
7. Астана: вехи созидания столицы. Информационно-справочное издание / Под общ.ред. А. С. Сағынғали, Б. М. Каиповой; авт.-сост. Н. К. Мусина. – Астана, 2012. – 42 с.
8. Распоряжение первого заместителя Акима Алматинской области «О строительстве жилья в городе Акмола №2-291 Р. – 14 октября 1996 г. / Столицы Казахстана: Сборник документов и материалов. – Астана, 2008 – № 113.
9. Галимов Фарит Хабибрахманович // Национальный портал «Biografia.kz». URL: http://www.biografia.kz/famous/3209(алынған күні: 22.06.2015)
10. Касымбеков. М. Сердце страны – Астана. / Первый! Очерки о Президенте Республики Казахстан. М. Касымбеков // сайт «Bibliotekar.kz – Казахская библиотека». URL: http://bibliotekar.kz/pervyi-ocherki-o-prezidente-respubliki-k/serdce-strany-astana.html (алынған күні: 13.07.2015)
11. Столицы Казахстана: Сборник документов и материалов. – Астана, 2008 – № 118.
12. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». URL: http://adilet.zan.kz/rus/docs/U970003811_ (алынған күні: 22.06.2015)

ӘОЖ (340)

Сабырбаева Гульназ Кусаиновна – аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ СОТ БИЛІГІ: ТҮСІНІГІ, БЕЛГІЛЕРІ ЖӘНЕ ФУНКЦИЯЛАРЫ

Қазақстандағы сот билігінің даму тарихы, әртүрлі авторлардың сот билігі ұғымына берген анықтамалары, сот төрелігі ұғымының түсінігі, басқа елдерде сот билігі қандай нысанда жүзеге асырылатыны туралы мәселелер қарастырылады. 1995 жылдың 30 тамызында Республикалық Референдумда қабылданған Ата Заңымыздың 1-бабына сәйкес Қазақстан Республикасы өзін демократиялық, зайырлы, құқықтық және әлеуметтік мемлекет ретінде орнықтырып, өзінің ең қымбат қазынасыадам және адамның өмірі, құқықтары мен бостандықтары деп жариялады[1].

Конституциямыздың 3-бабының 4-тармағына сәйкес, Республикадағы мемлекеттік билік біртұтас және ол Конституция мен заңдар негізінде заң шығарушы, атқарушы және сот тармақтарына бөліну, олардың тежемелік әрі тепе-теңдік жүйесін пайдалану арқылы, өзара іс-қимыл жасау принципіне сәйкес жүзеге асырылуы тиіс деп белгіленді.

Сот билігінің заң шығару және атқару билігімен бір деңгейде тұру демократиялық мемлекеттің белгісі. Сот билігін басқа мемлекеттік биліктік құрылымдардан бөлу, мемлекеттің құқықтық жоғарлығы принципін, соның ішінде бостандық пен әділдік идеясын жүзеге асыруға нақты түрде жылжуын көрсетеді.

Сот билігінің негізгі мақсаты–қоғамның мүшелерін кез келген бассыздықтан қорғау, яғни басқа азаматтардың бассыздығынан, мемлекеттің, оның органдары мен лауазымды тұлғалардың теріс әрекеттерінен қорғау болып табылады. Мұндай қызметті жүргізбей мемлекет құқықтық деп есептелінбейді. Қоғамда пайда болатын даулардың құқық негізінде шешілуін қаматамасыз ете отырып, қоғамдық өмірдің барлық субъектілерінің заңға бағынуы, сот билігінің заң шығару мен атқару биліктерінен оқшауланууында және олардың қызметіне құқықтық қадағалауды жүзеге асыруында маңызды роль атқарады. Егер де сот билігі Конституцияға сәйкес заң шығару мен атқару билігінің қызметтерін бағалау мүмкіндігі болса, бұл функция нәтиже береді.

Қазақстанның мемлекеттік құрылысының жаңаша қалыптасуы, дамуы кезеңінде келістілік жағдайында қызмет етудің басты құралы – мемлекеттік биліктің барлық тармақтарының үйлесімді қызмет атқару жүйесін жаңаша оқып-үйрену, зерттеу қажеттігі туындайды. Сондықтан, заң ғылымының кезек күттірмес мәселелерінің бір бөлігі – сот құрылысы, сотта іс жүргізу, мемлекеттегі сот төрелігі дамуы принциптерінің ғылыми-құқықтық, теориялық-тәжірибелік өзекті мәселелері және олардың мән-мағынасын зерттеу болып табылады. Қазақстан Республикасындағы сот реформаларын талдауға тырысып, әр түрлі әдебиеттер мен қайнар көздер көмегімен қазіргі Қазақстанның сот билігінің өзекті мәселелерін анықтау. Қазақ даласында сот органдарының пайда болу және қалыптастыру тарихы – қазақ қоғамының жылнамасындағы ерекше беттер. Қазақстандық сот билігін қалыптастыру мен бекітудің негізгі өлшемдерін түсініп ұғыну үшін қазақ даласындағы қарапайым құқық тарихнамасын біліп қана қоймай, мемлекет аумағында қолданылған құқық нормаларының, заңдар мен салт-дәстүрлердің тарихы мен оның дамуын терең игеру қажет[2].

Қазақ халқының тарихындағы сот төрелігі қазақ мемлекеттілігінің қалыптасу кезеңіне терең тамырын жайған. Билерге тиесілі сот билігінің қазақ қоғамында ерекше маңызы бар, ол басқару жүйесінде биліктің жетекші нысанына айналды. Көшпелі ұжымдарда басқару функциясы негізінен ұжымның ішінде де, рулар мен олардың қарауындағылардың да даулары мен талаптарын талқылаудан тұрды. Судьялар нормаларды, дәйектемелерді түсіндіруде және шешімдер шығаруды талқылауда, сондай-ақ осы шешімдерді орындауға келтіру әдістері мен нысандарын айқындауда едәуір құқықтарға ие болды.

Билердің қызметі тек сот төрелігін жүзеге асырумен шектелмей, олар қоғам өмірінің басқа да салаларына белсене қатысты: біріктіруші, бағыт беруші және жасампаз ретінде сөз сөйледі. Олардың салмақты пікірлерімен тіпті, жоғары шонжарлар –сұлтандар мен хандар санасты. Билердің көшпенді ұжымдардың басында да тұруы да аз емес. Демек, сол кездің өзінде соттар аса құрметті және тәуелсіз орган болған. Яғни, жергілікті соттар тұрақты және екі халық заседательдерінен тұрады деп көрсетілді.Соттар және халық заседательдері демократиялық принцип негізінде сайланды[3].

Сот билігі 1995 жылғы ҚР Конституциясы бойынша заң шығару және атқарушылық биліктен бөлінген және мемлекеттік биліктің дербес тармағын білдіреді.

«Қазақстан Республикасындағы сот жүйесі және судьялардың мәртебесі туралы» ҚР конституциялық Заңының 1-бабының 2-тармағына сәйкес сот билігі Қазақстан Республикасының атынан жүзеге асырылады және азаматтар мен ұйымдардың

құқықтарын, бостандықтары мен заңды мүдделерін қорғауға, Республика Конституциясының, заңдарының, өзге де нормативтік құқықтық актілерінің, халықаралық шарттарының орындалуын қамтамасыз етуге қызмет етеді. Қазақстан Республикасы егемендік алғаннан бастап соттарға кез келген құқықтық мемлекетке тән өкілеттіктерді толық беру қажеттігі туындады. Осы ұғымның кейбір қырларын қазақстандық ғалымдар да өз жұмыстарында қарастырды. Қазақстандық ғалым К.Х. Халықов сот билігін мемлекеттік биліктің ең маңызды тармақтарының бірі деп көрсетті. Оның қоғамның саяси және әлеуметтік жүйесіндегі мәртебесі, орны мен рөлі бүгінгі таңда ең қымбат қазына: адам, оның құқықтары мен бостандықтары және заңдылық болып табылатын өркениетті азаматтық қоғам мен демократиялық құқықтық мемлекет орнату міндеттерімен айқындалады. Сот билігі адамдар тағдырындағы ең жоғары әділеттік таразысы тәріздес. Ондағы нақ осы қасиет мемлекеттік билік тармақтарының ешқайсысында жоқ. Осылардың бәрі сот билігі мәселесінің жалпы теориялық бағыттарын айқындайтын факторлар болып табылады. Ал әкімшіл-әміршіл кеңестік тәртіптен демократияға өтудің күрделі де қиын кезеңдерін бастан кешіп отырған бүгінгі Қазақстанның нақты өмірінде сот билігі қалай әрекет етеді, сот билігінің өзінің қалыптасу процесі қалай өтуде және ол қандай қиындықтарға кезігіп отыр – міне осылардың бәрі ғылыми тұрғыдан да тәжірибелік тұрғыдан да өзекті мәселелер болып табылады[4].

Сонымен бірге кеңес мемлекетінде мемлекеттік саясат шеңберінде теориялық тұжырымы қалыптасқан, яғни соған сәйкес елде біртұтас бөлінбейтін мемлекеттік билік жұмыс істейді. Сондықтан сот билігі мәселесі мемлекеттік биліктің дербес тармағы ретінде туындаған емес. Сот төрелігіне байланысты проблемаларға арналған ғылыми зерттеулерде сот – құқық қорғау органы жүйесінің бөлігі ретінде қарастырылды[5].

Құқықтық мемлекет қоғамындағы биліктерді бөлу теориясын мойындау сот билігінің мәнін зерттеуді бастауға негіз болды. Бұл ретте ғалымдар арасында ортақ пікір болмаған сот билігі ұғымын айқындау туралы мәселе маңызды болды[6].

Мәселен, М.В. Баглай сотты адамдардың құқықтары мен бостандықтарын қорғауға, заңдылықты орнықтыруға арналған мемлекеттік биліктің тәуелсіз буыны ретінде ролін көрсете отырып, «Тәуелсіз сот билігі құқықтық мемлекеттің және конституционизмнің, халық бостандығының басты кепілі бола бастады»[7].

Осы көзқарасты В.И. Раученко, В.П. Кашенов, К.Ф. Гуценко және В.М. Ковалев бөліседі. Кейбір авторлар сот билігінің ұғымы мен мақсатын тек сот төрелігін жүзеге асыруымен байланыстырады. Мәселен, У.Жекебаев және В.К. Бобров, сот билігі сот төрелігінде іске асырылады деп пайымдайды. Кейбір ғалымдардың пікірінше, *сот билігі* оның құқықтық мемлекет жағдайында сот қызметін жүзеге асырудағы аса маңызды белгілері мен қызметтерін негіздеу тұрғысында қаралуға тиіс[8].

Сот билігінің мәні соттың сот төрелігін жүзеге асыру кезінде көрінеді. Алайда сот қызметін осы биліктің тек бір нысанын іске асыру болып табылатын бір сот төрелігін жүзеге асырумен ғана шектеуге болмайды. Алайда Қ.Ә.Мәми дұрыс ажыратқандай «сот билігі ұғымының мәнін және мазмұнын неғұрлым толық және айқын ашу үшін оның барлық белгілерін яғни мемлекет тетігінде оның ролі мен орнын, биліктің басқа тармақтарынан айырмашылығын көрсететін ерекшеліктері мен қырларын анықтау қажет»[9].«Сот билігін,-дейді В.М.Савицкий, - құқықтық мемлекеттің негізгі құрылымдарының бірі ретінде азаматтық немесе құқықтық нормаларда көзделген нақты істерді қараумен шектеуге болмайды. Мұндай көзқарас өзін жояды. Қазіргі сот билігі бұрын әдетте құқық төрелігі деп аталғаннан бөлек, соттың сапалы жаңа функцияларға ие болуы нәтижесінде туындауы мүмкін»[10].

Сот төрелігі саласынан басқа да сот билігі соттың басқа да функцияларды жүзеге асыруы кезінде іске асырылады, атап айтқанда:

- анықтау, алдын ала тергеу органдарының және прокурордың қабылдаған шешімдері мен іс-әрекеттерінде заңдылықты бақылау;

- азаматтардың құқықтары мен заңмен қорғалатын мүдделерін қорғау туралы өтініштерді, сондай-ақ бұзылған құқықтарға және бостандықтарын бұзған іс-әрекеттер мен шешімдерге шағымдарды қарау;

- соттардың заңдар мен өзге де нормативтік құқықтық актілерді қолдану тәжірибесін зерделеу және жинақтау;

- жеке қаулылылармен мемлекеттік органдар мен ұйымдардың қылмыс жасауға ықпал еткен себептер мен жағдайларды жою жөніндегі шараларды келтіру;

- республика Жоғарғы Сотының жалпы отырысында сот тәжірибесі мәселелері бойынша нормативтік қаулыларды қабылдау;

- жоғары тұрған соттардың төменгі тұрған соттардың іс жүргізу әрекеттеріне сот қадағалауын жүзеге асыруы және т.б.

Сот билігі істі қарау кезінде кімге тиесілі – нақты судьяға ма немесе сот мекемесіне ме деген сұрақ талқыға түсті. Б.А. Страшун және А.А.Мишин «сот билігі құқық қоғамдық қатынастарға ықпал ету құралы ретінде барлық сот органдарының жиынтығына жүктелген, әрбір сот органы сот билігін ұстанушылар болып табылады»- деп есептейді.

Соттардың заң шығарушы билік органдарынан айырмашылығы заң шығармайды. Алайда олардың қызметі заңға тәуелді: сот Конституция мен заңның талаптарына (олардың нормаларын қолдануға және оларды басшылыққа алуға) бағынуға тиіс. Бұл ретте сот заңдар мен өзге де құқықтық актілерді дұрыс қолданумен, олардың Конституцияға, сондай-ақ жалпы танылған халықаралық қағидаттар мен нормаларға сәйкестігі тұрғысынан да баға беруге тиіс. Олардың ҚР Конституциясына сәйкессіздігі жағдайында сот іс бойынша іс жүргізуді тоқтатуға және Конституциялық Кеңеске осы актіні конституциялық емес деп тану туралы ұсыныспен жүгінуге міндетті; осы арқылы соттар мен заң шығару процесіне белгілі бір әсерін тигізеді.

Өз кезегінде, заң шығарушылық билік органдары (соттарды ұйымдастыру және олардың қызметін регламенттейтін заңдарды қабылдаумен қатар) ҚР Парламенті Сенатының атынан:

- ҚР Жоғарғы Сотының судьялар корпусын қалыптастырады;

- Судьяларды осы соттың лауазымынан босату туралы мәселені шешеді;

- ҚР Конституциясының 55-бабының 3-тармағында белгіленген жағдайларда судьяларды қылмыстық жауапкершілікке тартуға келісім береді және т.б. Соттар мемлекеттік биліктің атқарушы органдар тармағынан айырмашылығы ұйымдастырушылық және атқарушылық-өкімгерлік қызметпен айналыспайды. Сонымен бірге соттарға атқарушылық билік органдарының, сондай-ақ олардың лауазымды адамдарын осы органдардың іс-әрекеттері мен шешімдеріне шағымдарды қарау арқылы бақылау құқығы берілген. Өз кезегінде, атқарушылық билік тармағының органы ретіндегі әділет министрлігі Конституциялық заңның 31-бабына сәйкес аудандық соттың төрағасы мен судьясына үміткерлерді Президентке ұсыну арқылы аудандық соттардың қызметін кадрлық қамтамасыз етуді жүзеге асыруға тиіс. Сонымен бірге, Әділет министрлігі мен оның басқармасы кез келген буындағы соттарға қатысты сот төрелігін жүзеге асыру бойынша олардың қызметне араласпау қағидатын қатаң сақтау жағдайында заңмен берілген функцияларды жүзеге асырады.

Осылайша, Сот билігі ҚР Конституциясында соттарға берілген билік ету өкілеттіктеріне байланысты тепе-теңдік пен ара салмақтар жүйесі арқылы олармен өзара іс қимыл жасай отырып, заң шығарушылық және атқарушы биліктің шешімдеріне әсерін тигізеді. Осындай мәртебемен сотқа құқық мәселелері мен фактілерді шешуде көлемді құзырет берілген. 1995 жылғы Қазақстан Республикасының Конституциясының ережелеріне сүйене отырып, Қ.Ә.Мәми сот билігінің мынадай негізгі белгілерін бөліп көрсетеді:

Бірінші белгі – бұл билік конституциялық бекітілген біртұтас мемлекеттік биліктің тармағы болып табылады. Осыған байланысты оны мемлекеттік қызметтің түрі деп толық

айқындауға болмайды, не көптеген мемлекеттік органдар билік тармағының табиғатына келе бермейтін қызметтерді орындайды.

Екінші белгі – сот билігінің тек арнайы мемлекеттік органдарға – Конституцияда белгіленген тәртіппен құрылған соттарға тиесілі.

Үшінші белгі – оны өз кезегінде Конституцияда көзделген тәртіппен құрылатын арнайы мемлекеттік органдарда құруда; сот алдында жеке міндеттері мен мақсаттарын қоюда және оларды жеке құзыреттерімен бөлуде, сондай-ақ мемлекеттік бюджеттен жеке қаржыландыруда көрінетін ұйымдастырушылық, функционалдық және қаржылық дербестікке ұсынатын сот билігінің тәуелсіздігі.

Осы биліктің тәуелсіздігі оның басқа мемлекеттік органдарға: Қазақстан Республикасының Президентіне, Қазақстан Республикасының Парламентіне, Қазақстан Республикасының Үкіметіне бағынбайтындығын білдіреді. Сонымен бірге абсалюттік, толық тәуелсіз соттар да болмайды, өйткені олар Қазақстан Республикасының Конституциясы мен басқа да заң актілерінің талаптарына бағынуға тиіс. Соттардың заңсыз шешімдерін тек сот күшін жоя алады, ал басқа құрылымдар ондай құқықты иеленбейді.

Төртінші белгі – бұл мемлекеттің атынан сот билігін жүзеге асыруы: Қазақстан Республикасының атынан үкімдер мен соттардың өзге де шешімдерін жария ету.

Бесінші белгі – сот төрелігің, яғни құқықтық даулар меністерді қарауға байланысты жүзеге асыру.

Алтыншы белгі – осы билікті Конституция, заңдар, өзге де нормативтік құқықтық актілер, республика халықаралық шарттарының негізінде туындаған дауларға ғана қолдану. Сот мораль, діни, қызметтік әдеп нормаларын бұзуға байланысты жанжалдарда қарамайды және шешпейді.

Жетінші белгі – осы билікте оның қызметіне тән іс жүргізу (талап арыз ісін жүргізу, процеске айыптауға және қорғауға қатысу).

Сегізінші белгі – осы биліктің құқық қорғау сипаты, қызметінде осыған байланысты екі қыры бөлініп шығады: құқық пен заңның үстемдігін қамтамасыз ету, сондай-ақ азаматтар мен ұйымдардың құқықтарын, бостандықтары мен заңды мүдделерін қорғау.

Тоғызыншы белгі – оның шешімдерін мемлекеттің мәжбүрлеу күшімен қамтамасыз ету.

Жазылғандарды ескере отырып, сот билігін Қ.Ә.Мәми азаматтардың, мемлекет пен ұйымдардың құқықтарын, бостандындықтарын және заңды мүдделерін қорғау мақсатында құқықтық даулар мен істерді шешу және оларға жүктелген басқа да міндеттерді орындау бойынша заңмен берілген өкілеттікпен Конституцияда көзделген тәртіппен құрылатын, ерекше іс жүргізу нысандарында жұмыс істейтін және мемлекеттің барлық аумағындағы міндетті сипаттағы шешімдерді шығару құқығы бар, оны мәжбүрлеу күшімен қамтамасыз ететін арнайы мемлекеттік орган ретінде мемлекеттің атынан іске асыратын, Конституцияда белгіленген біртұтас мемлекеттік биліктің тәуелсіз тармағы ретінде айқындайды[11].

Мәселен, В.И.Швецов сот билігінің мынадай белгілерін көрсетеді:

-оны арнайы мемлекеттің органдардың жүзеге асыруы;

-оның біртұтас сот жүйесін құрайтын соттарға тиесілігі;

-қоғамда тиісті құқықтық режимді қаматамасыз ету;

-оны түрлі құқықтық нысандармен жүзеге асыру;

-оны іс жүргізу заңдарының негізінде және қатаң жүзеге асыру;

-құқық қорғау органы болып табылатын соттың тәуелсіздігі, дербестігі және оқшаулығы;

-айрықшалығы;

-сот өкілеттігінің биліктік сипаты;

-сот талаптарының орындалуын қамтамасыз ету және оның шешімдерін мемлекетің күшімен орындау.

Осылайша, тәуелсіз және кәсіпқой сот билігі қылмыстық, азаматтық және заңмен белгіленген барлық істер мен құқық және фактілер туралы дауларды қарауға және шешуге бағытталған сот ісін жүргізу нысандары саласындары саласында соттың биліктік өкілеттігі мен мүмкіндігін білдіреді. Оның үстіне, соңғы уақытта сот қызметі мен дербестігін ұйымдастыруда көп нәрсе жасалады және жасалуда. Олардың материалдық базасы нығаюда, материалдық ынталандыру айтарлықтай өсті[12].

Қазақстан Республикасында сот билігі шындыққа айналды. Бұл біздің мемлекеттілігімізді дамытуда басты жетістіктердің бірі. Бүгінде сот билігі мемлекеттік биліктің барлық қажетті атрибуттарына ие. Ол оны мемлекет тұрақтандырушы күшке айналдарды, қоғамды әлеуметтік тартыстардан қорғайды. Оған басқа органдар мен адамдардың іс-әрекеттері мен заң шығарушы және атқарушы биліктің іс-әрекеттері мен шешімдеріне белсенді әсер етудің, оларды «теңдестірудің» заңдық мүмкіндігін білдіретін сот билігі өкілеттіктерінің тұжырымды жаңа түрі.

ӘДЕБИЕТ

1. Қазақстан Республикасының Конституциясы – Конституция Республики Казахстан. Алматы: «Қазақстан», 1998, 96-б.

2.Нарикбаев. М.С. Казахстан: Судебно-правовая реформа и дальнейшие пути ее совершенствования // Жинақта: Проблемы реализации судебно-правовой реформы в постсоветских государствах: опыт и суждения. Астана, 1998, 7-8 б.б.

3. Мами К.А. Становление и развитие судебной власти в РК. – Астана: Елорда, 2001.32-33 б.б.

4. «Қазақстан Республикасындағы сот жүйесі мен судьялардың мәртебесі туралы» 2000 жылғы 25 желтоқсандағы №132-II Қазақстан Республикасының Конституциялық заңы // Құқық қорғау органдары. Заң актілерінің жиынтығы. – Алматы: ЮРИСТ, 2002.155-154б.б.

5. «Жоғарғы Сот Кеңесі туралы» 2001 жылғы 28 мамырдағы № 203-II ҚР Заңы. 25-28 б.б.

6. Ибрагимов Х.Ю. Правоохранительные органы РК. – Алматы:Дәнекер, 2000. 12–11 б.б.

7. Кальсин И. Свобода слова и правосудие. Жинақта: Журналист у судебного барьера. – Алматы, 2001. 29– 28-б.б.

8.Мақұлбеков Б.Д. Қазақстан Республикасының сот билігі: оқу құралы – Алматы: Айдана, 2003. 146-148 б.б.

9. Нарикбаев. М.С. Казахстан: Судебно-правовая реформа и дальнейшие пути ее совершенствования // Жинақта: Проблемы реализации судебно-правовой реформы в постсоветских государствах: опыт и суждения. Астана, 1998, 7-9 б.б.

10. Нәрікбаев М. Ұлы билерден Жоғарғы Сотқа дейін. Алматы, 1999 ж. 45-47 б.б.

11. Халиков К.Х. Проблемы судебной власти в РК. Алматы, 1998 г. С. 3-4.

12. Сулейменова Г.Ж. Суд и судебная власть в РК. – Алматы, 1994. 234– 236 б.б.

УДК 656.225.7

Изтелеуова Марал Сейтеновна – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Бектурсынов Абай Аманкелдіұлы – магистрант, (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

СЭЗ «ХОРГОС – ВОСТОЧНЫЕ ВОРОТА» И ДАЛЬНЕЙШЕЕ ЕЕ РАЗВИТИЕ

Специальная экономическая зона (СЭЗ) - часть территории Республики Казахстан с точно обозначенными границами с особым юридическим статусом по отношению к остальной территории и льготными экономическими условиями для национальных или иностранных предпринимателей для осуществления приоритетных видов деятельности (Закон Республики Казахстан от 21 июля 2011 года № 469-IV «О специальных экономических зонах в Республике Казахстан»). Главная цель создания таких зон – решение стратегических задач развития государства в целом или отдельной территории: внешнеторговых, общеэкономических, социальных, региональных и научно-технических задач.

Цель создания специальных экономических зон – развитие высоко-технологичных отраслей экономики, импортозамещающих производств, туризма и санаторно-курортной сферы, разработка и производство новых видов продукции, расширение транспортно-логистической системы. На территории СЭЗ действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности:

- Инвесторы получают созданную за счет средств государственного бюджета инфраструктуру для развития бизнеса, что позволяет снизить издержки на создание нового производства.
- Благодаря режиму свободной таможенной зоны резиденты получают значительные таможенные льготы.
- Предоставляется ряд налоговых преференций.
- Система администрирования «одно окно» позволяет упростить взаимодействие с государственными регулирующими органами.

В Казахстане в целях создания эффективного транспортно-логистического и индустриального центра, способствующего развитию экономического и культурного обмена с сопредельными государствами, осуществления интеграции казахстанской продукции в общемировую систему производства и сбыта, создания инновационной, конкурентоспособной отечественной продукции в соответствии с международными стандартами создана специальная экономическая зона «Хоргос – Восточные ворота».

СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота» расположена на юго-востоке Казахстана – в Панфиловском районе Алматинской области. К его компонентам относятся казахстанско-китайский железнодорожный погранпереход Алтынколь – Хоргос, железнодорожная линия Жетыген – Хоргос, Международный центр приграничного сотрудничества (МЦПС) и сухой порт с логистической и индустриальной зоной (рисунок 1).

Сухой порт СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота» возведен с целью повышения экспортно-транзитного потенциала Казахстана в Евразийском регионе, развития компетенций в сфере глобальной логистики, привлечения зарубежных инвестиций, а также является важным звеном в реализации программы Главы государства «Нурлы Жол – Путь в будущее».

Оператором Сухого порта выступает дочерняя компания АО «KTZ Express» – ТОО «KTZE – Khorgos Gateway» совместно с крупнейшим портовым оператором компанией «DP World».

Общая площадь Сухого порта составляет 129,8 га, интегрирована с логистической (224,9 га) и индустриальной (224,6 га) зонами. Данный проект предоставляет оптимальное

решение для обработки контейнеров и открывает новые возможности для дальнейшей промышленной обработки ввезенных товаров. Участники СЭЗ получают полный комплекс налоговых и таможенных преференций в рамках данного периметра. В Таможенном союзе данный объект рассматривается как перспективный дистрибуционный центр, в первую очередь, для стран Таможенного Союза и, дальнейшего экспорта на рынки Европы, Китайской Народной Республики, Центральной Азии, Турции и стран Персидского залива.

Рисунок 1 – СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота»

«Сухой порт» представляет собой внутренний терминал, удаленный от порта на небольшое расстояние и связанный с ним прямым железнодорожным или автомобильным сообщением. Он включает в себя такие объекты, как склады временного хранения, сооружения вспомогательного назначения, автомобильные и железнодорожные подъездные пути, открытые площадки для хранения контейнеров. Все элементы данной системы объединены общим технологическим процессом и связаны единым электронным документооборотом.

Необходимость внедрения такой концепции созрела давно. В силу особенностей импорта наиболее распространенными направлениями являются перевозки из США, Китая, Японии, Кореи, а также других стран Юго-Восточной Азии. Международные контейнерные перевозки составляют значительную часть грузооборота и, с каждым годом их объем продолжает расти. При этом нагрузка на порты увеличивается, а их пропускная способность и эффективность работы в целом снижаются.

Основной причиной такой зависимости является то, что помимо стандартных операций с контейнерами, таких как выгрузка/погрузка, сотрудники порта дополнительно вынуждены заниматься их комплектацией, а также обеспечивать временное хранение контейнеров на терминале. Кроме того, негативное влияние оказывает и тот факт, что большое количество процедур, связанных с таможенным оформлением грузов, до сих пор продолжает осуществляться на территории портов. Технология «Сухой порт»

разработана именно для того, чтобы все побочные для портов операции объединить на своей территории и тем самым оптимизировать работу по перевалке грузов.

Азербайджан, Грузия, Россия также проявили интерес в развитии логистической компетенции на территории СЭЗ. Крупные мировые компании как Hewlett-Packard (HP), Toyota, DHL так же принимают решения о том, чтобы построить здесь склады для обеспечения потребности в своей продукции всего Евразийского континента. Если создать необходимые условия – появится возможность привлечь все транзитные грузопотоки не только в Европу и Центральную Азию, но и в направлении Персидского залива и Ирана, а также Индии через Хоргос.

На территории Сухого порта имеются контейнерная площадка, на которой осуществляются грузовые операции с контейнерами, контейнерный двор площадью 200 тыс. кв метров, с возможностью единовременно хранить до 20 тысяч контейнеров, СВХ, расположенные как по узкой китайской колее, так и по казахстанской широкой. Запланировано строительство зернового терминала в ближайшем будущем. Введено в эксплуатацию здание оператора сухого порта на 4 тыс. кв. м. Построены автомобильная развязка тоннельного типа и железнодорожный путепровод на пересечении с автомагистралью Западная Европа – Западный Китай, а также пути примыкания к станции Ал-тынколь.

Технологический процесс работы сухого порта имеет тесную взаимосвязь с близлежащей станцией Алтынколь, через который проходит один из основных маршрутов грузопотока из Китая в ЕС и страны Центральной Азии по железной дороге. Часть контейнерных поездов, следующих из КНР через ст. Алтынколь поступает в один из путей сухого порта, где производится перегрузка контейнеров из вагонов узкой колеи в вагоны широкой либо на автотранспорт.

Так, в период с августа по декабрь 2015 г. в сухом порту обработано 4254 контейнера из 13164 поступивших за это время. Таким образом, доля Сухого порта в переработке контейнеров, провезенных через погранпереход Алтынколь – Хоргос составляет 32% (рисунок 2,3).

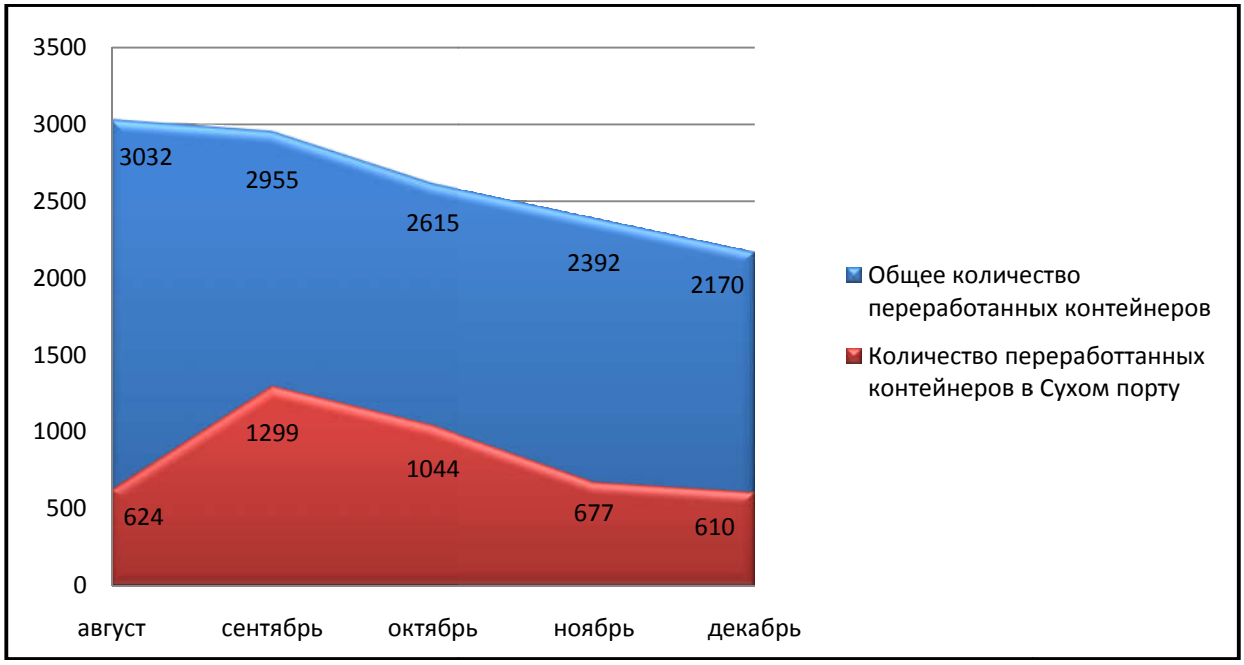


Рисунок 2 –Количество переработанных контейнеров в Сухом порту

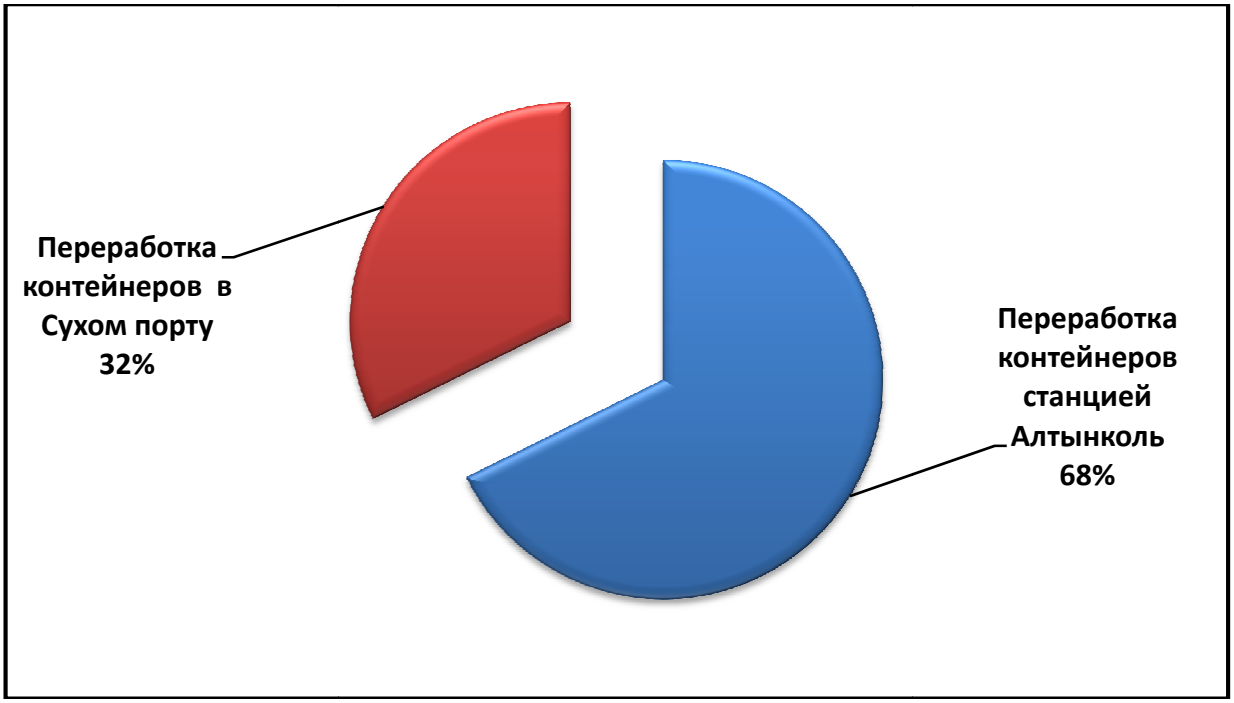


Рисунок 3 – Доля Сухого порта в переработке контейнеров

На фоне общего снижения показателей перевозок грузов в 2015 г. объем контейнерных перевозок в направлении КНР – ЕС – КНР вырос более чем в два раза и составил 46,1 тыс ДФЭ. В связи с этим, в 2016 г. в сухом порту СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота» планируется обработать почти 200 тыс. контейнеров, а к 2020 г. стоит задача выйти на проектную мощность 500 тыс. контейнеров.

Деятельность «сухого порта» должна привести к увеличению доли казахстанских и международных операторов в экспортно-импортных перевозках, подготовке и осуществлению экспорта логистических услуг, применению прогрессивных технологий перевозок, реформированию и развитию системы операторов и экспедиторов, обеспечению безопасного функционирования транспорта, развитию навигационных и телематических систем и т.д.

Расположение приграничной железнодорожной станции Алтынколь в непосредственной близи с территорией СЭЗ «ПТЭЗ «Хоргос-Восточные Ворота» и тесная, взаимоувязанная технология работ станции Алтынколь с «сухим портом» СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота» и другими государственными контрольными органами обеспечит прозрачность прохождения и обработки грузопотоков, создаст благоприятные условия для грузопритяжения, формирования грузообъемов и грузопотоков в транспортные коридоры Казахстана из Китая, стран АТР и СНГ, Европы и Ближневосточной Азии.

В этой ситуации необходимо:

- четко определить задачи и возможности, внутренние и международные правовые основы участия транспортной системы государства и созданных на границе структур, хозяйствующих субъектов в организации перевозок грузов, в том числе и международной, транзитной торговли;

- разработать основные принципы и технологию взаимодействия, производственно-техническое сопряжение развития транспортных объектов, в частности, приграничной станции Алтынколь и предприятий, расположенных на территории СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота», заложив в проектные решения новой железнодорожной линии систему надежности и эффективного транспортного обслуживания;

- определить на основе анализа нормативно-правовых документов и оценки возможных вариантов действия, необходимость и целесообразность включения земли, занимаемой приграничной станцией Алтынколь, части новой железнодорожной линии Жетыген-Коргас-Госграница, в территорию, отводимую СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота»

Создание СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота» и дальнейшее ее развитие, как главного опорного пункта Среднеазиатского транспортно-промышленного коридора, откроет новые перспективы для расширения международной торговли, индустриально-инновационного, научно-технического, культурно-образовательного сотрудничества между Востоком и Западом.

Вывод. СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота» имеет важное политическое значение для национальной безопасности страны, создания системы «сдержек и противовесов» на китайскую экспансию, развития взаимовыгодного сотрудничества между Казахстаном и Китаем в рамках ШОС, а также способен стать одним из прорывных проектов для развития, как Казахстана, так и Алматинской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кайгородцева Т.Ф. Специальные экономические зоны Казахстана [интернет-портал G-global]. URL: http://www.group-global.org/ru/publication/view/1759 (дата обращения: 15.01.2014).

2. Сарсембаев М.А. Правовой статус экономических зон Казахстана и мира: – Астана: Данекер, 2002 – 100 с. 6. Закон Республики Казахстан N 2823 от 26 января 1996 г. «О специальных экономических зонах в Республике Казахстан» [Сайт«Pavlodar.com»]. URL:http://www.pavlodar.com/zakon/?dok=01146&all=all (дата обращения: 20.01.2014)

3. Хроника Независимости Республики Казахстан. События и факты (1991 – 2011 годы) – Павлодар: Типография Сытина, 2011. – 764 с.

4. Закон Республики Казахстан № 274-III от 06 июля 2007 г. «О специальных экономических зонах в Республике Казахстан». [Сайт информационно-аналитической системы «Epravo»]. URL: http://www.epravo.kz/urist/detail.php?ELEMENT_ID=9351 (дата обращения: 20.01.2014)

5. Закон Республики Казахстан «О специальных экономических зонах в Республике Казахстан» № 469-IV от 21.07. 2011. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.12.2014 г.). [Сайт информационной системы «Параграф»]. URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31038117 (дата обращения: 21.01. 2014)

УДК 656.225.7

Таукина Айжан Бауыржановна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

РОЛЬ СТАНЦИИ АЛТЫНКОЛЬ В РАЗВИТИИ ТРАНЗИТНО-ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ

Транспортный транзит органично вписывается в геополитические цели каждого государства, которое ставит перед собой четкие стратегические цели позиционирования в современном динамично развивающемся мире, в условиях глобальных процессов унификации, охвативших все страны. Потоки товаров и услуг, капиталов и людей, глобальные системы коммуникаций и информации, деятельность международных экономических и финансовых организаций и корпораций образовали ткань глобальной экономики, в которую в большей или меньшей степени вплетены все без исключения национальные экономики.

В отличие от транзита по единой территории, на которой действуют единые законы, в том числе таможенное законодательство, в большинстве случаев приходится искать консенсус между интересами нескольких транзитных стран.

Заключение межправительственных соглашений, присоединение к действующим международным конвенциям и договорам, выработка единой межгосударственной стратегии позволяют избежать напряженности в международных отношениях, связанной с конкуренцией суверенных государств, по территориям которых проходят альтернативные маршруты.

Правильное решение этих проблем позволит избежать трений и стать одним из долговременных стабилизирующих факторов во взаимоотношениях. Какие бы политические, экономические изменения не происходили, избранный, развитый и закрепленный на практике транспортный транзитный маршрут остается стабилизирующим долговременным фактором.

Глобализация экономики и сопровождающие ее процессы развития внешнеэкономических связей требуют нового подхода к развитию транспорта, перераспределению грузовых и пассажирских потоков. Рост внешней торговли потребует качественного пересмотра доли транспортной составляющей, стандартные подходы к формированию которой в ближайшей перспективе еще будут работать, но в среднесрочном плане потребуется глубокий пересмотр классических подходов.

Уже сейчас аналитики скрупулезно просчитывают транспортные издержки маршрутов движения товарных потоков по суше и по воде, исследуя взаимозависимость между развитием транспорта и ростом торговли по Интернету (электронной торговлей), демографической динамикой и динамикой развития спроса и предложения, производства и потребления. Самое пристальное внимание уделяется анализу и прогнозам политического развития стран и регионов, обладающих большим транзитным потенциалом. Прогнозные оценки развития мировой экономики говорят о том, что основные финансовые товарные потоки в начале этого столетия будут сосредоточены в треугольнике США-Европа-Юго-Восточная Азия и Китай. И важнейшая задача Казахстана - в полной мере реализовать свое выгодное географическое положение страны, являющейся естественным транзитным мостом между Европой и Азией. Поскольку достижение Казахстаном и его партнерами выгодных условий транзита может способствовать эффективному решению ряда экономических вопросов, наша основная задача заключается в максимальной реализации имеющегося потенциала, обеспечении конкурентоспособности отечественного транспортно-коммуникационного комплекса (ТКК) на мировом рынке услуг, стимулировании роста торговых потоков через территорию республики. При этом необходим постоянный поиск разумных компромиссов между защитой национальных интересов и созданием межнациональных систем беспрепятственного движения грузов. Поэтому те государства, которые наиболее успешно решат эту задачу, получат и преимущества в создании международных транспортных коридоров. [1]

Также хотелось бы отметить политику, проводимую правительством КНР в отношении Синьцзян – Уйгурского автономного региона (далее СУАР). Китайское правительство разработало и в последние годы активно продвигает стратегию «Большого освоения Запада».

Предполагается, что развитие данного северо-западного региона Китая позволит укрепить его хозяйственное положение, ввести в производственный оборот огромную массу дешевой рабочей силы, снизить определенный политический накал, перевести ряд дешевых производств из уже набравших «производственный ход» промышленных регионов в относительно бедный район. В ближайшие два десятилетия форсированное развитие западных регионов будет продолжаться, к 2030 году Китай планирует довести совокупный ВВП своих западных провинций до 18,13 трлн юаней, или по текущему курсу

до $2,9 трлн. Чтобы достичь таких показателей, регион должен будет, невзирая на кризисы, развиваться интенсивнее, чем традиционные районы Китая. [2]

Это демонстрируют последние данные по экономике СУАР. Так, за 2012 год ВВП Синьцзяна составил около $120 млрд, увеличившись на 12% по сравнению с предыдущим годом. В то же время рост ВВП Китая в 2012 году едва достиг 8%, а в первых кварталах вообще был близок к историческому минимуму. При этом внешнеторговый оборот СУАР превысил $25 млрд с приростом на 12,7%, в итоге темпы роста импорта и экспорта на 4,1 процентного пункта превысили темпы роста всей страны. А ВРП Урумчи за 2012 год, по предварительным подсчетам, преодолел рубеж в $33 млрд при увеличении на 17,3%, при этом прирост внешнеторгового оборота (исключая толлинг) достиг самой высокой отметки за последние 30 лет – 35%.

Такой бурный рост западных регионов безусловно вызовет увеличение китайского экспорта. И потому, главная задача Казахстана – сделать все возможное, чтобы основной товарный поток пошел через его территорию. Политика развития СУАР может позитивно повлиять на увеличение транзитных перевозок через МТК региона следующим образом:

В СУАР планируется создать сеть логистических комплексов, которая облегчит процедуру грузоперевозок в центрально-азиатские страны. Современные комплексы появятся в городах Урумчи, Хами, Курля, Каши (Кашгар), Куйтунь, Инин и на КПП Хоргос. Их общая площадь составит 2.12 млн $м^2$. Кроме этого, к 2017 году СУАР будет иметь собственный парк грузовых автомобилей из 380 тыс. единиц.

Часть произведенной в СУАР продукции будет перевозиться через территорию Казахстана. Время доставки грузов из Китая в западную часть России может составить около 10 суток, т.е. в 5 раз меньше, нежели морским путем. На наш взгляд, объемы торговли СУАР с Западной Европой будут зависеть от технических возможностей погранпереходов. Если верить оптимистическим оценкам АО «Казтранссервис» о перевалке в 2015 году 730 тыс.TEU, то с учетом возможных поставок на Европу 70% от общего объема (как это происходит в настоящее время), можно предположить, что в Европу будет в год направляться примерно 500 тыс. TEU.[1]

В экспортно-импортных перевозках между Китаем, Россией и Западной Европой доминирует морской торговый флот. Экспортно-ориентированная промышленность Китая базируется в прибрежных районах. Например, товары, производимые в провинциях Гуандун, Фуцзянь, вокруг Шанхая тяготеют к морским перевозкам. Соответственно выстроена логистика экспорта. Большая часть «брендовой» бытовой электроники производится в Гонконге. В этой связи, компании – такие как Scarlett, Binatone, Vitek везут продукцию из Гонконга исключительно морем.

Основными грузообразующими центрами в Китае являются юг страны, дельта реки Жемчужной и регион Шанхая. Особой специализации у регионов нет. Однако между ними все-таки имеется некоторое различие. Например, если на юге Китая доминирует производство обуви, электроники, то в Шанхае больше производят одежды и игрушки.

Северные же регионы Китая исторически тяготеют к тяжелой промышленности, и имеющиеся там железные дороги подчинены, в основном, обслуживанию этой отрасли. Поэтому перспективы «контейнеризации» перевозок в страны СНГ и Европы невысоки. Такой же проблемой может стать и обратная заполняемость контейнеров из стран получателей грузов в Китай. Структура экспорта в эту страну такова, что в контейнер просто нечего положить. Можно было бы предположить вывоз металлургической продукции, но Китай сам превратился в ее экспортера. К группам товаров, которые могут быть перевезены автомобильным и железнодорожным транспортом из Китая, включая СУАР, в Казахстан и далее в Россию, мы относим следующие:

- продукция химической промышленности, включая опасные грузы;
- продукция пищевой промышленности (скоропортящиеся) и другие режимные грузы;

- контрольно-измерительное оборудование;
- стерео-, видео- и аудиосистемы;
- мобильные средства связи;
- телевизоры;
- электротехнические товары;
- электрические кабели; мебель;
- одежда и обувь;
- косметика.

Согласно данным экспертных оценок Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД) объем торговли между основными рынками на Евразийском континенте к 2020 году вырастет в 1,5 раза – с 800 млрд долларов в 2014 году до 1,2 трлн долларов. Ожидается также, что товарооборот между Китаем и странами Европейского Союза вырастет с 615 до 800 млрд долларов США, между Китаем и Индией – с 66 до 92 млрд долларов к 2020 году. При этом, сейчас в межконтинентальных грузовых перевозках между Азией и Европой преобладает морской транспорт, на долю которого приходится более 98%. А значит, по мнению экспертов, переход на внутриконтинентальные коридоры создает для Казахстана большие возможности.

Львиная доля грузоперевозок Республики Казахстан в межгосударственном сообщении приходится на железнодорожный транспорт. Анализ статистических данных показывает, что доли республиканского сообщения, международного сообщения с погрузкой (экспорт), международного сообщения с выгрузкой (импорт) и транзита без перегрузки в общем объеме грузоперевозок составляют соответственно – 54%, 33%, 8%, 5%. Данные цифры свидетельствуют о необходимости развития транзитных перевозок. 5% транзита приходится только на перевозки внутри СНГ. Основной объем грузоперевозок приходится на каменный уголь - 34%, затем идут нефтяные грузы -12%, руды -17%, строительные грузы -13%. [3]

Сегодня во внешней торговле КНР по объему взаимного товарооборота Казахстан прочно удерживает второе место после России среди стран государств Центральной Азии. По данным главного таможенного управления КНР, объем двустороннего казахстанско-китайского товарооборота в прошлом году вырос на 11%, составив 28,5 млрд. долларов. В 2014 году по транспортным коридорам Казахстана транзит грузов составил около 18 млн тонн: по железной дороге – 16,1 млн тонн, автомобильным транспортом – 1,5 млн тонн, водным транспортом – около 100 тыс тонн через порт Актау. Доход от транзита превысил 1 млрд долларов США [4]

Ввод в эксплуатацию магистрали Жетыген – Коргас значительно повысил транзитный потенциал Казахстана, переориентировав большие объемы морских грузоперевозок на более дешевый и безопасный сухопутный маршрут. Новый транспортный коридор сократил расстояние от китайской станции Цзинхэ до казахстанского порта Актау примерно на 500 км, тем самым способствовал расширению экономических связей нашей страны с Китаем и государствами Юго-Восточной Азии. Этот переход позволил переориентировать часть контейнеров с маршрута Достык-Алашанькоу, разгрузив его, и тем самым позволив сократить время транзита 20-ти футовых контейнеров на отрезке Китай - Алматы. Время, затраченное на перевозки, сократилось на 2 дня и по экспорту, и импорту.

Немаловажно, что железная дорога является компонентом создаваемого транспортно-логистического хаба, включающего СЭЗ "Хоргос – Восточные ворота" и автотрассу Алматы – Хоргос, участок коридора Западная Европа – Западный Китай. В свою очередь в состав СЭЗ входят уже построенный международный центр приграничного сотрудничества "Хоргос", а также проекты сухого порта, логистической и индустриальной зон.

Всемирно известные компании, как Hewlett Packard, DHL, Toyota и другие, пересмотрели логистику своего бизнеса и выбрали СЭЗ "Хоргос" на границе Казахстана с Китаем для того, чтобы инвестировать в строительство крупных производственных складов. По оценке представителей HP, именно в этом месте выгодно осуществлять дистрибуцию своих товаров на рынки Евразии. Крупный грузовой терминал готовы построить и наши соседи из Узбекистана, которые сейчас получают комплектующие для предприятия Uz-Daewoo по другим маршрутам. Не случайно стратегическим партнером КТЖ в реализации данного проекта выбран крупнейший в мире логистический оператор Dubai Port World. Ежегодно эта компания, работая в 40 странах, переправляет 60 млн. контейнеров. Для сравнения: за тот же период через Россию проходят 4 млн. контейнеров, через Казахстан – 500 тыс.

В связи с этим, необходимо ускоренное дальнейшее развитие станции с соответствующей инфраструктурой. Поставлена задача реализовать план модернизации на среднесрочную перспективу. Поскольку при существующих на ст.Алтынколь 3-х перегрузочных терминалов (для перегруза контейнеров, тарно-штучных и крупногабаритных грузов) перерабатывающая способность составляет 458 вагонов или 5 349 400 тонн в год. А после реконструкции 2-х терминалов и ввода в эксплуатацию 4-го терминала для перегруза контейнеров перерабатывающая способность станции Алтынколь увеличится до 1 216 вагонов в сутки или 14 202 000 тонн импорта в год.

Для обеспечения ближайшей перспективы перевозок импортных и экспортных грузов в размере 25 миллионов тонн в год через ст. Алтынколь, согласно генеральному плану развития станции планируется дополнительно построить по 6 путей широкой и узкой колеи, сортировочный парк с горкой малой мощности. Путевое развитие согласно генплану предполагает: широкий парк 19 путей, узкий 17 путей, сортировочная горка малой мощности, 16 сортировочных путей.

Таким образом, ввод пограничного перехода Алтынколь – Хоргос, который стал дополнительным транзитным маршрутом из Китая в Европу через Казахстан, позволит увеличить пропускную способность и станет важным шагом на пути к созданию транспортно-логистического хаба на востоке страны. Потенциал новой трансграничной магистрали очень высок. Если первоначальная проектная пропускная способность железнодорожного перехода составляла 12 миллионов тонн, то в перспективе она достигнет более 33 миллионов тонн. Все это приведет к резкому повышению качества транспортных коммуникаций, связывающих Китай с Европой, странами Центральной Азии, Кавказа через казахстанскую территорию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитический обзор. ATFBank Research. Железная дорога – на пороге существенных реформ набирает скорость развития. 2010 г. - 27 стр.

2. http://www.kazpravda.kz/

3. Статистический сборник «Транспорт Республики Казахстан» //Алматы, Агентство РК по статистике, 2015. – С. 3-68

4. Таможенная статистика РК, 2015г

УДК 339.543

Гармаш О.В. – к.т.н, доц. факультета инженерно – экономических наук (Казахстанско – немецкий университет, г. Алматы)

Дюсембекова Н.К. – доктор Phd, доц. факультета инженерно – экономических наук (Казахстанско – немецкий университет, г. Алматы)

Тайсаринова А.С. – МА, преподаватель факультета инженерно – экономических наук (Казахстанско – немецкий университет, г. Алматы)

ПРОБЛЕМЫ ЛОГИСТИКИ ПЕЛЛЕТ, КАК ЭНЕРГОЕМКОГО ТОПЛИВА

Актуальной темой для дискуссии в современном мире стала проблема сбережения энергии. Причем, эту проблему можно рассматривать с разных позиций. Энергетики считают, что идеальное топливо, должно быть дешевым и выгодным. Экологи обращают внимание на выбросы. К сожалению, до сегодняшнего дня проблема использования альтернативных источников, таких как пеллеты упирается только в технический аспект сбора, переработки и доставки готового продукта клиенту по конкурентоспособным ценам. Топливо должно быть выгодным, иметь хороший КПД сгорания, удобным к транспортировке, способным к переупаковке, универсальным в хранении и безопасным.

История использования пеллет уходит корнями в далекое прошлое. Еще в 19 веке люди отапливали свои дома уплотненной стружкой. На сегодняшний день пеллеты преимущественно используют для обогрева частных коттеджей, и поскольку этот вид городского жилья достаточно интересен для местных жителей, тема отопления пеллетами будет интересна широкому кругу потребителей. Кроме того, этот вид топлива на сегодняшний день широко используется на тепловых электростанциях в Европе.

Впервые идея производства пеллет возникла в Германии, целью создания данного продукта было усовершенствование технологии перевозки. Если уплотнить опилки, то можно повысить полезную площадь использования машины при транспортировке и перевести больше сырья с минимальными затратами. Все гениальное просто, и уже позже в 1996 году эта технология была запатентована и стала повсеместно использоваться не только для транспортировки опилок, а также торфа, соломы, лузга, травы, навоза, помета, стеблей кукурузы, производственных отходов и т.д.

На сегодняшний день они распространены в Дании, Канаде, Австрии, Финляндии, Голландии, Англии, Норвегии, Италии и Франции. Крупным потребителем пеллет является Новая Зеландия, связано это с энергетической программой ЕС, согласно которой к моменту наступления 2020 года страны участники союза должны добиться 20% использования возобновляемых источников энергии.

Пеллеты–один из самых энергоёмких видов топлива. Теплотворная способность древесных гранул сравнима с углем и составляет 4,3-4,5 кВт/кг. При сжигании 1 тонны гранул выделяется столько же энергии, сколько при сжигании 1,6 тонн древесины, 480 $м^3$ газа, 500 литров дизельного топлива или 700 литров мазута [1]. В таблицах 1,2 представлены энергетические показатели по сжиганию пеллет.

Таблица 1. Теплота сгорания некоторых видов топлива [3]

Вид топлива	**Теплота сгорания, кВт/кг**
Древесные пеллеты	4,963
Древесные брикеты	4,722
Дрова (береза)	2,833 (1278кВт/м3)
Дизтопливо	11,803(10,15кВт/л)
Уголь каменный	6,133
Природный газ	8,000 кВт/м3

Таблица 2. Расход топлива за отопительный сезон [3]

Вид топлива	**Количество топлива**
Древесные пеллеты	20 т
Древесные брикеты	21,5 т
Дрова	78,5 м.куб.
Дизтопливо	9887 л.
Каменный уголь	16,3 т.
Природный газ	12544 м.куб.
Электроэнергия	100МВт*час

Как уже было сказано ранее, Германия стала страной рождения самого термина пеллеты, если немного больше из истории наши предки также использовали сушеный навоз для обогрева. Но немцы пошли в этом вопросе дальше, на сегодняшний день они выпускают спец. технику для перевозки, которая позволяет экономить время на погрузо – разгрузочные операции. Пневморазгрузчик представляет собой цилиндрическую или прямоугольную емкость, разделенную на несколько камер (отсеков) с компрессором для подачи воздуха, установленную на шасси грузового автомобиля, либо в виде прицепа или полуприцепа к седельному тягачу [2].

Эти машины могут перевозить от 15 до 28 т пеллет, а с дополнительным прицепом еще больше. Разгрузка происходит автоматически, водитель набирает на пульте, расположенном на консоли склада, специальный ID-код. Пеллеты подаются из склада наверх наклонным ленточным транспортером, в конце которого расположено сито, через него древесная пыль отсеивается и сбрасывается в желоб транспортера, таким образом, содержание пыли в пеллетах минимизируется до 1%, а над приемным люком автосилоса пеллеты ссыпаются в синтетический рукав большого диаметра и из него поступают в емкости транспорта.

Водитель отбирает пробу загружаемых пеллет в небольшую пластиковую емкость или металлический пенал и направляется в заводскую лабораторию, где определяют влажность пеллет, степень их истирания, насыпную плотность, размеры. Затем эти пеллеты засыпают в два пакета, на которых записывают результаты лабораторных тестов, дату отгрузки, номер автотранспорта. Один из пакетов остается на заводе-производителе, второй передается перевозчику. С помощью таких простых методов отслеживается и контролируется качество пеллет. После загрузки автосилоса с помощью электронных

весов выполняется контроль веса. 19 т (полная загрузка) - это объем заказа для трех домовладельцев на год (по 6 т каждому плюс небольшой резерв).

Для правильного распределения нагрузки и лучшей управляемости при переезде к следующему месту выгрузки сначала освобождается первая камера силоса (считая от кабины). После первой выгружается четвертая, а затем вторая и третья камеры. А в зимнее время при скользкой дороге четвертый отсек никогда не выгружается полностью, чтобы немного подгрузить задние оси автомобиля. На рисунке 1 ниже изображен пеллетовоз.

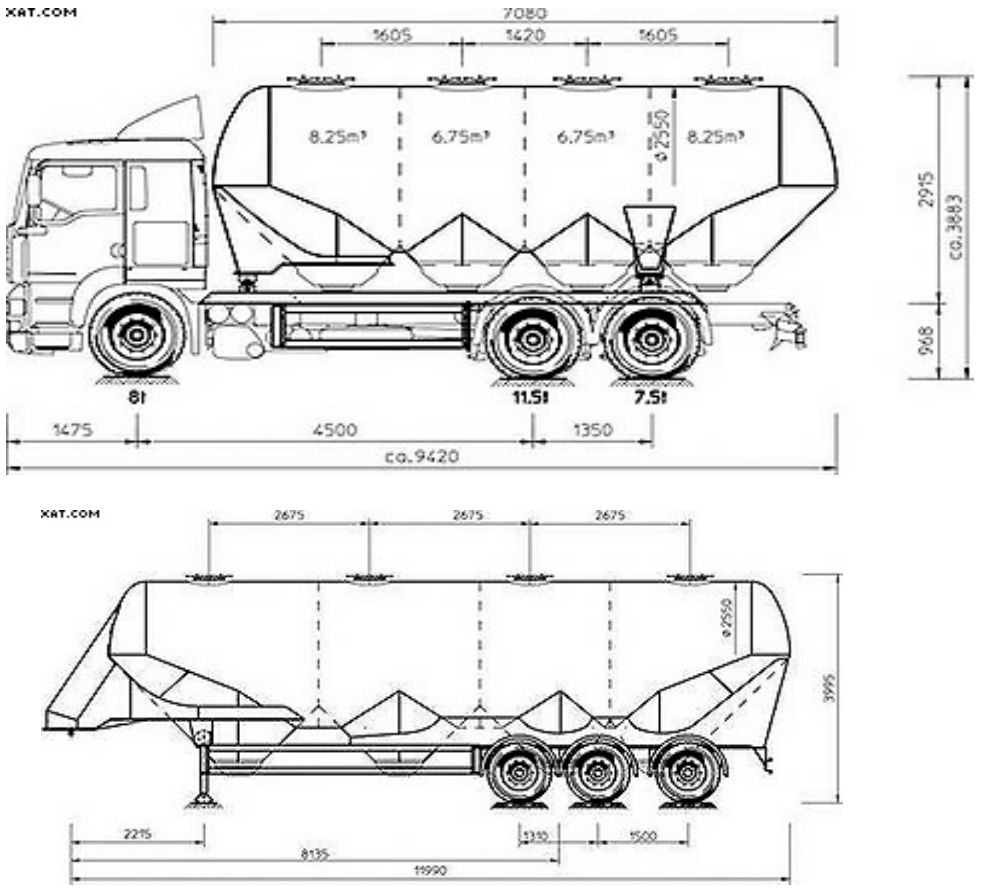


Рисунок 1 – Автомобиль для перевозки пеллет

На сегодня рынок производителей специализированного подвижного состава достаточно широк.

В процессе эволюции доставки автотранспортом немецкие производители столкнулись с проблемой доставки в узкие кварталы небольших городов и выпустили в свет новую серию малотоннажного пневмоавтотранспорта. Сегодня в Германии и других европейских странах уже сформировался рынок бывших в употреблении специализированных автомобилей для перевозки пеллет, на котором этот транспорт можно приобрести по вполне приемлемым ценам и в хорошем техническом состоянии.

Наиболее экономически целесообразным вариантом можно считать приобретение полуприцепа. Цена специализированного транспортного средства может составить 50 – 80 тысяч евро, объем пеллет которые может перевести автомобиль 15 – 20 тонн, это зависит от насыпной плотности пеллет. Согласно расчета производителя техники, прибыль по маршруту может достигать 500 – 800 евро, окупаемость соответствует сроку от 1,5 до 2 лет. Но для того чтобы эти данные имели свой результат, автомобиль должен совершать 100 – 120 выездов в год.

Ясно, что на практике подобные решения принимаются на основании гораздо более сложного анализа, учитывающего намного большее число факторов, таких как: соотношение цен на различных сегментах рынка, выбор между экспортным и отечественным рынком, возможности обеспечить тот или иной уровень качества и так далее. Но применение такого транспорта и срок окупаемости в любом случае в нашей республике может иметь место. Заводы по производству пеллет в РК уже существуют, открытым вопросом на сегодняшний день остается лишь сбор, доставка потребителю готового сырья и конкурентоспособные цены.

Выводы. Пеллеты могут стать альтернативой для отопления частных домов в нашей стране, поскольку расход потребления пеллет за отопительный сезон составляет 27 тонн по сравнению с дизельным топливом 13347 л и каменным углем 22 тонны. Несмотря на то, что мы не производим специальную технику на территории нашей страны, есть возможность использовать технику, произведенную в странах Евросоюза прошедших испытание на дорогах в течение нескольких лет. Необходимо разработать логистическую схему доставки готового сырья потребителю, в экономических расчетах окупаемости данного проекта необходимо рассчитывать количество выездов, что является неотъемлемой частью окупаемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный центр экспертизы и сертификации. // Энергоменеджмент в Казахстане. – 2013. – № 2 //http://naceks.kz/ru/novosti/171-energomenedzhment-v-kazachstane.html (был доступен 12 апреля 2016 года)

2. Строительный портал Казахстана. // Энергосбережение и энергоэффективность. – 2014. //http://builder.kz/surveys/detail.php?ID=94171 (был доступен 12 апреля 2016 года)

3. Сравнительные характеристики пеллет с другими видами топлива http://biopro.com.ua/inv-art_pel_characteristics.html

УДК 338.48:656.2(574)

Солтанбаев Дастан Хасенович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Султанов Арман Турлыханович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Есенгалиев Аскар Джамбулович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Есенгалиев Илес Жамбулович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Кенжеханұлы Аманжол – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникации имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЗАХСТАНА

На современном этапе социально-экономической модернизации Казахстана роль транспорта стремительно возрастает, принимая международный масштаб и выделяя транспортный транзит в качестве одной из ведущих функций национальной транспортной системы. В этой связи, приоритетной задачей для республики в области развития национального транспортно-коммуникационного комплекса выступает обеспечение его

конкурентоспособности на мировом рынке услуг и, соответственно, стимулирование роста транспортировки товаров через казахстанскую территорию.

Рынок транспортных услуг – один из самых динамичных в мире. Рост экономики сопровождается бурным ростом рынка транспортных, экспедиторских и логистических услуг. Перемены в экономике Казахстана сейчас неизбежны и, прежде всего, необходимы срочная модернизация и строительство транспортно-логистической инфраструктуры. Речь идет не просто о реализации проектов по развитию транспортно-логистической инфраструктуры, а о согласовании развития и организации взаимодействия различных видов транспорта и пользователей транспортных услуг. Необходимо развивать транспортные коридоры и комплексные транспортные узлы [1].

Развитие транзитного потенциала Казахстана является важнейшим приоритетом экономической политики нашей страны. Географическое положение Казахстана в центре Евразийского континента, между крупнейшими экономически развитыми странами (Россией и Китаем) и емким потребляющим Центрально-Азиатским регионом, обусловливает огромный транзитный потенциал республики и создает реальные предпосылки для участия транспортной сети Казахстана в формировании евроазиатских коридоров. Весьма актуальной является реализация предложенного Президентом РК Н.А. Назарбаевым на заседании Совета иностранных инвесторов в Астане проекта по возрождению Великого Шелкового пути. Как было отмечено Президентом РК, данный мега-проект позволит к 2020 г. увеличить объем транзитного грузопотока через Казахстан в 2 раза, с дальнейшим доведением его, как минимум, до 50 млн тонн. Реализация указанных направлений, безусловно, будет способствовать развитию транзитного потенциала нашей страны. С созданием ЕЭП весьма актуальным представляется дальнейшее углубление интеграционного взаимодействия государств-участников по формированию Единого транспортного пространства и развитию перспективных транспортных коридоров.

Развитие транспортного потенциала Казахстана требует решения ряда важнейших задач. На повестке дня стоят вопросы по модернизации транспортной инфраструктуры страны, дальнейшему развитию интеграционного сотрудничества государств ЕЭП в области транспорта, выработке взаимовыгодных решений по взаимодействию транспортных комплексов наших стран, обновлению парка автотранспортных средств, созданию совместных производств, что станет важным фактором формирования в перспективе Единого транспортного пространства в рамках ЕЭП.

Таможенная служба намерена развивать транзитный потенциал Казахстана на основе упрощения таможенного администрирования и ускорения проведения таможенных процедур.

Развитие транспортной логистики необходимо для международного признания Казахстана в качестве эффективного и безопасного маршрута через Центрально-Азиатский регион.

Тенденции современного развития, связанные с формированием в пределах ЕАЭС, Китая и Ирана нового полюса экономической активности, предопределили историческую роль Казахстана как транзитного перекрестка, соединяющего транспортными артериями все четыре части Евразийского континента. Сегодня в этом векторе развития в Казахстане реализуется немало крупных инфраструктурных проектов, обеспечивающих кратчайшие сухопутные маршруты из Европы в Китай и обратно, а также в страны Персидского залива. Как считают эксперты, преамбула становления Казахстана в качестве крупного узлового центра транзитных потоков евразийского континента предполагает интеграцию в сфере транспорта и логистики с другими странами, прежде всего, с Россией, Китаем, Ираном и республиками Центральной Азии.

С точки зрения специфики под транзитным потенциалом понимается совокупность внешних и внутренних факторов и условий, определяющих возможности государства по

обеспечению международного транзита через свою территорию [2]. Эффективность использования этого потенциала определяется способностью государства в полной мере реализовать имеющиеся ресурсы. У Республики Казахстан, территориально расположенной в центре континента, обладающей всеми необходимыми ресурсами, автотранспортными линиями и железнодорожными магистралями, воздушным и морским флотом, кроме выхода к основным морским торговым путям, этих возможностей в настоящее время более чем достаточно.

Тенденции же регионального и глобального развития выдвигают новые требования к Казахстану как транзитному государству, ставя на сегодняшний день более сложные вопросы, связанные не только с количественным ростом транзитного потенциала всех видов транспорта, так как в идеале совокупный транспортно-транзитный потенциал страны должен иметь максимальные возможности для обеспечения потребностей экономики и населения в условиях эффективного, комфортного и безопасного транспорта, следующего по стольже совершенным автомобильным, железнодорожным и другим линиям, в том числе по транзитным коридорам, выводящим на рынки третьих стран. При этом основные транспортные артерии должны быть органично интегрированы с мировой транспортной системой на основе использования транзитных коридоров, имеющихся в рамках предстоящей Евразийской транспортной интеграции [3].

За последние 5 лет Казахстан в своих рамках совершил «железнодорожную революцию», построив широтные коридоры Запад-Восток.

При этом знаменательно, что в рамках реализации крупных инвестиционных проектов в железнодорожной сфере были построены пути, соединяющие Алматы с Жезказганом и далее, через Бейнеу, с Туркменистаном.

На современном этапе интеграции в мировую экономику для государств Центральной Азии камнем преткновения является проблема отсутствия выхода к морю. В этих условиях Казахстан выступает как лидер интеграционных процессов и открывает республикам Центральной Азии новые возможности для преодоления их главной проблематики, связанной с отсутствием прямого выхода к морским торгово-транспортным артериям.

Наличие крупных международных транспортных коридоров на территории Казахстана – Северной трансазиатской железнодорожной магистрали, Южной, Центральной, коридоров Север-Юг и новых веток Алматы-Жезказган-Бейнеу-Туркменистан и Актау-Бейнеу, а также автомагистрали Западная Европа-Западный Китай – обеспечивает республике статус транзитного государства.

Между тем, реализация других проектов в сфере транспорта и логистики, в том числе СЭЗ «Хор-гос-Восточные ворота», добавит существенные плюсы в развитие транспортно-логистической системы Казахстана. Как известно, данный проект позволит в технологической увязке с железной дорогой Жетыген-Коргас, автодорожным коридором Западная Европа-Западный Китай создать мощный индустриально-логистический хаб, который обеспечит в кратчайшие сроки доступ в Европу и Азию, что имеет большое значение для увеличения транзитного потенциала Казахстана.

Совершенствование транспортно-логистической инфраструктуры и усиление транзитного потенциала страны составляют императив новой экономической политики страны «Нурлыжол». В Послании Президента Республики Казахстан «Нурлыжол – путь в будущее» указано на развитие транспортно-логистической инфраструктуры, которое будет осуществляться в рамках формирования макрорегионов по принципу хабов. При этом инфраструктурный каркас свяжет с Астаной и между собой макрорегионы магистральными, автомобильными, железнодорожными и авиалиниями по лучевому принципу. Прежде всего, нужно реализовать основные автодорожные проекты. Это Западный Китай-Западная Европа; Астана-Алматы; Астана-Усть-Каменогорск; Астана-

Актобе-Атырау; Алматы-Усть-Каменогорск; Караганда-Жезказган-Кызылорда; Атырау-Астрахань.

Также необходимо продолжить создание логистического хаба на востоке и морской инфраструктуры на западе страны. Повышению экспортного потенциала в западном направлении, через порты на Каспии, будут способствовать масштабная паромная переправа из порта Курык и железнодорожная линия Боржакты-Ерсай. Президентом поручено Правительству проработать вопрос строительства или аренды терминальных мощностей в «сухих» и морских портах Китая, Ирана, России и стран ЕС. Широкомасштабная программа по расширению транспортно-логистического потенциала в нашей стране принята к действию и реализации.

Так, основным направлением в формировании транспортно-логистического хаба страны является развитие СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота». Общий объем инвестиций в проект, который существенно расширит экспортный и транзитный потенциал страны, составит около 8 миллиардов тенге, за счет средств республиканского бюджета софинансирование будет на уровне 37 миллиардов тенге.

Наряду с этим, с начала текущего года КТЖ реализует крупный проект по формированию внутренней транспортно-логистической сети. Одним из первых стартап-проектов компании является строительство терминалов в Астане и Шымкенте. Общий объем инвестиций в развитие ТЛЦ по всей стране составит более 110 миллиардов тенге.

Намечена сдача в эксплуатацию первой стадии проекта расширения морского порта Актау в северном направлении. Данное расширение позволит увеличить объем переработки порта на 2,5 миллиона тенге, с доведением в целом объема переработки до 19 миллионов тонн. При этом общий объем инвестиций составляет 38 миллиардов тенге.

Главной задачей автодорожной отрасли на ближайшие годы станет развитие направлений Центр-Юг, Центр-Восток и Центр-Запад, а также завершение строительства международного коридора Западная Европа-Западный Китай, общая протяженность которого по территории Казахстана составляет 2787 километров. Большая часть его уже реконструктирована – в 2015 г. движение будет открыто по всей магистрали.

Так как международные транспортные коридоры приносят компаниям и экономикам прибыль, в этой сфере существует определенная конкуренция за долю в общем объеме грузопотоков. Значительные риски для казахстанских МТК представляет собой развитие транзитных возможностей соседних стран, которые в состоянии оттянуть на себя значительный объем потенциального международного транзита грузов по территории Казахстана.

На этом фоне в Казахстане считают целесообразным ускорить согласование транзитно-транспортный политики с партнерами по СИЧ и ЕАЭС. В частности, актуализируется вопрос о создании в рамках Евразийской транспортной интеграции единого координирующего органа, который мог бы объединить усилия стран в формировании единой согласованной политики в этой сфере.

Республика Казахстан, имея торговые отношения с десятками стран, не в состоянии избежать циклических влияний на мировых рынках. В условиях кризиса, как показывает мировой опыт, происходит переориентация экономической политики. Поддержку должны получить те отрасли, которые создают наибольший мультипликативный эффект, влияют на рост экономики и занятости.

Президент страны 11 ноября 2014 г. провозгласил новую экономическую стратегию развития Казахстана на предстоящие 5 лет «Нурлыжол – путь в будущее» [4]. По замыслу Главы государства, в период глобальных испытаний необходимо оперативно и качественно решать те задачи, которые направят Казахстан по пути роста даже в непростые времена. При этом драйверами развития определены отрасли, создающие наибольший мультипликативный эффект для экономики, роста занятости, синергии всех

преимуществ. Такой миссией на современном этапе развития страны Президент наделил транспортный сектор.

В рамках этого будет развиваться транспортно-логистическая система Казахстана, завершится строительство первого комплекса «сухого порта» инфраструктуры специальной экономической зоны «Хоргос-Восточные ворота», получит свое развитие прибрежная зона Каспийского моря, где будут реализованы проекты по строительству паромного комплекса Курык и железнодорожной линии Боржакты-Ерсай. Эти проекты создают инфраструктурную основу для многих индустриальных проектов Казахстана.

Одновременно будет увеличиваться пропускная способность существующих железнодорожных участков. Принято решение увеличить пропускную способность участка Алматы-Шу за счет строительства вторых путей.

В крупный евроазиатский центр дистрибуции грузо и пассажиропотоков превратится аэропорт Астаны, где будет построен новый международный терминал. Другие воздушные ворота республики сегодня также находятся в состоянии модернизации производственных мощностей.

1. Разработана стратегия развития аэропортов до 2030 г.;
2. Создана управляющая компания «AiportManagementGroup», с привлечением стратегических партнеров – «ZurichAiroport» «International» и «SwissportInternotional», целью которой будет повышение качества представляемых услуг и эффективности деятельности путем внедрения лучших мировых практик и компетенций по управлению аэропортами.

В целом реализация комплекса мероприятий по развитию транспортно-логистической системы Казахстана позволит увеличить транспортные перевозки к 2020 г. в 2 раза – с 18 миллионов до 36 миллионов. При этом количество новых рабочих мест составит 28 тысяч.

В свете задач, поставленных Президентом, на первый план выходит деятельность транспортно-логистического холдинга, оператора транспортной логистики страны – Национальной компании «Қазақстан темір жолы».

Еще одним новаторским решением Президента является формирование единой транзитной политики по всем видам транспорта в лице АО «НК «Қазақстан темір жолы», выполняющего функции национального мультимодального оператора перевозок. Такого решения пока нет ни в одном государстве СНГ. Если взять мировой опыт, то это решение является также серьезным новшеством.

Несомненно, объем транзитных перевозок через территорию Республики Казахстан возрастает, и железная дорога, формируя совместно с другими видами транспорта мультимодальные перевозки, станет мощным транзитным хабом на направлениях Север-Юг и Восток-Запад. Для этого в АО «НК «Қазақстан темір жолы» создано дочернее предприятие АО «KTZ Express», которое оказывает полный спектр транспортных услуг во всех видах собщений. Компания является мультимодальным транспортно-логистическим оператором и интегрирует в себе железнодорожные, морские, авиа- и автоперевозки, портовую, аэропортовую инфраструктуру, а также сеть складов и терминалов.

Завершаются мероприятия по созданию объединенной транспортно-логистической компании, учредителями который является АО «НК Қазақстан темір жолы», ОАО «Российские железные дороги» и ГО «Белорусская железная дорога». Объединенная транспортно-логистическая компания – первый совместный проект в рамках Единого экономического пространства.

На основе международного опыта, в целях эффективного управления государственными аэропортами, на базе АО «НК «ҚТЖ», с участием стратегического партнера ZurichAirportInternational AG (Швейцария), создана единая управляющая компания аэропортами ТОО «Airport Management Group», которая позволит существенно повысить качество обслуживания пассажиров и расширить возможности аэропортов.

В состав холдинга АО «НК «Қазақстан темір жолы» передан морской порт Актау – современный многоцелевой терминал, обладающий высокими технологическими возможностями, обеспечивающими его дальнейшее развитие.

Интенсивно реализуются региональные кластерные проекты по строительству сети транспортно-логистических центров по территории Казахстана и терминальной инфраструктуры за пределами республики.

В АО «НК «ҚТЖ» в настоящее время 25 % доходов от перевозок обеспечивает транзит. Руководством ставится задача довести этот показатель в среднесрочной перспективе до 50 %. В компании на протяжении последних лет действует стратегия развития новых мультимодальных компетенций и повышения эффективности.

В долгосрочной перспективе развитие компании возможно за счет увеличения доли в мультимодальных и транзитных перевозках на внутреннем и международном рынках посредством предложения высококачественных конкурентоспособных транспортно-логистических продуктов и повышения эффективности в традиционных сегментах до уровня мировых лидеров отрасли.

В 2014 г. компания обеспечила реализацию крупных стратегических проектов: пущены линии Жезказган-Бейнеу и Аркалык-Шубарколь (общей протяженностью 1200 км), трансконтинентальная магистраль Узень-Берекет-Горгон, казахстанский участок которой был построен еще в 2013 г.

Введена в эксплуатацию 1-я очередь «сухого» порта СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота», завершено строительство логистического терминала в морском порту Ляньюньгом. Начато строительство железнодорожной линии Боржакты-Ерсай, транспортно-логистических центров в городах Астане и Шымкенте. В Транспортной стратегии РК отмечено, что Казахстан должен стать частью мировой транспортно-коммуникационной системы, что потребует опережающего развития всей транспортной инфраструктуры страны.

Будет осуществлен переход транспортной системы на качественно новый уровень функционирования, сформирована оптимальная транспортная сеть. Казахстанский транспортный комплекс будет органично интегрирован с мировой транспортной системой. За счет создания благоприятного инвестиционного климата будут обновлены все долгосрочные активы транспортного комплекса, внедрены прогрессивные технологии организации труда. Все виды транспорта будут гармонично взаимодействовать. Будет создана сеть транспортно-логистических центров интермодальных перевозок. Повышение эффективности транспортной системы позволит сделать ее конкурентоспособным элементом казахстанской экономики.

Уровень развития инфраструктуры определяет степень эффективности транспортной системы. Развитие инфраструктуры будет осуществляться по следующим направлениям:

- создание глобальной системы информационного обеспечения транспортных средств;

- формирование оптимальной транспортной инфраструктуры с использованием принципов логистики, создание мультимодальных транспортных коридоров, сети терминалов и транспортно-логистических центров, обеспечивающих технологическое взаимодействие между всеми видами транспорта в процессе организации и осуществления перевозок пассажиров и грузов на основе модифицированный модели меридионального и широтного расположения по направлениям Восток-Запад и Север-Юг.

Основные принципы:

- приоритетом в развитии инфраструктуры должно быть обеспечение круглогодичного доступа к ней всех населенных пунктов и объектов промышленности и сельского хозяйства;

- развитие инфраструктуры должно осуществляться на базе широкого использования достижений мировой техники и науки;

- планирование объектов инфраструктуры должно увязываться с перспективными планами размещения производительных сил, развития населенных пунктов, аграрного сектора и территориального развития Казахстана;

- использование инфраструктуры должно осуществляться на коммерческой основе, при максимальном покрытии затрат на ее содержание доходами, формируемыми за счет сборов с пользователей.

В Послании Президента РК Н.А.Назарбаева народу Казахстана «Нурлыжол – путь в будущее отмечено: «Ключевая роль в реализации государственного антикризисного плана на ближайшие пять лет отведена развитию транспортной инфраструктуры. Мы должны активизировать работу по всем стратегическим направлениям развития компании для обеспечения опережающего роста транспортныйинфраструктуры, формирования предложения высококонкурентных транспортно-логистических услуг, реализации транзитного потенциала страны» [4].

Транспортно-логистическая инфраструктура Казахстана, благодаря поддержке и новаторским решениям Президента Н.А.Назарбаева, стала мощной движущей силой, реальным катализатором развития экономики, заняла ведущее место в организации мультимодальных транспортных перевозок на сухопутной части Евразийского континента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Казахстан в новой глобальной реальности: рост, реформы, развитие» от 30.11.2015 г.

2. Послание Президента РК «Новая экономическая политика «Нурлыжол» – путь в будущее» // [ЭР]. Режим доступа: Kazpravda.kz

3. Гаджинский А.М. Основы логистики: Учеб.пособие. – М.: ИВЦ «Маркетинг» – 124 с.

4. Логистика: Учеб.пособие // Под. ред. Б.А.Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1999-326 с.

УДК 656.022

Мусалиева Роза Джалиловна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Тлеуханов Алмас – магистрант гр. МН-ЛТ-14 (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПОСТРОЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ УСЛУГ АУТСОРСИНГА

Правильная организация бизнес-процессов позволяет решить важнейшую из задач - оптимизировать использование ресурсов компании с целью достижения стратегического соответствия выбранному сегменту потребителей. Решение данных проблем невозможно без использования новых методов и инструментов, позволяющих быстро анализировать сложившиеся ситуации, производить расчеты возможных вариантов, сопоставлять их по эффективности[1].

Для поиска рационального решения достижения результатов при расширении сферы деятельности для коммерческих предприятий оптовой торговли может быть

предложена *модель стратегического развития оптовой торговой компании(рис.1)*. Модель стратегического развития оптовой торговой компании представляет собой трехмерное сравнение факторов предприятия, играющих ключевую роль в стратегическом развитии компании в конкурентной среде рынка. Данными факторами избраны[2]:

1. Доля вложенных собственных средств в развитие бизнеса: насколько в анализируемом предприятии или отдельной единице портфеля бизнеса высока доля собственных вложений. Оценивается, прежде всего, инвесторами как «низкая» и «высокая» и не может быть оценена как «средняя».

2. Оценка рассматриваемого элемента развития по сравнению с рынком: насколько хорошо может быть выполнен тот или иной бизнес-процесс, операция, насколько соответствует существующему отраслевому развитию, оценивается квалификация персонала. Оценки при анализе рассматриваются как «хуже», «так же», «лучше».

3. Риски для дальнейшего развития оцениваются как «низкие», «средние», «высокие».

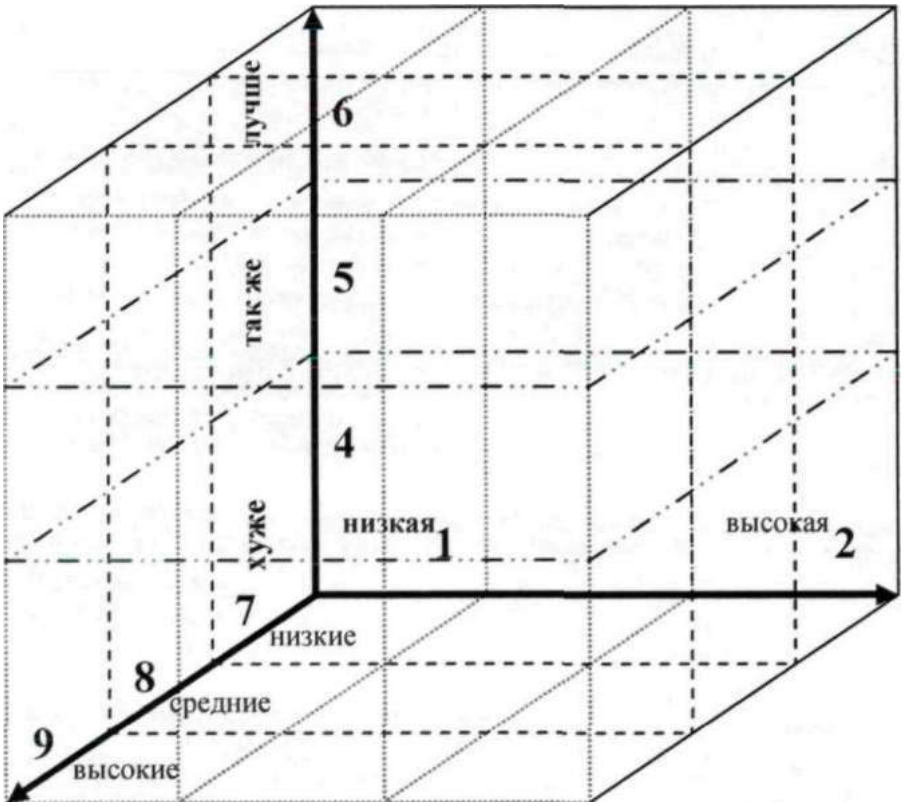


Рисунок 1- Модель стратегического развития оптовой торговой компании ТОО «Кари КЗ»

При этом основополагающими факторами, характеризующими конкурентную среду рынка, в которой действует данное предприятие, выбраны: темпы расширения рынка и конкуренция, так как, по нашему мнению, эти два фактора оказывают наибольшее влияние на деятельность оптовых торговых компаний. Кроме того, учет уровня конкуренции на рынке (может быть оценен с помощью модели пяти сил конкуренции Портера) и темпы расширения рынка помимо субъективной оценки рисков предприятия позволяют выявить приближенные к реалиям маркетинговые составляющие рынка, оказывающие непосредственное влияние на дальнейшее развитие.

Модель стратегического развития оптовой торговой компании дает возможность определить восемнадцать областей, которые, в свою очередь, помогают как выработать управленческое стратегическое решение по совершенствованию бизнес-операций компании, так и внедрить аутсорсинг.

Данный анализ позволяет связать не только оценку внутренних сильных и слабых сторон компании, но и произвести позиционирование с точки зрения жизненного цикла рынка. Место ТОО «Кари КЗ» в модели аутсорсинга развития - зона 249 (рисунок 2).

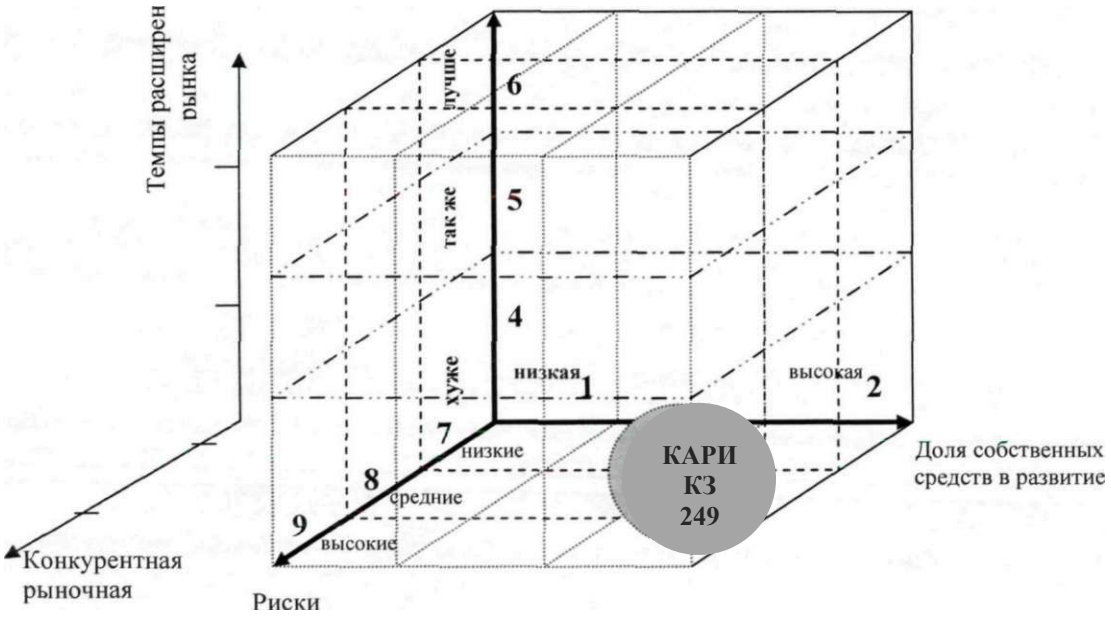


Рисунок 2 – Определение обувного направления ТОО «Кари КЗ» в модели стратегического развития оптовой торговой компании

Таким образом, модель стратегического развития оптовой торговой компании позволяет сфокусировать внимание на основных аспектах:

1. Стратегическая направленность, позволяющая определить стратегическую цель функционирования компании.
2. Оценка операционной способности.
3. Финансовый аспект. Вложение собственных средств стимулирует собственника к более осознанному подходу к анализу.
4. Текущее состояние рынка.
5. Возможность совершенствования в рамках организации, а также определения потенциальной возможности развития организации как логистического оператора с последующей специализацией на данном сегменте рынка.

Из этого следует, основное назначение модели стратегического развития оптовой торговой компании - разработка стратегии компании при управлении основными и сопутствующими логистическими потоками с оптимальными затратами ресурсов. С учетом концептуальных положений анализ компании с помощью модели дает долгосрочное направление развитию компании, касающемуся форм, средств её реализации в фирме, межфункциональной и межорганизационной координации и интеграции, сформулированной высшим менеджментом компании в соответствии с интересами собственников фирмы.

В свою очередь, предложенные стратегии логистического аутсорсинга накладываются на модель развития оптовой торговой компании, облегчая собственникам бизнеса, топ-менеджерам компании определение стратегической направленности компании.

Таким образом, для ТОО «Кари КЗ», где, с одной стороны, определена задача диверсификации бизнеса, с другой стороны, не только руководство не желает участвовать в оперативном управлении, но и отсутствуют необходимые трудовые ресурсы, характерно внедрение стратегии логистического аутсорсинга диверсификации бизнеса.

Реализация аутсорсинг-проекта при реализации стратегии логистического аутсорсинга диверсификации бизнеса, в первую очередь, подразумевает вычленение логистических элементов бизнес-единицы, рациональное их закрепление за подразделениями компании и частичное перераспределение компании с большей компетенцией. Такая постановка позволяет оптимизировать функционирование всей логистической системы оптовой торговой компании в рамках заданной стратегии.

Из вышесказанного следует, задача оптимизации логистической системы оптовой торговой компании представляется сложной и достаточно трудоемкой, однако решение, ее возможно в рамках построения информационно- управляющей модели предприятий заказчика и аутсорсера, объединенных в систему в рамках выбора соответствующей информационной системы, моделирования логистических бизнес-процессов и установления регламентов их выполнения.

При этом на выполнение каждой логистической операции устанавливаются нормы затрат времени, финансовых ресурсов и трудоемкости, что позволяет эффективно контролировать операционную деятельность и показатели достижения стратегических целей отдельного предприятия системы.

Основными звеньями логистической системы обувного направления рассматриваемой нами оптовой торговой компании являются: производители, импортеры и принадлежавшие им на праве собственности или арендной основе грузовые терминалы, перевозчики-экспедиторы, таможенные брокеры и страховые компании, аутсорсинговая компания, фирма-заказчик, потребители товара. Данные звенья напрямую влияют на логистическую цепь движения товара.

Вспомогательные звенья логистической системы, такие, как банки, финансовые организации, информационные компании рекомендуется не включать в анализ, так как в рамках деятельности предприятия, затруднительно выделение расчетов и проведение платежей конкретно за логистические операции из платежей, связанных с прочей деятельностью.

Рассматривая оптовую торговую компанию как субъект малого и среднего предпринимательства, характеризуемый высокой степенью ограниченности ресурсов, при формировании структуры взаимодействия следует учитывать отсутствие отдела логистики как такового и распределение всех логистических функций в рамках коммерческого отдела. Таким образом, в данном случае при внедрении в корпоративную стратегию развития стратегии логистического аутсорсинга диверсификации бизнеса результат приобретения можно определить следующим образом: рациональное управление логистическими операциями закупа и транспортировки до склада; управление запасами мясной группы товара; рациональное управление логистическими операциями реализации мясной группы товара.

В это время за самой торговой компанией ТОО «Кари КЗ» закрепляется ответственность за следующий перечень вопросов: доставка покупателям; складская логистика; обеспечение финансовых операций; обслуживающие процессы (1Т- отдел, юристы).

Следовательно, в модели реализации стратегии логистического аутсорсинга при построении организационной структуры взаимодействия в данном случае следует учитывать следующие моменты:

1. Основные бизнес-процессы, выполняемые в рамках основного портфеля бизнеса компании ТОО «Кари КЗ», трансформируются и в основные бизнес- процессы компании аутсорсера для диверсифицированного направления и определяются процессами признания и реализации экономического содержания предмета коммерческой деятельности и соответствующих изменений форм его состояния.

2. Вспомогательные процессы, выполняемые в рамках основного портфеля бизнеса компании ТОО «Кари КЗ», трансформируются в обслуживающие для аут-сорсинговой компании и определяют процессы формирования информационного воплощения экономического содержания предмета.

3. Часть обслуживающих процессов, выполняемых в рамках основного портфеля бизнеса компании ТОО «Кари КЗ», начинает работать в рамках двух компаний.

Отличительной особенностью организационной структуры управления взаимодействием между заказчиком и аутсорсером является оптимизация функционирования не отдельных звеньев логистической цепи каждого предприятия, а оптимизация звеньев логистической системы в целом. Для моделирования данной структуры логистическая система принимается в упрощенном виде как взаимодействующая структура в виде объекта управления - логистическая сеть фирм и субъекта управления - подразделений компании заказчика и подразделений аутсорсера. Организационная структура управления взаимодействием проектируется неизолированно от сложившихся структур управления бизнеса в целом, является неотъемлемой частью данного процесса, однако подразумевает в отдельных случаях коренное преобразование существующей системы управления как компании заказчика, так и аутсорсинговой компании[3].

Построение организационной структуры управления взаимодействием связано с аспектами управленческих решений: специализацией, департамента, размером подразделений и делегирования полномочий. Таком образом, учитывая вышесказанное, а также аспекты, изложенные во второй главе настоящего исследования, автором сформулирован алгоритм моделирования организационной структуры управления взаимодействием в рамках новой организации бизнеса, позволяющей эффективно «вливать» стратегии логистического аутсорсинга (рисунок 3).

Анализируя этапы выполнения работ по созданию и функционированию организационной структуры управления взаимодействием компании-заказчикаи компании-аутсорсера, мы приходим к выводу, что при рассмотрении возможности внедрения логистического аутсорсинга, равно как и в его реализации, важно подойти к вопросу методически и шаг за шагом проработать всевозможные варианты с целью оценки перспективности идеи в рамках стратегического развития предприятия.

Для целей настоящего исследования выделены три базовых *типа организационных структур управления при взаимодействии заказчика и аутсорсера* (матрично-фрагментированная; проектно-ориентированная; функционально-интегрированная), базирующихся на основных организационных структурах управления логистикой, характерных для компаний оптовой торговли. Основой данного разделения послужили объем изученной литературы, а также личные практические наблюдения автора.

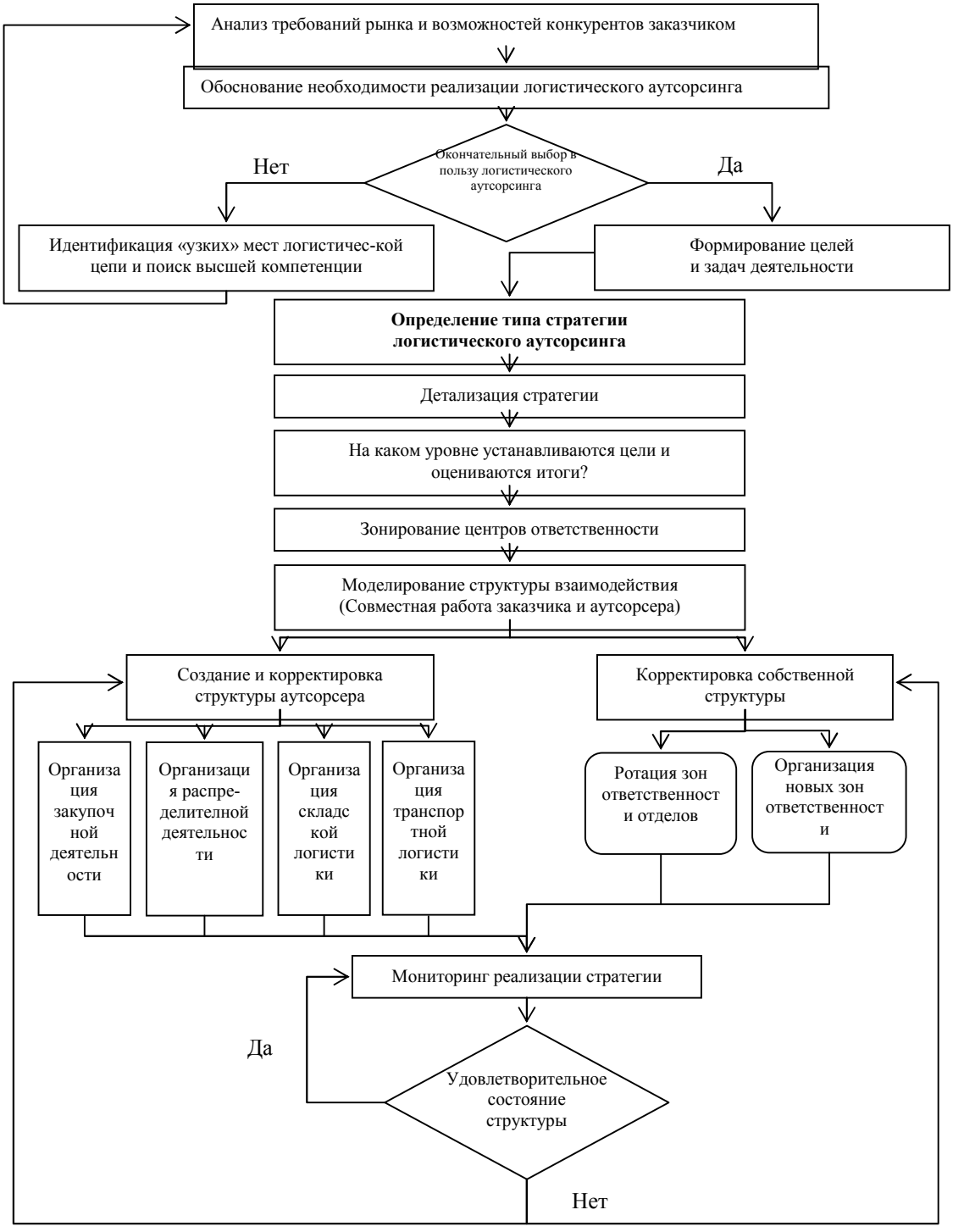


Рисунок 3 – Алгоритм проектирования организационной структуры управления взаимодействием

Отличительной особенностью матрично-фрагментированной организационной структуры управления является то, что традиционная организационная структура управления компанией заказчика остается без изменений. Матрично- фрагментированная организационная структура управления, структуру, базирующуюся на основном направлении бизнеса компании, накладывает на функционирование нового направления, переданного в части логистических функций на аутсорсинг. Важным признаком матрично-фрагментированной организационной структуры является централизация-децентрализация служб. Схематически матрично-фрагментарная организационная структура управления взаимодействием приведена в приложении Х.

С одной стороны, централизация подразумевает, что у компании- заказчика и компании-аутсорсера единые функциональные отделы, которые обслуживают все операции и функции единовременно, в то же время децентрализация предполагает, что решения, связанные с логистическими операциями, принимаются отдельно на уровне руководства отдельной компании.

Матрично-фрагментированная организационная структура управления обеспечивает выполнение специализированных функций не логистического характера с помощью планов и бюджетов, высокой компетенции персонала заказчика. Наиболее эффективна в случаях, когда компания-аутсорсер осуществляет свою деятельность в рамках одного проекта для данного заказчика или не располагает возможностями организации функциональных подразделений для каждого реализуемого проекта. Предусматривает централизацию функций и компетентность, в то же время децентрализацию логистических операций нового направления. Данная структура управления позволяет экономить на управленческих расходах функциональных подразделений. Структура управления наиболее эффективна в рамках работы малого или среднего предприятия, где в зависимости от размера компании, ассортимента продаваемой продукции собственного направления и ряда иных факторов устанавливаются размеры структурных функциональных подразделений, формируется штатное расписание и закрепляются полномочия по принятию управленческих решений, и данные подразделения обслуживают фрагменты бизнес-процессов нового направления компании-аутсорсера.

Вывод. Предложенный алгоритм построения и функционирования системы оценки, обеспечивает возможность своевременного реагирования на степень достижения целей при реализации стратегии логистического аутсорсинга, что позволяет уточнить функционал контроллинга, реализуемый в рамках логистического аутсорсинга.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://satu.kz/Logisticheskij-autsorsing. Логистический аутсорсинг в Казахстане

2. Поспех Л.З. Теоретические основы аутсорсинга в сфере услуг. Сб. науч. трудов Актуальные проблемы развития экономики современной России.- Издательство БГУЭП. - Иркутск.-2006-183с.

3. Никифорова Е. Система сбалансированных показателей: интегрированный менеджмент/ Е. Никифорова, Н. Резникова // Проблемы теории и практики управления. - 2006. - N 3. - С. 46-53.

УДК 656.22

Вахитова Лилия Владимировна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время система железнодорожного транспорта Республики Казахстан требует организации перевозок на качественно новом уровне, что позволит привести их к уровню, диктуемому перевозчиками стран Европейского союза и СНГ. Для этого необходимым является не только внедрение новейших технологий, но и перестройка механизма функционирования железнодорожной системы перевозок в целом. При этом достаточно остро встает вопрос модернизации материально-технической базы железнодорожного транспорта (в особенности по подвижному составу, задействованному в пассажирском движении) и внедрения инновационных технологий в перевозочный процесс.

В последнее время встала необходимость формирования нового подхода к развитию железнодорожного транспорта, который бы позволил быстро внедрить инновационные технологии в пассажирский сегмент транспортной деятельности в части развития логистика пассажирских перевозок.при этом существуют следующие проблемы, которые требуют первоочередного решения:

- инновационный путь развития железнодорожной логистики, предусматривающий развитие пассажирского сектора, несмотря на его убыточность в части сегментов пригородного и местного сообщения;
- внедрение нового формата организации пассажирских перевозок с гармонизацией внутригородских, пригородный и дальних видов сообщений;
- минимизация затрат по элементам технологического процесса с учетом оптимизации использования ресурсов в отраслевых хозяйствах железной дороги.

В Республике Казахстан трактовка понятия «логистика» в большей степени относится к сфере производственно-сбытовых отношений, т.е. к торгово-промышленному комплексу. Поэтому применение логистического подхода и соответствующих логистических принципов при построении системы, внедрение комплекса необходимых мероприятий, соответствующих передовому опыту в области логистики осуществляется для целей промышленных предприятий и товаропроводящих систем. Причем, транспортная система здесь участвует только лишь в качестве одного из элементов, обеспечивающих перемещение материальных потоков между звеньями логистической системы и доставки продукции ее потребителям. Однако современные тенденции мирового развития в области экономических отношений и транспортных систем не позволяют функционировать в рамках давно устоявшейся и не всегда эффективной транспортной системы, которая в минимальной степени реализует основные принципы логистики, как в грузовом, так и в пассажирском секторах транспортной деятельности.

В пассажирских перевозках понятие логистики не используется потому, что сложилось устойчивое мнение, что пассажиру логистика не нужна. Такое мнение сложилось потому, что значительная часть пассажирских перевозок выполняется в процессе реализации одного маршрута поезда. С возникновением потребности у пассажира в процессе выполнения поездки использовать несколько маршрутов одного или нескольких видов транспорта без применения логистики нельзя обеспечить комфортность его поездки. Эта потребность определяет аргументированные цели необходимости развития логистики пассажирских перевозок. К ним отнесены:

- стабильность функционирования транспортной системы по железнодорожным пассажирским перевозкам;

- доступность для большинства населения страны транспортных услуг, выполняемых на высоком качественном уровне и по приемлемым тарифам;

- эффективность работы транспортной системы страны в целом с учетом максимального удовлетворения предприятий и населения в транспортных услугах.

Результативность логистических решений в организации грузовых перевозок наталкивает на мысль о целесообразности рассмотрения таких подходов при решении проблем пассажирского транспорта, которые бы, несмотря даже на кризисную ситуацию, обеспечивали социально необходимое транспортное обслуживание населения. Ведь к глобальным задачам логистики относится именно достижение максимального эффекта при минимуме расходов на нестабильном рынке транспортных услуг.

Применение логистики облегчает принятие эффективных решений на основе комплексного подхода ко всем звеньям производственно-транспортного процесса. И в этом плане важным есть знание и понимание основных рыночных понятий и положений, к которым в первую очередь нужно отнести термин “транспортная услуга”. Не так давно считалось, что продукция транспорта овеществляется в материальных благах, и, следовательно, относится к сфере материального производства. А в рыночных условиях, когда конечной целью любого предприятия транспорта есть создание и продажа услуг потребителям, этот вид деятельности может быть отнесен к сфере услуг. Так, услуги транспорта определяются как подвид деятельности транспорта, который направлен на удовлетворение потребностей грузоотправителей, и характеризуется наличием необходимого технологического, экономического, информационного, правового и ресурсного обеспечения.

Транспортная услуга определяется как деятельность, связанная с обменом стоимостей, направленная на удовлетворение потребностей, выраженных в форме спроса, и не сводится к передаче права собственности на некоторый материальный продукт. Характерной чертой услуги является то, что она не может существовать вне процесса ее предоставления и накопления; продажа услуг - это практически продажа процесса работы, а качество услуг - это качество самого процесса работы; услуга представляет собой конкурентную потребительскую стоимость только в определенное время и в определенном направлении, что существенно ограничивает возможность ее замены на рынке.

В рыночных условиях имеют место два направления в организации услуг транспорта:

С одной стороны, работа транспорта приводится в соответствие со спросом на его услуги, а с другой – формируется спрос на перевозку в зависимости от возможностей транспортной системы. Это реализуется в комплексе технологий управления транспортным процессом. Так, рынок «транспортных услуг» определяется как сфера обмена и совокупность социально-экономических отношений на транспорте, а «транспортные услуги» рассматриваются как результат деятельности на транспорте, связанный с удовлетворением потребностей населения в перевозках (рис.1).

Рисунок 1 – Варианты удовлетворения спроса населения спроса на перевозки

Первый вариант – «спрос не удовлетворен» наблюдается в случае отказа пассажиров от пользования транспортом по причине неудовлетворительной его работы или нецелесообразности его использования. При этом спрос рассматривается как потребность населения в пассажирских перевозках, которая должна удовлетворяться транспортом.

Второй вариант – «спрос удовлетворен частично», что может рассматриваться как неполное предоставление транспортных услуг как в плане перевозки, так и предоставления сопутствующих услуг, к которым относится бытовое обслуживание, отдых, доставка к месту назначения и т.п.

Третий вариант – «спрос удовлетворен полностью» согласно с требованиями потребителей, что считается конечной целью применения логистики на транспорте.

Обобщенная стратегия удовлетворения спроса и построение терминологической системы пассажирских перевозок содействует четкому определению транспортной логистики. Относительно пассажирских перевозок логистика рассматривается как совокупность проектных решений, технических средств и методов организации и управления, которые обеспечивают заданный уровень обслуживания с доставкой пассажиров от «двери до двери» в определенное время при минимальных затратах.

В общем понимании транспортной проблемы расходы на перевозки являются непроизводственными. И логистика дает возможность на этапе проектирования существенно уменьшить потребность населения в пользовании транспортом благодаря приближению не только места жительства к сфере производства и потребления, но и наоборот. Например, транспортная проблема промышленных городов осложняется в связи с концентрацией производства в центральной части и необходимостью жилищной застройки на большом расстоянии от предприятий. Это значительно увеличивает потребности в пользовании транспортом, а отсюда дополнительные расходы и транспортная утомляемость пассажиров. Вот почему на повестке дня в градостроительстве стоит вопрос рационального развития городов и населенных пунктов с учетом исторических, культурных, экологических аспектов.

Главной задачей пассажирского транспорта является доставка пассажиров в определенное время при минимальных затратах. Элементом транспортного процесса является здание вокзала, где начинаются и заканчиваются все поездки. Пассажирский вокзал функционально аналогичен грузовому терминалу. Судя по психологии пассажира, легко понять его стремление как можно быстрее, вверяя себя заботам транспортного сервиса, добраться до места своего назначения. На заре развития транспорта требовались усилия, чтобы привлечь пассажира. В зданиях вокзала устраивались концерты, различные празднества, что наложило своеобразный отпечаток на стилевые особенности возводимых в то время вокзалов, более напоминавших дворцы, нежели служебные здания. Это объясняется расчетом на привлечение населения к использованию железнодорожного транспорта, что может рассматриваться как элемент логистики в прямом и переносном смысле.

Однако, по мере роста популярности транспортных сообщений, благодаря бурному развитию промышленно-экономических связей, вокзал быстро освобождается от своих развлекательных, в том числе первичных логистических функций. Процесс логистической эволюции вокзалов уже начался, и они превращаются в «слугу» пассажира, приспосабливаясь к его потребностям, расширяя сферу и повышая качество предоставления услуг.

Таким образом, в основании пассажирской логистики лежит системный подход, который предусматривает использование современных теорий, что обеспечивает проектирование транспортной системы в пространстве и времени, организацию пассажирских, материальных и информационных потоков на базе применения основополагающих принципов социологии.

Микрологическая система управления охватывает транспортное обслуживание работников предприятия, как один из аспектов производственной деятельности. Это интеграция подготовки и планирования производства с обеспечением трудовыми ресурсами. К функциям микрологической системы следует отнести планирование транспортного обслуживания и

расходов на его выполнение, создание необходимых условий и контроль пассажирских перевозок (рис.2).

Рисунок 2 – Структура микрологической системы

Обобщение практики использования логистических систем управления дает возможность ориентировочно сформулировать принципы их построения относительно пассажирских перевозок:

- комплексность рассмотрения элементов логистической системы от зарождения спроса на перевозку до его удовлетворения;
- обоснование оптимального уровня обслуживания населения и определение путей его достижения с учетом эффективного использования ресурсов;
- обеспечение соответствия провозной способности подвижного состава спросу перевозки;
- оценка конечных результатов работы по величине прибыли и уменьшении дотации;
- организация перевозок и смежного обслуживания пассажиров единой структурой, которая способна принимать компетентные решения в интересах пассажиров и производства;

достаточность информационного обеспечения с использованием средств вычислительной техники, которая должна быть советчиком в процессе принятия решений;

- обеспечение кадрами со знанием логистики.

К функциям логистической системы управления следует отнести:

- диспозиционные (анализ, прогнозирование, исследование, принятие решений, планирование, оперативное управление, контроль);
- транспортные (городские, пригородные, междугородние, международные перевозки);
- станционные (продажа билетов, организация отдыха, культурно-бытовое обслуживание и т.п.);
- информационные (управление пассажиропотоками, контроль перевозок, справочное обеспечение и т.п.);
- другие специальные (сопутствующие транспортные услуги населению и предприятиям, страхование, кредитование, финансы и т.п.).

Таким образом, использование транспортной логистики в пассажирских перевозках дает возможность устранить сложные противоречия, которые возникают, с одной стороны, между пассажирами и транспортными предприятиями, а с другой стороны, между транспортными предприятиями и обществом. В первом случае - это относится к объемам и условиям предоставления транспортных услуг (так, комфортность, в общем понимании, полностью удовлетворяет пассажиров и не устраивает транспортников); в другом - транспортные предприятия, заинтересованные в увеличении объемов транспортной работы, которая для общества является непроизводительной и подлежит сокращению. Рассмотренные противоречия систематизированы на рис. 3.

Рисунок 3 – Противоречия между интересами транспорта и населения

Первая неудачная попытка сгладить приведенные противоречия с использованием элементов логистики имела место в середине 80-х годов, когда на автотранспорте внедрялись комплексные системы управления качеством перевозок и эффективным использованием ресурсов. Они предусматривали выполнение взаимосвязанных организационных, технических, экономических, социальных и идеологических мероприятий, направленных на обеспечение уровня обслуживания пассажиров и эффективности использования подвижного состава. При этом теоретически была реализована часть основных принципов построения логистических систем управления, но не учитывалась оценка конечных результатов работы транспорта, что привело к разрыву между технико-эксплуатационными и экономическими показателями. Кроме того, не решен был вопрос организационных структур управления перевозками. Например, в больших городах управлением перевозками занимались как транспортные предприятия, так и местные органы административного управления, в чем нарушался главный логистический принцип единства руководства. Несовершенство и статичность информационного обеспечения объяснялась не только отсутствием мобильных вычислительных комплексов, но и усреднением показателей оценки качества. Все эти недостатки влияли на результативность принятия решений и эффективность функционирования транспорта, а поэтому комплексные системы не получили дальнейшего развития и прекратили свое существование.

Опыт усовершенствования пассажирских перевозок, исходя из принципов логистического подхода, позволяет рассматривать не только отдельные виды обслуживания, а все виды сообщения с учетом согласованного функционирования элементов пассажирской транспортной системы страны. Взаимосвязь основных задач логистической системы пассажирских перевозок приведены на рис. 4.

Рисунок 4 – Взаимосвязь основных задач логистической системы пассажирских перевозок

К перспективным задачам усовершенствования пассажирских перевозок, которые должны решаться в рамках логистических систем следует отнести:

- обоснование организационных структур управления перевозками с учетом интересов пассажиров в государственном, производственном и статистическом аспектах, которые будут влиять на формирование транспортных систем;
- взаимосвязанное планирование развития городов и регионов с их транспортными системами;
- разработка методов повышения уровня транспортного обслуживания населения;
- разработка принципов и методологии обеспечения системы перевозок подвижным составом и современными технологиями с учетом экономических и экологических аспектов.

Перечень нерешенных проблем можно продолжить, но даже этот короткий обзор свидетельствует о важности и целесообразности использования логистики на пассажирском транспорте.

Очевидно, что теоретические и практические аспекты применения логистики на пассажирском транспорте становятся необходимой реальностью его функционирования т.к. с развитием рыночных отношений комплекс услуг предоставляемых населению расширяется, а структура их должна соответствовать новым задачам удовлетворения спроса населения на перевозки с учетом эффективности использования транспорта.

Вывод. Использование логистического подхода в пассажирских перевозках позволит поэтапно перейти от их выполнения в условиях функционирования затратного механизма организации перевозок к новой экономической модели, основанной на адекватном качеству и объему перевозок пассажиров механизме обоснованных расходов по элементам затрат с индивидуальным подходом к их использованию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высш. и сред. спец. учебных заведений – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Инф.-внедр. центр «Маркетинг», 2000. – 375 с.

2 Николайчук В.Е. Логистический менеджмент. - М.: Дашко и К, 2009. – 978 с.

3 Миротин Л.Б. Транспортная логистика. – М.: Экзамен, 2005. – 511 с.

4 Ходоскина О.А. Стабильность функционирования системы железнодорожных пассажирских перевозок как цель построения логистической системы. Журнал «Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта». Выпуск № 36 / 2011 г. С. 289-293.

ӘОЖ 656.225.073.235

Бексеитов Галымжан Амантаевич – аға оқытушы (М. Тынышбаев атындағы ҚазККА, Алматы қ.)

КЕЛІСІМ ЖӘНЕ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ (ККЖ) АБЖ ЕНГІЗУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Мақаланы Мемлекет басшысы ҚР Президенті Н.Назарбаевтың сөзінен бастауалады:«XXI ғасырда инновация өркендеудің синонимі болып қабылданады. Кімде-кім жаңа өзгерісті тез қабылдаса, сол табысты болады» [1].

2016 жылдың 2-жартысында келісім және коммерциялық жұмыстарды қағазсыз ресімдеу мен жүк жөнелтушілердің тапсырысын орындаудың автоматтандырылған жүйесін (АСУ ДКР) өндіріске енгізу мерзімі аяқталады. Соның нәтижесінде жүк жөнелтушілердің тапсырысын өңдеу мерзімі бес күннен бір сағатқа дейін жеткізілсе, есеп айырысу үш күннен бір сағатқа дейін жеткізіліп, кедендік ресімдеу жеңілдетіледі.

Инфрақұрылым нысандарының жағдайын диагностикалық қадағалау мен басқарудың инновациялық жүйесін өндіріске енгізу қанат жайды. Ол өз кезегінде:

– инфрақұрылымдағы барлық нысандарды ықпалдасқан өлшем параметрлерімен есептеудің бірыңғай кешені қалыптасады;

– инфрақұрылым нысандарының ақауын анықтау автоматтандырылады;

– инфрақұрылым нысанын жөндеуден өткізудің нақты жағдайы анықталады;

– жөндеу сапасы автоматты түрде бақыланады;

– инфрақұрылымдағы еңбек өнімділігі артып, диагностикалық бақылау күшейеді;

– өндірістік үдерістер оңтайландырылады[1].

Келісім және коммерциялық жұмыстардың АБЖ мақсаттары:

– жүк және коммерциялық жұмыстарды басқарудың тиімділігін арттыру;

– теміржол клиенттеріне қызмет көрсетудің жаңа деңгейіне қол жеткізу;

– теміржол жүктері туралы тасымалдауға қатысушыларды алдынала хабарлау қарым-қатынасын қамтамасыз ету;

– жөнелту және қабылдау станцияларында жүктерді рәсімдеу операцияларын жеңілдету және тездету;

– халықаралық теміржол пунктерінің өткізу қабілеттілігін арттыру;

– теміржол мен тасымалдау үдерісне қатысушылардың іс-әрекеттерін жақсарту.

Келісім және коммерциялық жұмыстардың АБЖ “ҚТЖ”ҰК” АҚ және басқа да жүктасымалдауға қатысушылардың бағдарламалық жүйелерімен арақатынасты қамтамасыз етеді:

– “Жүктасымалдауды есептеу” бағдарламалық жүйесі;

– Multirail;

– “Месплан» БЖ;

– АСОУП (тасымалдауды тездедетіп басқарудың автоматтық жүйесі) [2].

Барлық мәліметтермен алмасу Web-қызмет арқылы іске асады.

Келісім және коммерциялық жұмыстардың АБЖ енгізудің тиімділігі:

– тасымалдау тапсырыстарын құрастыру және олардың орындалуын үздіксіз бақылау;

– жүктерді тасымалдау тапсырыстарын рәсімдеу;

– станциялардағы жүк жұмыстарының әрбір түрі бойынша орындалуын есептеу және ұйымдастыру;

– жүк құжаттарын толтыру;

– келісім шарттарды өзгертуге байланысты бекітуге ұсынылған тапсырыстарды жинақтау;

– келісім шарттардың келісімін алу және қол қойдыру;

– клиентті тіркеу арқылы жүкжіберушінің кодын енгізу және тіркеу куәлігін беру [3].

2016 жылдың екінші жарты жылдығында келісім және коммерциялық жұмыстарды қағазсыз ресімдеу мен жүк жөнелтушілердің тапсырысын орындаудың автоматтандырылған жүйесін өндіріске енгізу мерзімі аяқталады.

Келісім және коммерциялық жұмыстардың АБЖ енгізудің нәтижесінде мыналарға қол жеткізіледі:

– жүк жөнелтушілердің тапсырысын өңдеу мерзімі бес күннен бір сағатқа дейін жеткізіледі;

– есеп айырысу үш күннен бір сағатқа дейін жеткізіледі;

– кедендік ресімдеу жеңілдетіледі;

– тасымалдаудың тиімділігі мен сапасын арттыруда құқық бұзушылыққа, заңсыздыққа, сыбайластыққа жол бермеу;

– кәсіпкерлер мен клиентердің жүк тасымалдауда құқықтық сауаттылығын арттыру;

– жүк тасымалында қызмет көрсету сервисін жоғарылату;

– ақпараттық база жүйесіне адам факторынсыз тәулік бойы кіре алады.

ӘДЕБИЕТ

1. Ұлт көшбасшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың Қазақстан Республикасын Стратегиялық дамытудың 2020 жылдарға дейінгі бағдарламасы.

2. www.railways.kz

3. 10 мая 2012 г. – АСУ «Договорная коммерческая работа» (АСУ «ДКР») Пресс-служба МТК РК, 10.05.12 г.

УДК656.225

Муратбекова Гульжан Валиевна – к.т.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АКТОВО-ПРЕТЕНЗИОННОЙ РАБОТЫ

Система ЕАСАПР включает в себя взаимосвязанные АРМ и централизованный дорожный информационный банк (база данных – БД ЕАСАПР). Централизованный дорожный информационный банк функционирует в составе автоматизированной системы организации управления перевозками (АСОУП) и содержит информацию о перевозимых на полигоне дороги отправках, представляющих интерес для актово-претензионной службы. База данных ЕАСАПР формируется на основе универсальной отправочной модели (МГО-У), работающей в составе АСОУП. Данные об отправках в эту модель поступают с автоматизированного рабочего места товарного кассира (АРМ ТВК), о несохранных перевозках – из автоматизированной системы управления контейнерными перевозками (АСУ КП) и автоматизированного рабочего места приемосдатчика (АРМ ПС).

Однако модель грузовых отправок является оперативной и не подходит для актово-претензионной работы, когда необходимо иметь долговременную информацию о перевозимых отправках для расследования различных случаев, например, трехлетней давности. Поэтому был создан архив отправок БД ЕАСАПР (М ФО-А) со следующими признаками:

– наличием составленных актов общей формы или коммерческих актов;

– фактом переадресовки отправки;

– превышением срока доставки груза;

– отсутствием сведений о раскредитовании и выдаче груза.

Эта информация вводится в БД ЕАСАПР ежесуточно в период чистки из оперативной отправочной модели (МГО-У).

В базу данных также поступают сведения о «претензионных» отправках из АРМ АПО, не зафиксированных в модели грузовых отправок.

База данных ЕАСАПР (МГО-А) содержит общие сведения об отправке (отправитель, получатель, станция отправления и назначения, вид сообщения, признак охраны груза, сведения о перевеске и др.), данные о грузе, вагонах, в которых перевозится отправка, об операциях с отправкой, контейнерах, составленных актах общей формы и коммерческих актах, провозной плате за перевозки и о переадресовке. Это позволяет работникам актово-претензионных отделов, находясь на своих рабочих местах, сделать запрос по интересующей отправке либо в свою дорожную БД ЕАСАПР, либо в БД любой

дороги следования груза. Сбор всей информации об отправке позволяет провести расследование по претензионным делам полнее и в более короткие сроки.

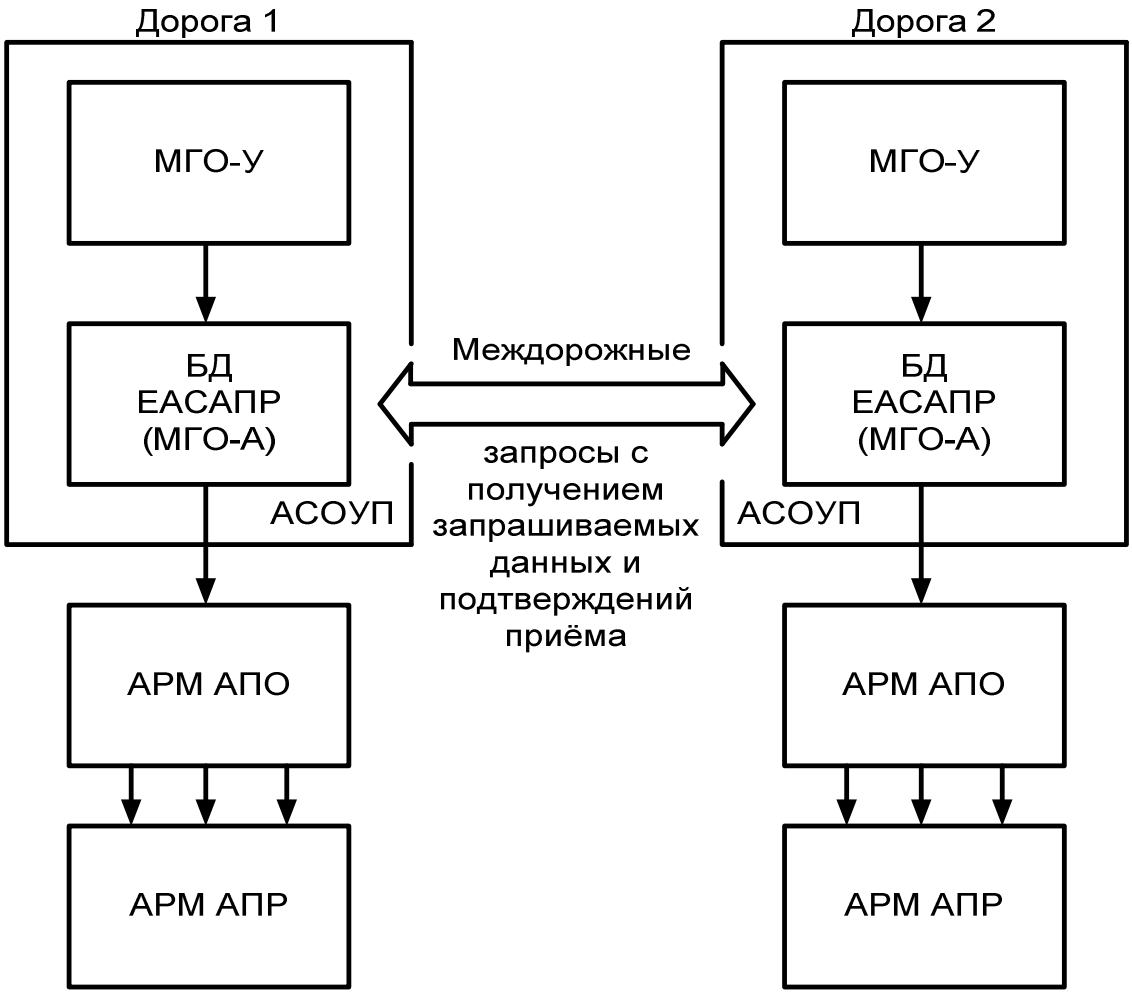


Рисунок 1 – Структурная схема ЕАСАПР

Комплекс программ, входящих в состав «Дорожная база данных ЕАСАПР», функционирует в рамках АСО УП, предназначен для обеспечения архивного хранения и обмена информацией об отправках и подразделяется на следующие программы:

– формирование сведений по актам (коммерческим и общей формы) и записи в оперативную и отправочную модель (МГО-У);

– формирование записей архивной отправочной модели (МГО-А) из МГО-У во время чистки;

– обработки входного сообщения 3174 о претензионных отправках, поступающих из АРМ АПО;

– формирования справки 6250 в виде выходного сообщения 3174 по запросам 212 и 3121, посылаемых из АРМ АПО.

Для рассматриваемого комплекса программ определен следующий порядок работы. На основе информации из сообщений 273 (о криминогенных коммерческих браках) и 1355 (о проверках груза в вагоне) производится запись сведений по акту общей формы и коммерческому акту в модель МГО-У, описывающей конкретную грузовую отправку. Ежесуточно информация, представляющая интерес для ЕАСАПР, из МГО-У переписывается в специальный архив отправок (МГО-А). Эта операция производится в

процессе удаления из МГО-У записей об отправках с истекшим сроком хранения или оконченных перевозках.

Пользователь АРМ АПО при рассмотрении претензии имеет возможность запросить информацию по конкретной отправке из МГО-А, послав запрос 212, или при необходимости междорожный запрос 3121 на дороги погрузки и транзитные дороги. Ответ из архива поступает в виде сообщения 3174.

Важнейшей подсистемой ЕАСАПР является комплекс автоматизированных рабочих мест отдела профилактики сохранности перевозимых грузов (АПО) службы коммерческой работы в сфере грузовых перевозок. Эта подсистема включает в себя до 20 автоматизированных рабочих мест, объединенных локальной сетью.

Функционально разработанная подсистема АРМ АПО отвечает технологическим требованиям, закрепленным в должностной инструкции отдела профилактики сохранности перевозимых грузов. Она обеспечивает регистрацию входящих и исходящих документов, ведение учета и отчетности, формирование выходных документов и сообщений, выполнение по запросам пользователя разнообразной группировки и выборки данных. В режиме регистрации коммерческих актов, актов общей формы и претензий автоматически записываются реквизиты из базы данных или передаются в него, если они там отсутствовали. Для уменьшения количества ошибок при занесении данных максимально используются классификаторы в виде нормативно-справочной информации по станциям и отделениям сети железных дорог, номенклатуры и группы грузов, видов и причин несохранности, причин отклонения претензий, оснований реализации груза и др.

АРМ АПО обеспечивает связь с АСОУП, а также со смежными подразделениями, с которыми отдел корреспондирует по работе: отделами финансовой и юридической служб, отделами профилактики отделений своего отделения дороги, а также с УВДТ и АПО других отделений.

АРМ АПО позволяет автоматизировать анализ работы отдела, составляя различные формы КНО-1 (отчет о несохранных перевозках грузов), справки о балансе и прочие, что значительно сокращает время оформления различных документов. Получение оперативной информации из АСОУП ускоряет расследование по предъявленным претензиям.

Для повышения эффективности действия АРМ ПКО разработан классификатор коммерческих неисправностей, обнаруживаемых на ПКО. Классификатор используется также для составления актов общей формы, отчета формы КНО-5 (отчет о вагонах с коммерческими неисправностями), для передачи и приема сообщений АРМ ПКО, работающего с системой АСОУП.

Функциональное описание АРМ АПО

Автоматизированные рабочие места отдела профилактики сохранности перевозимых грузов (АРМ АПО) оснащают ПЭВМ и средствами связи с АСОУП.

Информационное обеспечение АРМ формируется на основе вводимой информации с рабочих мест.

Программное обеспечение АРМ АПО позволяет следующее:

– реализовать простые диалоги в системе пользователь-машина;

– производить решение всего комплекса задач на единой информационной базе;

– обеспечивать целостность информационной базы и минимальное дублирование;

– обеспечивать защиту от несанкционированного доступа;

– обеспечивать гибкость системы учета, повышение производительности труда должностных лиц на рабочих местах.

В состав АРМ АПО входят средства получения различных справок как из собственной базы данных, так и из АСОУП, в которой отслеживается текущее нахождение вагонов на своей и других дорогах и розыск грузов.

При загрузке АРМ АПО для защиты от несанкционированного доступа запрашивается код и пароль пользователя. Если введенная информация верна, то загружается основной экран, на котором представлены главное меню и доступные клавиши (помощь, загрузка валютного калькулятора, ввод курсов валют, связь с дорожной БД ЕАСАПР).

Главное меню содержит восемь крупных разделов (режимов):

– справки;
– регистрацию;
– печать;
– расчеты;
– расследование;
– анализ;
– сообщения.

Каждый режим имеет свое подменю (подрежим).

Режимы АРМ АПО показаны на рисунке 2.2.

Режим «СПРАВКА» содержит подрежимы:

– по картотеке;
– по архиву вагонов;
– по слежению за вагонами;
– по базе данных ЕАСАПР.

Подрежим «Слежение за вагонами» предназначен для отслеживания состояния вагона.

При формировании запроса указывается период слежения в часах, в течение которых АСО УП будет отслеживать состояние вагона и посылать данные о нем в АРМ АПО.

Подрежим «По базе данных ЕАСАПР» предназначен для получения информации по своей и другим дорогам, включенным в систему междорожного обмена ЕАСАПР. Для получения информации вводится запрос, в котором указывается номер накладной, период поиска, код дороги.

После ввода запроса на экран выдается ответ в виде неподвижной картинки, содержащей общие сведения об отправке и подвижной нижней части, где отображаются дополнительные разделы: сведения о грузе, вагоне, об операциях с отправкой, сведения об актах и о переадресовке.

В режиме «Регистрация» проводится регистрация всех поступающих в отдел документов – коммерческих, общей формы и технических актов, претензионных, расчетных, судебных, уголовных, арбитражных дел, а также других входящих документов.

В режим «Регистрация» включены следующие подрежимы:

– регистрация коммерческих актов;
– регистрация актов общей формы

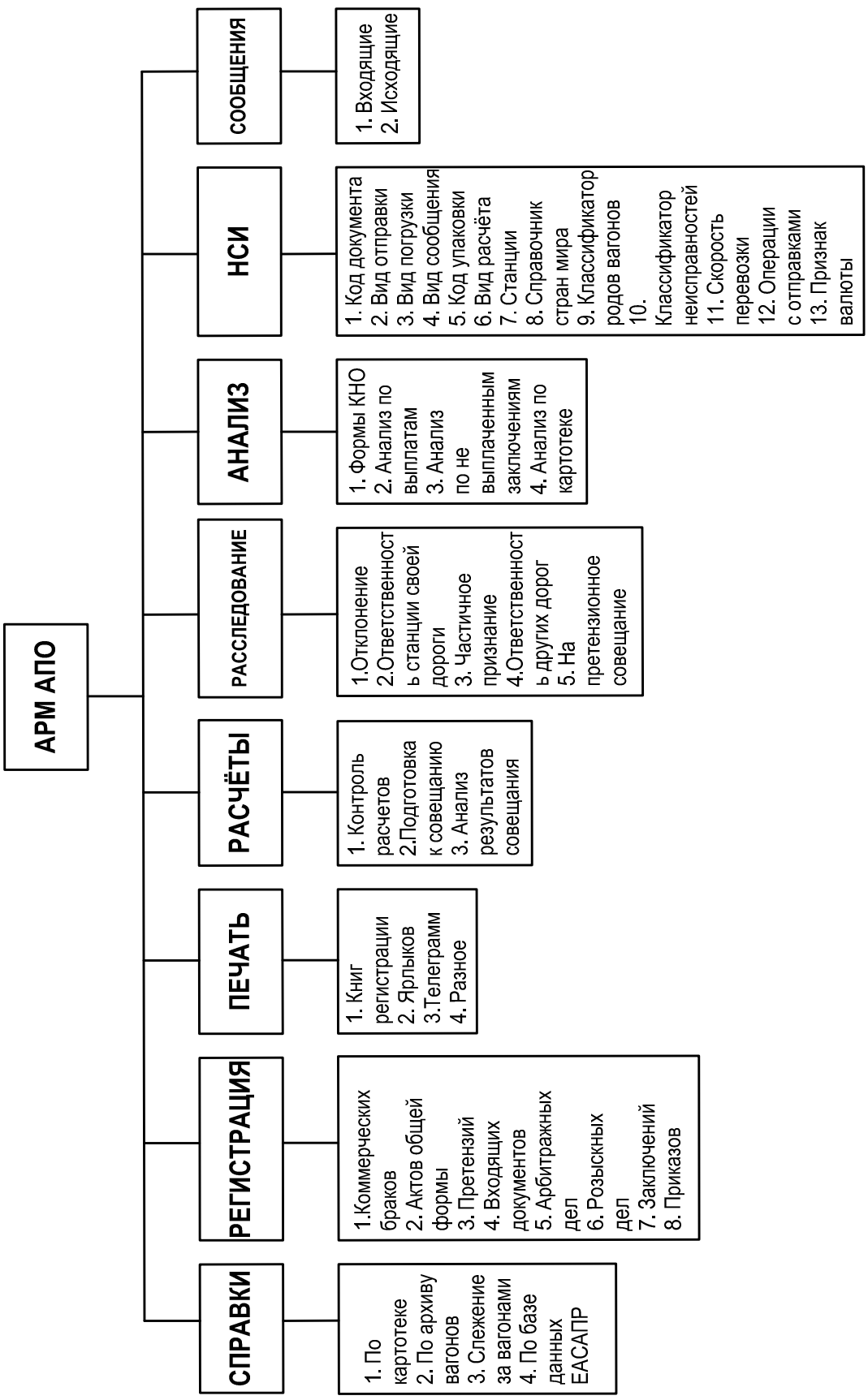


Рисунок 2.2- Режимы АРМ АПО

– регистрация претензий;
– регистрация входящих документов;
– регистрация арбитражных дел;
– учет розыскных дел;
– регистрация заключений.

При регистрации претензий, коммерческих актов или расчетных дел по не найденным в своей базе данных об отправках по желанию пользователя возможно обращение в БД ЕАСАПР других дорог, и найденная там информация при необходимости заносится в свою базу данных. Это упрощает процесс регистрации полученных документов, а в ряде случаев, за счет сопоставления данных по всему маршруту следования и документов, полученных от заявителя претензии, позволяет сразу выявить подложные документы. Таким образом, можно даже локализовать участок совершения преступления. Оперативное получение информации обо всей истории отправки ускоряет проведение расследования, снижает трудоемкость и сокращает сроки рассмотрения претензии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон РК от 8.12.2001г №266 «О железнодорожном транспорте»
2. Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС), - М, Транспорт, 1992.
3. Правила перевозок грузов, Астана, 2004.
4. Инструкция по актово-претензионной работе на железных дорогах государств-участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики. Эстонской Республики - М, 1994.

УДК 656.261

Нуржаубаев Мейрам Маханович – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ И СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНОГО СЕРВИСА

Транспортный сервис является совокупностью определенного набора предоставляемых потребителям услуг.

Услуга **–** это деятельность, выгоды или удовлетворение, которые продаются отдельно или предлагаются вместе с продажей товаров.

Особенность услуг, по сравнению с производством продукции, заключается в том, что услуга удовлетворяет потребность деятельностью. Продукцией транспорта является деятельность работников транспорта по использованию транспортных ресурсов, которая материализуется в законченных перевозках. Поскольку продукция транспорта, т. е. перевозка, полезна для пользователя не как вещь, а как деятельность, к ней применяют понятие услуга.

Услуги подразделяются на *материальные* и *нематериальные*, или услуги производственных и непроизводственных отраслей. Главный признак материальных услуг в том, что люди воздействуют на материальные продукты природы, преобразуя их для человеческих потребностей. Нематериальные услуги являются результатом воздействия на самого человека (образование, здравоохранение, различные виды искусства). Таким образом, транспортные услуги, как при перевозках грузов, так и при перевозках пассажиров, относятся к материальным услугам.

Согласно ГОСТ Р 51006-96 ***транспортная услуга*** **–** результат деятельности исполнителя транспортной услуги по удовлетворению потребностей пассажира, грузоотправителя и грузополучателя в перевозках в соответствии с установленными нормами и требованиями**.** Иными словами, *понятие транспортной услуги сводится к перевозке* грузов или пассажиров. Кроме понятия транспортной услуги, вводится понятие сопутствующей услуги. ***Сопутствующая услуга***(на транспорте) **–** услуга, предоставляемая пассажиру, грузоотправителю или грузополучателю организациями транспортного комплекса или гражданами-предпринимателями, непосредственно *не связанная с перевозкой*.

Транспортное обслуживание – процесс предоставления транспортных услуг потребителям в соответствии с установленными нормами и требованиями.

Транспортный сервис **–** этосовокупность услуг соответствующего качества, предоставляемых при перевозке грузов и пассажиров, т. е. совокупность транспортных и сопутствующих услуг. Это высококачественное обслуживание пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей, предоставление комплексных услуг, включая выполнение ряда дополнительных работ.

Наиболее передовым методом сервиса вообще и транспортного в частности является предоставление **пакетов услуг** – комплексов услуг различного состава в зависимости от потребностей клиентов. Пакет услуг оформляется и предоставляется как единая услуга, что существенно ускоряет и облегчает процесс получения клиентом этих услуг.

Транспортный сервис в грузовых железнодорожных перевозках, кроме основной услуги – непосредственно *перевозки груза от станции отправления до станции назначения*, предоставляет *услуги до приема и после выдачи груза, которые* включают:

- оформление заявки и других документов, сдачу и получение груза;
- завоз-вывоз груза;
- подачу, уборку вагонов;
- погрузочно-разгрузочные и складские;
- информационные;
- подготовку и дополнительное оборудование подвижного состава;
- страхование грузов;
- платежно-финансовые;
- таможенное оформление грузов;
- прочие.

К *услугам по оформлению заявки и других документов, сдаче и получению груза* относятся:

представление заявок на перевозку грузов в соответствии с утвержденными формами и порядком;

заполнение и обеспечение визирования транспортной железнодорожной накладной и комплекта перевозочных документов;

предъявление грузов к перевозке на местах общего и необщего пользования железнодорожных станций отправления;

организация оформления переадресовки;

оформление и предъявление к железной дороге назначения претензии по несохранной перевозке или с просроченным сроком доставки;

прием (сдача) груза на местах общего и необщего пользования.

Услуги по завозу-вывозу грузов представляют собой услуги по доставке грузов от склада грузоотправителя до железнодорожной станции и от железнодорожной станции до склада грузополучателя.

Услуги по подаче, уборке вагонов включают:

подачу вагонов на подъездной путь грузоотправителя (грузополучателя);

уборку вагонов с подъездного пути грузоотправителя (грузополучателя);

расстановку вагонов по грузовым фронтам;

подборку вагонов для подачи на грузовые фронты.

К *погрузочно-разгрузочным и складским* относятся услуги:

погрузка и выгрузка грузов из железнодорожного подвижного состава, автомобилей на железнодорожных станциях отправления и назначения;

погрузка и выгрузка контейнеров и контрейлеров на складах грузоотправителей и грузополучателей;

взвешивание или проверка массы груза;

хранение грузов в складских помещениях экспедитора;

комплектование отправок и укрупнение грузовых единиц на складах грузоотправителей и грузополучателей;

формирование и расформирование транспортных пакетов;

отправительская маркировка грузов;

крепление грузов на подвижном составе и в контейнерах;

упаковка, увязка, обшивка грузов;

ремонт транспортной тары и упаковки.

К *информационным услугам* относится уведомление:

грузополучателя об отправке в его адрес груза;

грузополучателя о подходе груза (вагона) к станции назначения;

грузоотправителя о выдаче груза грузополучателю;

грузоотправителя (грузополучателя) о пересечении грузом государственной границы;

грузополучателя или грузоотправителя о прибытии груза в порт;

грузоотправителя (грузополучателя) о погрузке груза на борт судна и прибытии к месту назначения;

грузополучателя или грузоотправителя о подходе груженого или порожнего автотранспорта.

К *услугам по подготовке и дополнительному оборудованию подвижного состава* относятся:

очистка вагонов и контейнеров от остатков грузов;

обеспечение грузоотправителей средствами пакетирования;

обеспечение грузоотправителей необходимыми для погрузки и перевозки устройствами и материалами.

К *услугам по страхованию* относятся:

подготовка и заключение договора страхования;

оплата страховых взносов;

оформление документов при наступлении страхового случая;

получение страхового возмещения.

К *платежно-финансовым услугам* относятся:

оформление и оплата провозных платежей, сборов и штрафов;

проведение расчетных операций за перевозку и перевалку грузов с отдельными станциями, портами и пристанями, за проведение погрузочно-разгрузочных, складских и иных работ, выполняемых в начальных и конечных пунктах;

расчет суммы претензии, проведение расчетных операций, связанных с претензиями;

выполнение платежей по таможенным сборам и другим таможенным формальностям.

К *услугам по таможенному оформлению грузов и транспортных средств* относятся:

проведение декларирования грузов;

консультирование грузоотправителей и грузополучателей по вопросам, связанным с декларированием груза или иного имущества;

оформление грузовой таможенной декларации (ГТД) и сопутствующих документов на отправляемый (прибывший) груз.

Прочие услуги включают:

разработку и согласование чертежей, схем и выполнение расчетов на погрузку и крепление грузов, не предусмотренных Техническими условиями;

разработку и согласование местных норм загрузки вагонов;

контроль за соблюдением комплектной отгрузки оборудования;

обслуживание и ремонт универсальных вагонов и контейнеров отправителя;

обслуживание рефрижераторных контейнеров;

выполнение работ по обслуживанию, ремонту и контрольным проверкам весовых приборов и другие услуги.

Услуги, предоставляемые в пути следования грузов агентскими, экспедиторскими организациями, включают информационные, связанные с проследованием вагона, груза по железной дороге, извещение о коммерческих неисправностях, задержке в доставке, несохранности грузов.

Все услуги как товар (т. е. предлагаемые на продажу покупателям), так и услуги транспорта, и экспедирования в частности, имеют свои характерные особенности.

Транспортная услуга не взаимозаменяема, так как она жестко «привязана» к месту и времени, что ограничивает внутриотраслевую конкуренцию на одном виде транспорта (например, между железными дорогами). Такая конкуренция может быть между видами транспорта или при наличии альтернативных путей сообщения в рамках одного и того же вида транспорта (например, автомобильного или воздушного).

Участие покупателя в любой деятельности по оказанию услуг в той или иной степени является обязательным. Эта особенность не позволяет заранее проверить качество оказываемых услуг, поскольку производство услуги и ее потребление происходит одновременно. Кроме того, в сфере непроизводственных, индивидуальных услуг в ощущении удовлетворенности потребителя играют вопросы личного взаимодействия и обстановки. Наиболее важным зачастую является не действительное состояние вещей, а *восприятие* их потребителем, чье поведение может быть непредсказуемым. При оказании транспортных услуг потребители сами должны выбрать маршрут и способ доставки, оформить документы, доставить груз на железнодорожную станцию отправления и забрать со станции назначения. Таким образом, потребители являются, по сути, частью рабочей силы при оказании услуг, поэтому необходимо создать для них соответствующие условия, провести обучение.

Услуги транспорта относятся к услугам, завершающим и (или) предваряющим процесс материального производства. Например, перемещение готовой продукции с завода-изготовителя в пункт назначения для ее дальнейшей реализации потребителям, относится к услугам завершающим процесс материального производства. Доставка сырья из мест добычи на комбинат для переработки его в готовую продукцию или полуфабрикаты относится к услугам, предваряющим процесс материального производства.

Услуги нельзя хранить и накапливать, это заставляет предприятия в сфере услуг при неравномерном спросе создавать запасы производственных мощностей, тогда как предприятия в производственной сфере могут создавать запасы продукции на складах, что дешевле. Если же услуга не оказывается в период снижения спроса, то производственные мощности простаивают, теряется прибыль. Предприятию в сфере услуг приходится

создавать резервы производственных мощностей, чтобы не потерять клиентов, которых нельзя будет обслужить в периоды максимального спроса.

Продажа услуг – это фактическая продажа самого процесса труда, поэтому качество услуг определяется качеством самого процесса труда.

Спрос на услуги изменчив, как и любой спрос, однако, как правило, он характеризуется более крупными, сложными и быстрыми колебаниями. Эта особенность в совокупности с предыдущей делают задачу максимизации эффективности работы предприятия в сфере услуг очень сложным делом. Предприятие должно уметь очень гибко распоряжаться своими производственными мощностями, чтобы как минимизировать потери из-за простоев в период сниженного спроса, так и сохранить своих клиентов.

Неосязаемость сервисного компонента любой сделки заключается в следующих моментах. Обычно бывает трудно составить четкое описание, стандарт услуги. Многие люди по-разному понимают «правильность» оказания услуги. Так, потребитель и обслуживающий персонал смотрят на процесс услуг с разных точек зрения, поэтому часто не могут найти общий язык. Во избежание возникновения конфликтов между потребителями и персоналом необходимо принятие дополнительных мер, о которых будет сказано ниже.

Сервис как комплексное обслуживание отличается от процесса предоставления единичных услуг наличием нескольких *сфер*, окружающих основной продукт (см. рис. 1).

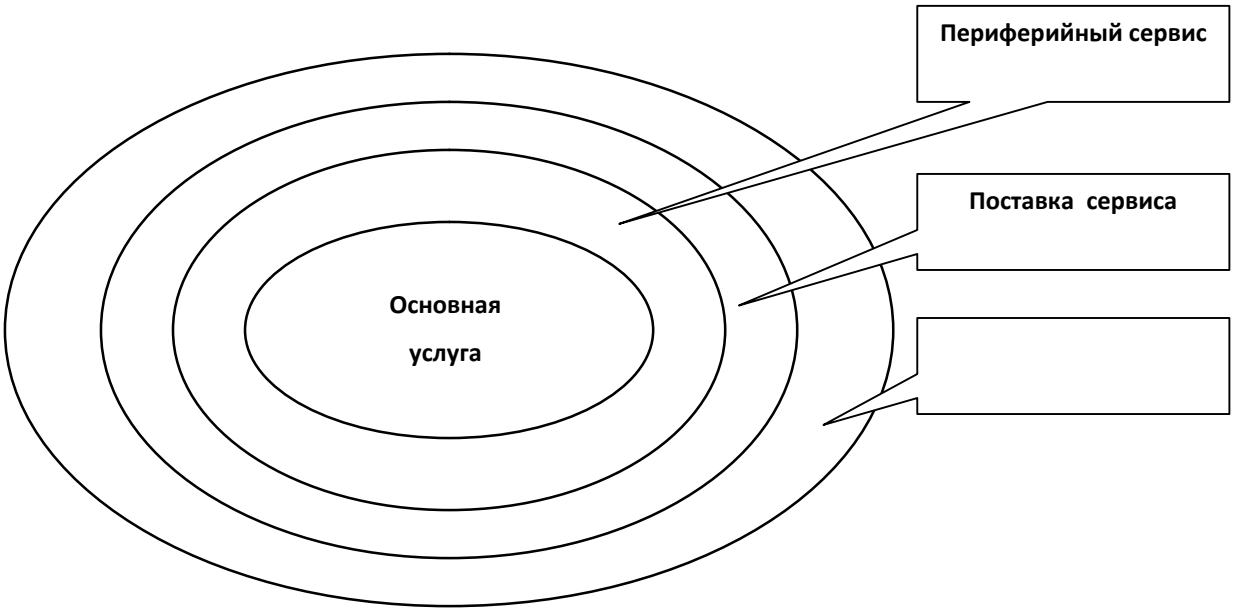


Рисунок 1 – Структура сервиса

Основная услуга – непосредственно центральная часть сделки, то, без чего потребителя не интересуют все прочие характеристики услуги. Так, например, для транспортной услуги основной услугой является перевозка определенной партии груза от станции отправления до станции назначения в установленные сроки.

Периферийный сервис – это те аспекты услуги, которые имеют ценность для потребителя, но не являются основной причиной для совершения покупки. В периферийный сервис входят такие показатели услуги, как, например, доставка грузов «точно в срок», предоставление специально оговоренного подвижного состава и т. д. Следует отметить, что эти показатели для определенных групп потребителей входить в основную услугу. Например, некоторые грузоотправители могут потребовать только

наиболее удобный для них вид подвижного состава, в противном случае они могут отказаться от перевозки. Также в периферийный сервис входят сопутствующие и дополнительные услуги.

Сопутствующая услуга – услуга, необходимая для того, чтобы повысить доступность основной услуги. Так, для услуги «перевозка груза» сопутствующей услугой является предоставление пломб, информационное сопровождение, погрузочно-разгрузочные операции и т. д.

Дополнительными услугами являются услуги, придающие основной услуге дополнительную выгоду, например, ксерокопирование, таможенное оформление груза и т. д.

Следует отметить, что и дополнительные, и сопутствующие услуги сами по себе могут являться также и основными услугами. Например, таможенное оформление может выступать как самостоятельная основная услуга.

Поставка сервиса – то, как услуга предоставляется, сценарий работы обслуживающего персонала. Поставка сервиса должна быть стандартизирована, что сделает услугу предсказуемой для покупателя и надежной для менеджмента.

Среда сервиса – расположение зданий, доступ к ним, обстановка, атмосфера и структура, в которой работает персонал. Включает в себя системы обеспечения, оплаты труда, обучения и контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брагин С.В., Сабетов А. Экспедирование экономика транспорта. – Алматы, 2002.
2. Иловайский Н.Д., Киселев А.Н. Сервис на транспорте железнодорожном. – М., 2003.
3. Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. – М.,2005.
4. Брагин С.В., Карсыбаев Е.Е. Международный грузовой экспедитор. – Алматы, 2005.

УДК 656.261

Сарбаев Сугирали Шакирович – д.т.н., профессор кафедры (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ РАСЧЕТА ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕДАТОЧНЫХ И ВЫВОЗНЫХ ПОЕЗДОВ

При определении эксплуатационных затрат для разработки плана формирования передаточных поездов широко используется прием, когда вместо конкретных значений случайных переменных величин в расчетах используются их средние значения. В некоторых случаях необходимо установить сферу возможности оперировать вместо случайных переменных величин постоянными.

При разработке плана формирования передаточных поездов оперируют средними значениями вагонопотоков, составов поездов, элементов затрат времени, скорости движения поездов по узлу, величинами затрат на вагоно- и локомотиво-час.

При этом, пользуясь средними значениями случайной величины, при расчете для каждого конкретного случая реализации плана мы допускаем некоторую ошибку, которая зависит от отклонения случайной величины [x_i от своего математического ожидания X. Влияние ошибки на результат определяется зависимостью итоговых данных от рассматриваемой величины и способа выполнения расчета. Вероятность величины

ошибки в расчетах (или вероятность допущения ошибки безотносительно к ее величине) зависит от вероятности $p(x_i — X)$, соответствующего отклонения $x_i — X$ случайной величины x_i от своего среднего значения X.

Иными словами, необходимо знать функцию распределения $p(x_i)$.

Пусть имеется выраженная в общем виде зависимость

$$y = f(\overline{x_1}, \overline{x_2}, ..., \overline{x_i}, ..., \overline{x_n}; x_1, x_2, ..., x_j, ..., x_m), \quad (1)$$

определенная параметрами x_i (i = 1,2 ... п) и аргументами x_j (j= 1,2,.. т). При этом параметры x_i представляют собой средние значения случайных величин x_i, имеющих известные распределения $p(x_i)$.

Анализ влияния отклонений x_i от $\bar{x}_i$ на результат расчета *y* будем вести отдельно для каждого x_i полагая все остальные x_i ($j \neq i$) постоянными, равными своим средним значениям. Введем случайную величину

$$k_1 = \frac{x_i}{\bar{x}_i},$$

тогда $p(x_1) = p(k_1)$ и функция принимает вид

$$y = f(\overline{x_1}, \overline{x_2}, ..., \overline{x_n}; \overline{x_1}, \overline{x_2}, ..., x_{i-1}, k_1\overline{x_i}, \overline{x}_{i+1}..., x_m) \quad (2)$$

При $k = 1, y = \bar{y} = const$

Относительная ошибка значения yi, полученная от допущения, что k = 1 т. е. $x_i = \bar{x}_i$ может быть вычислена по формуле:

$$\Delta y_i = \frac{y_i - \bar{y}_i}{\bar{y}_i} = \frac{y_i}{y_i} - 1 = \varphi^*(k_i) \quad (3)$$

Для того чтобы установить, с какой вероятностью величину Δy превзойдет по модулю установленный предел n, т.е. чтобы определить $p(\Delta y_i \leq n)$, достаточно просуммировать вероятности p(ki) по тем значениям ki, для которых $|\varphi(k_i)| \leq n$

Тогда, в общем виде:

$$p(|\Delta y_i| \leq n) = \sum_{k_i : |\varphi(k_i)| \leq n} p(k_i),$$

или

$$p(|\Delta y_i| \leq n) = \sum_{k_i = \varphi^{-1}(-n)}^{\varphi^{-1}(n)} p(k_i) \quad (4)$$

где φ^{-1} - обратная функция для φ.

Пользуясь изложенной выше методикой, проверим возможность замены средними значениями всех взаимно независимых случайных величин, входящих в выражение эксплуатационных затрат Е, приходящихся в течение суток на одно назначение передаточных или вывозных поездов.

Рассмотрим влияние отклонения состава $\overline{m_i}$ от своего среднего значения т на точность расчета (величину и вероятность погрешности) эксплуатационных затрат Е.

В общеизвестном выражении затрат:

$$E = cme_{nh} + \frac{N}{m}\sum t_{лок} eM_{MH} + Ne_{nh}\sum t_{ваг} \tag{5}$$

Заменим среднюю величину состава $\overline{m}$ ее случайным значением *mi*, так что $m_i = k_i \overline{m_i}$ где $k_i = \frac{m_i}{m}$ -переменная случайная величина, функция распределения которой может быть найдена путем статистических наблюдений за изменением величины составов передаточных поездов в данном узле.

Тогда ошибки в величине эксплуатационных затрат определятся:

$$\Delta E_i = \frac{E_i}{E} - 1 = \frac{k_i c\overline{m} e_{nh} + \frac{N}{k_i \overline{m}}\sum t_{лок} e_{MH} - \overline{m} ce - \frac{N}{m}\sum t_{лок} e_{MH}}{\overline{m} ce_{nh} + \frac{N}{\overline{m}}\sum t_{лок} e_{nh} + Ne_{nh}\sum t_{ваг}} \tag{6}$$

Расчет затрат для определения оптимального варианта плана формирования требует соблюдения оптимальной величины составов

$$\overline{m} = \sqrt{\frac{N\sum t_{лок} e_{MH}}{ce_{nh}}}$$

Заменив и произведя преобразования, получим:

$$\Delta E_1 = \frac{k_1 + \frac{1}{k_i} - 2}{2 + A}, \text{ где } A = \sqrt{\frac{Ne_{nh}\sum t_{ваг}}{c\sum t_{лок} e_{MH}}} \tag{7}$$

Для одногруппных назначений разницы в вагоно-часах переработки и следования не возникает и $\sum t_{ваг} = 0$.

$$\Delta E_i = \frac{k_i + \frac{1}{k_i}}{2} - 1 \tag{8}$$

Рассмотрим расчет вероятности $p(\Delta E \le n)$ на конкретном примере. Вероятности различных значений составов mi и соответствующих k_i представлены в виде таблицы 1 и гистограммы (рисунок 1).

Таблица 1 - Вероятности различных значений составов m_i и соответствующих k_i

Интервал значений состава	34-39	40-45	46-51	52-57	58-63	64-69	70-75	76-81	82-87
Середина интервала mi	36,5	42,5	48,5	54,5	60,5	66,5	72,2	78,5	83,5
$k_i = \frac{m_i}{m} \cdots$	0,6	0,7	0.8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
$p(m_i) = p(k_i)$	0,008	0,019	0,094	0,175	0,391	0,196	0,080	0,028	0,009

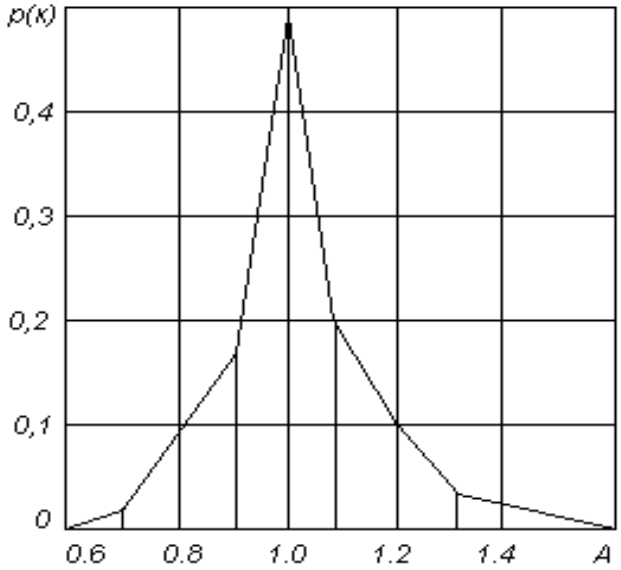


Рисунок 1 – Гистограмма эмпирического распределения *p(к)*

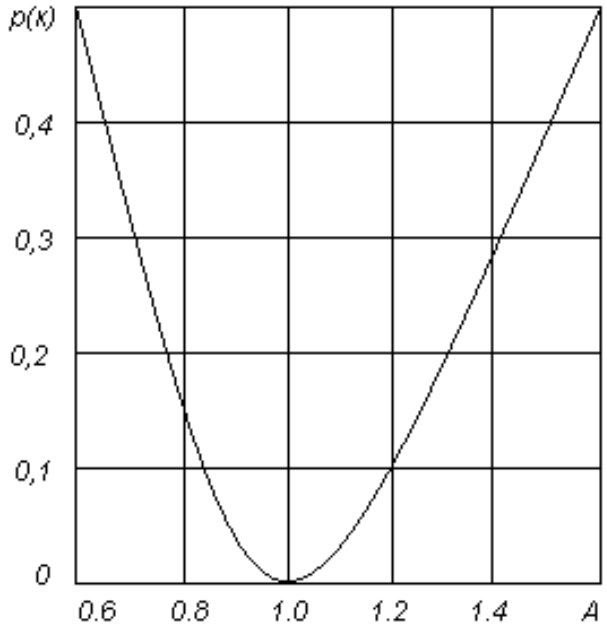


Рисунок 2 – График функции $\kappa = \psi - 1(\Delta E)$

Среднее значение величины состава $\overline{m} = \sum m_i p(m_i) = 60{,}5$, отсюда $k_i = \frac{m_i}{60{,}5}$

Значения ki занесены в соответствующую графу таблицы 4.3. Функции $\Delta y = \varphi(k)$

$$\Delta E = \varphi(k) = \frac{k_1 + \frac{1}{k_i}}{2} - 1$$

соответствует зависимость .

$$p(|\Delta E| \le n) = p(0 \le \Delta E \le n) = \sum_{0 \le \varphi(k) \le n} p_i(k). \quad (9)$$

Для n = 0,1 имеем

$$p(|\Delta E| \le 0{,}1) = \sum_{k=0{,}64}^{1{,}56} p(k) = 1 \quad (10)$$

Для n = 0,05 имеем

$$p(|\Delta E| \le 0{,}05) = \sum_{k=0{,}75}^{1{,}37} p(k) = 0{,}944 \quad (11)$$

Задавшись уровнем искажения *n*, можно, определив по рисунку 2 *k* , затем по рисунку 1, подсчитать $\sum p(k)$, лежащее внутри значений найденных *k*.

Так, задавшись величиной $\Delta E = n = 0{,}01$, найдем по рисунку 2, что *k* при этом 0,87 и 1,15. Теперь по гистограмме путем соответствующей интерполяции можно установить, что площадь ее, лежащая между *k* = 0,87 и *k* = 1,15, равна ~0,87.

Очень незначительно отличается расчет вероятности $p(\Delta E \le n)$ для искажений, возникающих вследствие усреднения нормативов времени и стоимости.

Рассмотрим влияние отклонений скорости следования передаточных поездов по узлу *v* от принятого норматива *v*. Величины *v* и их вероятности получены путем обработки статистических данных и приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Величины υ и их вероятности получены путем обработки статистических данных

Середина интервала υ_i	18,4	19,6	20,7	21,8	23,0	24,2	25,3	26,5	27,6
$p(\upsilon_i)$ …….	0,01	0,06	0,08	0,15	0,45	0,18	0,05	0,01	0,01
$k_i = \frac{\upsilon_i}{\upsilon}$ ……	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20

Тут же удобно поместить соответствующие значения *ki*. Зависимость $\Delta E = f(\upsilon)$ получим следующим образом. Разобьем величины $\sum t_{лок} e_{МН}$ на зависящую и не зависящую от *v* части.

Тогда

$$\sum t_{лок} e_{МН} = \frac{L}{\upsilon} e_{МН}^{сл} + \sum t'_{лок} e_{МН} \tag{12}$$

Общая формула затрат примет вид:

$$E_i = 2\sqrt{Nce_{nh}}\left(\frac{L}{k_i \upsilon} e_{МН}^{сл} + \sum t'_{лок} e_{МН}\right) \tag{13}$$

Относительная ошибка в затратах:

$$\Delta E_i = \frac{\sqrt{\frac{Le_{МН}^{сл}}{k_i \upsilon}} + \sum t'_{лок} e_{МН}}{\sqrt{\sum t'_{лок} e_{МН}}} - 1 \tag{14}$$

Решая это уравнение относительно k, получим (для одногрупных поездов):

$$k_i = \varphi^{-1}(\Delta E_i) = \frac{Le_{МН}^{сл}}{\left[\sum t_{лок} e_{МН} (\Delta E_i + 1)^2 - \sum t'_{лок} e_{МН}\right]\upsilon} \tag{15}$$

Или, заменяя

$Le_{МН}^{сл} = a$,

$\upsilon \sum t_{лок} e_{МН} = b,$

$\upsilon \sum t_{лок} e_{МН} = c,$

получим

$$k_i = \frac{a}{b(\Delta E_i + 1)^2 - c} \tag{16}$$

Пусть a =450, b =680 и c = 230 (легко заметить, что k=a+c). Для $\Delta E_1 = 0{,}01$ соответствующее b_1 =0,97; для $E_2 = 0{,}01$ $к_2$=1,03. Вероятности $p(к_i)$ можно найти из таблиц значений нормальной функции распределения [117], так как k_i можно считать распределенной по нормальному закону. Для $\delta_k = 0{,}067$ $Z_1 = -0{,}45$ $Z_2 = 0{,}45$ и $p(-0{,}01 \le \Delta E \le 0{,}01) = \Phi(Z_2) - \Phi(Z_1) = 0{,}3473$ и так далее для любых значений границы допустимых изменений ΔE .

Таким образом, нет необходимости рассматривать остальные величины, входящие в формулу для расчета *E*, так как вероятность ошибки в затратах из-за усреднения определяется аналогично.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бройтман Э.З. Эксплуатационная работа станций и отделений. - М.:Желдороиздат, 2002. - 240 с.

2. Кудрявцев В.А. Основы эксплуатационной работы железных дорог. - М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 304 с.

4. Кудрявцев В.А. Управление движением поездов на железнодорожном транспорте. - М.: ACADEMA, 2003. - 350 с.

УДК 656.212

Мусабаев Батырбек Калабаевич – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОГРУЗКИ ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ

Тарно-штучные грузы чаще всего перед перевозкой формируются в транспортные пакеты.

Грузы в транспортных пакетах принимаются к перевозке в местах общего и необщего пользования. По условиям приёма транспортный пакет приравнивается к отдельному грузовому месту. Массу транспортного пакета (массу груза вместе с пакетирующими средствами) определяет грузоотправитель и указывает её в соответствующей графе накладной. Перевозчик в местах общего пользования принимает груз в транспортных пакетах без проверки количества груза в транспортном пакете. При перевозке сборных вагонных отправок в транспортных пакетах указываются сведения о транспортных пакетах для каждого наименования груза (количество мест, масса).

При приёме грузов в транспортных пакетах приёмосдатчик обязан проверить наружным осмотром наличие и сохранность пакетов, средств пакетирования и соответствие их данным, указанным в накладной, наличие специальной и железнодорожной маркировки (на повагонные отправки); соответствие средств пакетирования и параметров пакетов стандартам и техническим условиям.

Порядок использования и сроки возврата средств пакетирования регулируются между грузоотправителями и грузополучателями. Перевозка средств пакетирования, принадлежащих грузоотправителям и грузополучателям, производится повагонными и мелкими отправками на общих основаниях по полным перевозочным документам с оплатой тарифа.

Размещение и крепление транспортных пакетов в вагонах и контейнерах осуществляется в соответствии с Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах и с соблюдением правил перевозок соответствующих грузов.

В междверном пространстве крытых и изотермических вагонов транспортные пакеты необходимо размещать таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их механизированной выгрузки из любой двери вагона. Укладка пакетов в междверном пространстве производится с отступлением от дверей не менее 25 мм. Если способ размещения и крепления транспортных пакетов в открытом подвижном составе техническими условиями не предусмотрен, грузоотправитель обязан разработать такой способ. Способы размещения и крепления пакетов в транспортных средствах определяются условиями безопасности движения и использования их грузоподъёмности и грузовместимости.

При пакетной переработке тарно-штучных грузов с помощью механизмов неизбежны так называемые манипуляционные зазоры. Они не должны превышать 60 мм. При определенных условиях сумма манипуляционных зазоров может превысить допускаемую величину. Тогда пакеты могут сдвинуться (если они не закреплены). Поэтому при пакетной перевозке креплению грузов уделяется особое внимание. Погрузка пакетов с модулем 800Х1200 мм в вагон наиболее рациональна в два яруса. Максимальная высота пакета в этом случае составляет 1150 мм для крытых вагонов вместимостью 106 м³ и 1350 мм для вагонов – 120 м³.

Пакеты устанавливаются длинной стороной по ширине вагона в два ряда.

Тарно-штучные грузы отличаются большим разнообразием форм, размеров, массы, тары, упаковки, физико-химическими свойствами и других признаков, влияющих определенным образом на транспортирование и формирование укрупненных грузовых пакетов.

Продукцию многих отраслей хозяйства для перевозки упаковывают транспортную тару ящики, мешки, обрешетки, бочки. Чтобы сократить расходы на тару, разработан план мероприятий , часть которых – расширение пакетных перевозок.

Параметры и прочность тары, а также форма не упакованного груза в основном определяют выбор способа и средства пакетирования.

Транспортные пакеты наилучшим образом можно формировать из грузов ящиках и мешках, имеющих форму паралелипипеда. Такую же форму имеют кипы, тюки, однако их большая масса затрудняют формирование пакетов. Еще более сложно укладывать в пакеты бочки, барабаны, бидоны и другие грузы цилиндрической неправильной формы. Для этого требуются специальные средства пакетирования.

Размеры ящиков разнообразны и это отрицательно сказывается на развитии пакетирования и особенно конструировании пакетообразующих машин. Для сокращения типо размеров ящиков предполагают развитие унификации тары. Действующий гост рекомендует сократить число типо-размеров до 30. Унификация построена на модуле 800*1200 мм, соответствующей размерам стандартного поддона применяемого в странах СНГ, и в международных сообщениях.

Способы размещения и крепления пакетов в вагонах определяются главным образом, условиями безопасности движения и использования транспортных средств(грузоподъемности и вместительности). Минимальная величина манипуляционных зазоров не должна превышать 60 мм.. При определенных условиях сумма манипуляционных зазоров может превышать допускаемую величину, тогда, если незакрепленные пакеты сдвинутся в одну сторону и центр тяжести груза сместится, транспортное средство может опрокинуться. Потому особое внимание следует уделять креплению грузов при пакетном способе перевозки.

Характеристика вагона. Крытый вагон 4^{x}-осный, грузоподъемность 64 тонны, объем кузова 120 м^2, две боковые саморегулирующиеся двери, тара 22,1 тонна, общая длинна 14 730 мм, внутренние размеры – длинна -13800 мм, ширина-2700мм, высота-2791 мм. Площадь пола 88,1 м^2, нагрузка от оси на рельс ТС-21,5.

Для более полного использования вместительности вагонов следует максимально уменьшить зазоры по ширине и высоте.

Расчет размещения тарно-штучных грузов в пакетах ведется по четырем этапам:

1 этап. Определяется инфо-аналитическим методом минимального зазора оптимального варианта размещения грузов в одном поперечном ряду. При этом лучшие сочетания достигаются путем варьирования двумя размерами грузового места. Количество мест $К_{поп}$, которые могут быть погружены в один поперечный ряд, определяются по формуле:

$$K_{non} = a_c(xy_1 + x_1y_e) \quad (1)$$

где: a_c- коофициент, учитывающий сочетание двух размерностей груза по ширине или высоте валом;

x_1y- количество грузовых мест, погруженных одним размером по ширине и высоте;

x_1y_1-количество грузовых мест, погруженных одним размером, но другого значения, по ширине и высоте вагона;

1. $\Delta b_{\min} = B_{ваг} - 2B_{гр} = 2760 - 2*1040 = 680мм$
2. $\Delta b_{\min} = B_{ваг} - (l_{гр} + l_{гр}) = 2760 - (1240 + 1040) = 480мм$
3. $\Delta b_{\min} = B_{ваг} - 2B_{гр} = 2760 - 2*1240 = 280мм$
4. $\Delta h_{\min} = H_{ваг} - 2h_{гр} = 2791 - 2*1350 = 91мм$

1 этап:

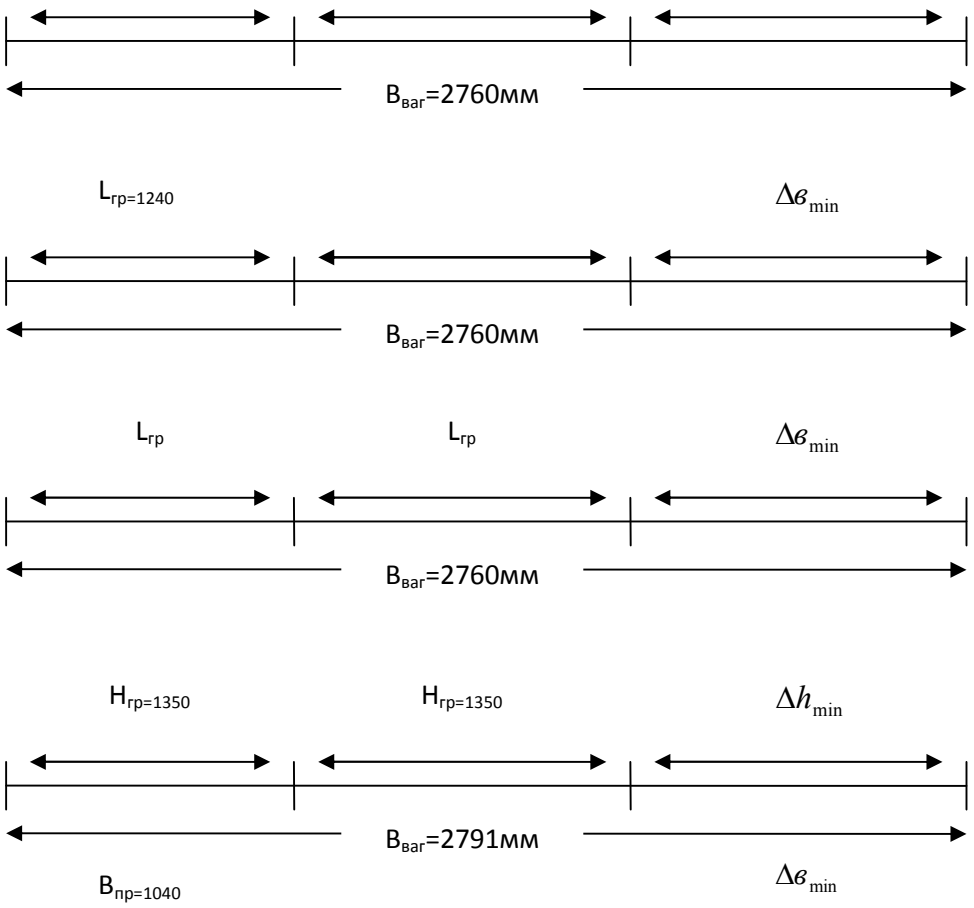


Рисунок 1 – Определения инфо-аналитическим методом минимального зазора оптимального варианта размещения грузов в одном поперечном ряду.

$К_{поп}$=0,85*(2$l_{гр}$+2$h_{гр}$)=0,85(2*1240+2*1350)=4места

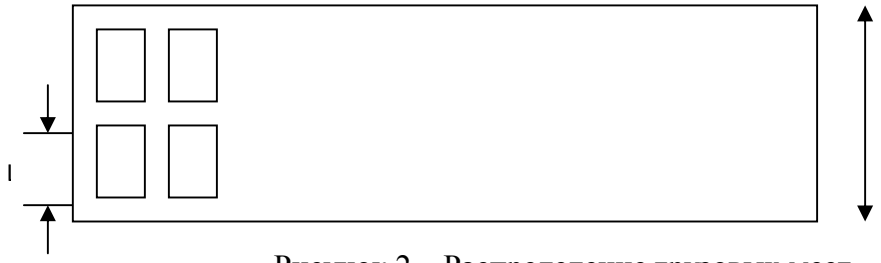


Рисунок 2 – Распределение грузовых мест

2 этап. По третьему габаритному размеру грузового места, размещаемого вдоль вагона, определяются количество поперечных рядов $n_{пр}$ до междверного пространства. Грузовые места поперечных рядов могут выступать за дверную стойку на величину $\Delta l \le 0.6l + b$

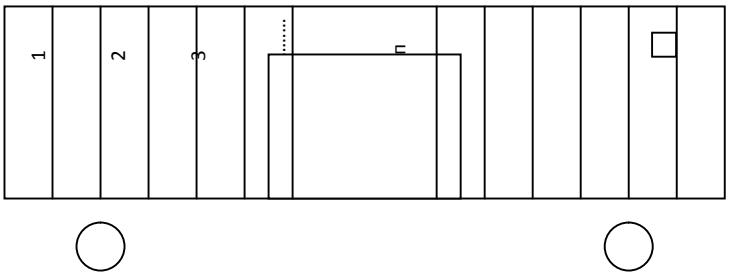
Количество мест $К_{пр}$ определяется

$$К_{пр}=2К_{поп}*n_{пр}= 2К_{поп}(0,6+L_{ваг}-L_g\ 2\ l_{гв}) \quad (2)$$

где:

$l_{гв}$- габаритный размер, который груз размещается вдоль вагона;

$L_{ваг}$,L_g- внутренняя длинна вагона и длинна междверного пространства;



.

Рисунок 3 – Схема размещения грузовых мест в крытом вагоне от стен до междверного пространства

Схема размещения грузовых мест в крытом вагоне от стен до междверного пространства:

$^{К}{}_{пр}$=2*4(0,6+13800-2261)/2*1040=48 мест

3 этап. Междверное пространство вагона загружается с соблюдением требований, обеспечивающих предохранение груза от навала на двери и образование зазора между грузом и полотном двери(рис 3, 4)

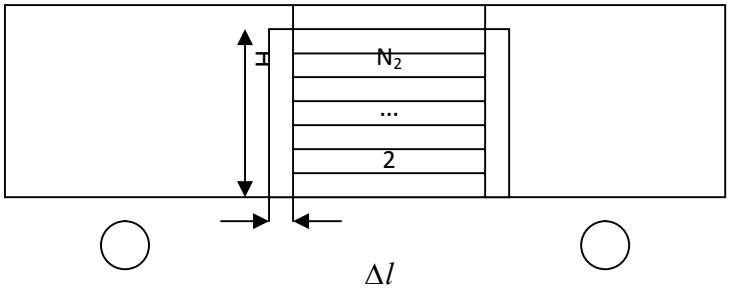


Рисунок 4 – Схема размещения грузовых мест в междверном пространстве

$$K_{мп} = H_g h_{гр} (L_{ваг} - 2_{пр} lгг / в_{гр})(B - 282 / l_{uh}) \quad (3)$$

где: $K_{мп}$- количество грузовых мест;
H_g–высота дверного проема(мм);
$h_{гр}$, $в_{гр}$, $l_{гр}$- габаритные размеры грузового места по высоте, ширине и длине.

$$K_{мп} = \frac{2000}{1350}\ (\frac{13800 - 2*6*1040}{1040})(\frac{2760 - 282}{1240}) = 4 места$$

4 этап. Общее количество грузовых мест определяется путем суммирования расчетных данных . Количество грузовых мест $К_я$ которые могут быть размещены в нижнем ярусе от торцевых стен вагона до междверного пространства (рис 5)

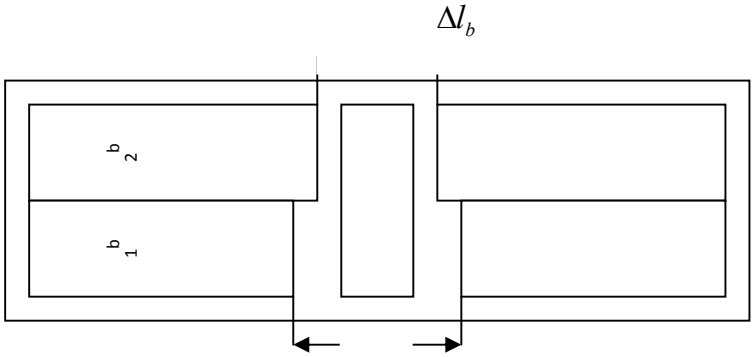


Рисунок 5 – Схема к расчету количества грузовых мест в 1 ярусе от торцевых стен до междверного пространства.

$$К_я = 2(x_1^l y_1^b + x_2^b y_2^l) \quad (4)$$

где: x_1^l-количество грузовых мест, размещаемых длинной стороной поперек вагона;

y_1^b- количество грузовых мест, размещаемых шириной по длине вагона до междверного пространства;

x_2^b- количество грузовых мест, размещаемых шириной поперек вагона;

y_2^l- количество грузовых мест, размещаемых длинной стороной вдоль вагона до междверного пространства;

$$У_1^в = 0{,}6 + \frac{L - L_g}{2b_{гр}} \quad (5)$$

$$У_2^l = 0{,}6 + \frac{L - L_g}{2b_{гр}} \quad (6)$$

$$У_1^в = 0{,}6 + \frac{13800 - 3825}{2 * 800} = 6 \; У_2^l = 0{,}6 + \frac{13800 - 3825}{2 * 1200} = 2$$

Количество грузовых мест в 1[м] ярусе

$$К_я'' = \frac{\Delta L}{b_{гр}}(\frac{B - 282}{l_{гр}}), \quad (7)$$

где: ΔL – зазор между концами грузов в междверном пространстве мм;

$$\Delta L = L - 2y_2^l * l_{гр} \quad (8)$$

$$\Delta Lв = L - 2y_1^в * в_{гр} \quad (9)$$

$К_я' = 2(2 * 6 + 0) = 24 места$

$К_я'' = \frac{1320}{1040} * (\frac{276 - 282}{1240}) = 2 места$

$\Delta Lв = 13800 - 2 * 6 * 1040 = 1320 мм$

$К_я = 24 + 2 = 26 мест$

$$К_0 = [2(x_1^l * y_1^b + x_2^b y_2^l) + \frac{\Delta L}{b_{гр}}(\frac{B - 282}{lгг})] * n_я \quad (10)$$

$$К_0 = [2(2 * 6 + \frac{1320}{1040}(\frac{2760 - 282}{1240})] * 2 = 52 места$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила перевозок грузов железнодорожном транспортом. - Алматы: Медиа-Транспорт, 2005.

2. Мухаметжанова А.В., Избаирова А.С. Основы управления грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте. - Алматы: КазАТК, 2009.

3. Лемещук П.К. Пакетные перевозки грузов. - Москва: Транспорт,1979.

4. Джежер Е.В., Ярмолович Р.П Транспортные характеристики грузов. - Фенікс.-ТрансЛит, 2007.

УДК.656.21.656.222.3

Матаев Мурат Касымович – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Рассмотрение проблемы безопасности с системных позиций следует провести, поскольку возникают следующие вопросы:

- как правильно провести декомпозицию системы для оценки технического состояния;
- для конкретной системы необходимо понять, как следует рассматривать понятие безопасности по отношению к существующим структурам железной дороги;
- как правильно с системных позиций следует рассматривать корпорацию АО «НК «ҚТЖ», и какова роль системы безопасности в обеспечении жизнеспособности данной структуры ;
- система безопасности движения является системой с высокой сложностью. Следовательно, необходимо понять - как оценить систему в смысле принципа необходимого разнообразия Эшби.

Говоря о структуре службы, будем иметь в виду, прежде всего, структуру объекта, к которому причастна служба. Можно выделить, с некоторым допущением, параллельные и ортогональные по отношению друг к другу службы. Например, службу пути и службу вагонного хозяйства можно условно назвать параллельными.

В этом смысле безопасность как система, является «ортогональной» ко всем другим службам и должен существовать способ объединения деятельности всех служб для достижения целей безопасности движения.

Рассмотрим один из возможных способов моделирования деятельности взаимно ортогональных систем на основе метода «сшивания слоев» бизнес-правилами.

В декларативной семантике, правило рассматривается как логическая импликация: если истинно $A_1 \,\&\, A_2 \,\&\, \ldots \,\&\, A_n$, то истинно A_0. Терминальные вершины правил связаны со структурами параллельных служб. Структуры служб представляются фреймами. Сеть фреймов характеризует объектное представление служб. События, на которых построены правила, являются обязательно значениями атрибутов каких-либо фреймов.

В таблице 2.1 приведены понятия, связанные с представлением знаний о структуре службы и бизнес-правилах, заданных логическими правилами и фреймами.Бизнес-объектомназовем любой объект, деятельность которого явно ориентирована на достижение определенной цели. Это определение не противоречит понятию «служба».

Отношение между фреймами можно представить как физическое или концептуальное соединение между фреймами. Фрейм сотрудничает сдругими фреймами через отношения, соединяющие его с ними. Другими словами, связь - это специфическое сопоставление, через которое один фрейм находит путь к другому.

Изначально в системе существует два вида отношений:

Наследование - это отношение вида "тип-подтип", которое можно описать как обобщение характеристик одного фрейма (подтип) в другом (тип). Например, "Продольная трещина" это"Трещина", а "Трещина" это "Повреждение".

Агрегация - отношение типа "часть-целое", которое может быть представлено как физическое вхождение одного фрейма (часть) в другой (целое), либо как монопольное владение одного фрейма другим. Например, тоннель состоит из железнодорожного пути, порталов, обделки и прочих частей.

Таблица 1 – Понятия, заданные логическими правилами и фреймами.

Термин	**Термин, предлагаемый пользователю**
Фрейм	Объект
Слот	Атрибут
Элементарный слот	Простой атрибут
Функциональный слот	Вычисляемый атрибут
Слот - логическое правило с заключением, определяющим отношения между фреймами	Условное отношение
Слот - логическое правило с заключением, определяющим значение слота	Условный атрибут
Слот - отношение	Отношение
Фрейм-экземпляр	Экземпляр объекта, либо объект-экземпляр

Бизнес - объектом далее будем называть любой объект, деятельность которого явно ориентирована на достижение определенной цели. Это определение не противоречит понятию «служба».

Отношений между фреймами. Можно представить отношение как физическое или концептуальное соединение между фреймами". Фрейм сотрудничает сдругими фреймами через отношения, соединяющие его с ними. Другими словами, связь - это специфическое сопоставление, через которое один фрейм находит путь к другому.

Изначально в системе существует два вида отношений:

Наследование - это отношение вида "тип-подтип", которое можно описать как обобщение характеристик одного фрейма (подтип) в другом (тип). Например, "Продольная трещина" *это* "Трещина", а "Трещина" это "Повреждение".

Агрегация - отношение типа "часть-целое", которое может быть представлено как физическое вхождение одного фрейма (часть) в другой (целое), либо как монопольное владение одного фрейма другим. Например, тоннель состоит из железнодорожного пути, порталов, обделки и прочих частей.

В процессе работы можно создавать произвольные виды отношений, например, имеет "производит", "влияет", "близко от" и т.д.

При определении отношений указываются фреймы, участвующие в отношении и шаблон отношения: "Наследование", "Агрегация" либо произвольное отношение.

Атрибут есть существенная деталь, параметр, свойство или функция определяемого фрейма. Атрибуты объекта разделяются на два класса: элементарный слот; функциональный слот.

При создании элементарного слота указывается "Наименование слота", "Тип значения", "Значение по умолчанию", "Признак идентифицирующего слота".

При создании функционального слота указывается "Наименование слота", "Тип значения", "Текст функции".

Каждое логическое правило привязано к фрейму, для которого и формируется это правило. Например, описанное выше логическое правило привязывается к дефекту наледь, для которого сформулировано заключение - мероприятие по устранению дефекта.

Слоты логических правил бывают двух видов: "Условный атрибут" (в заключении этого правила указывается значение простого атрибута), "Условное отношение" (в заключении этого правила указывается набор отношений между фреймами). При создании слота логического правила создается произвольное количество логических правил с указанием "Посылок - отношений между фреймами", "Посылок - отношений между

атрибутами фреймов" и "Заключения" в виде "Простого атрибута" для "Условных атрибутов", либо в виде " Набора отношений" для "Условных отношений".

Принципы построения систем управления безопасностью движения. Наличие большого числа разработанных информационно-управляющих систем, ориентированных по областям деятельности железной дороги, с одной стороны, создает базис для создания интегрированной системы управления безопасностью, а с другой стороны - создает весьма сложную проблему увязки этих систем. Необходимы принципы, позволяющие достичь максимального системного эффекта в процессе интеграции. Необходимы принципы построения интегрированной системы, которые основаны на самых перспективных научных идеях и подкреплены самыми эффективными информационными технологиями.

Можно выделить следующие наиболее важные из них, которыми следует руководствоваться при создании многоуровневой системы управления безопасностью движения:

- максимальное использование существующих систем с минимальными модификациями;
- создание системы эффективных шлюзов, обеспечивающих взаимодействие систем;
- использование метаданных для описания неоднородных баз данных с целью их эффективного взаимодействия;
- создание единого информационного пространства для подсистем на основе корпоративной шины данных;
- «нанизывание» подсистем на «единую ось» системного времени;
- использование технологии ModelDrivenarchitecture(MDA), предполагающей наличие явно выраженной спецификации предметной области (безопасность движения поездов) в виде объектно-ориентированной модели (система взаимодействующих бизнес - объектов и бизнес-правил). Спецификация предметной области в виде модели позволяет также строить открытую и масштабируемую архитектуру, а в итоге - информационную систему с управляемым жизненным циклом;
- создание математической модели безопасности, включающей модель состояния и модель наблюдения. Математическая модель является частью объектно-ориентированной модели. Данная модель дает количественное выражение для категории «безопасность»;
- интеллектуализация. Предполагает выделение знаний как категории и системы управления знаниями. Знания в объектно-ориентированной модели инкапсулируются в бизнес - объекты в виде бизнес-правил. В терминах правил специалист-технолог может формулировать и модифицировать бизнес - ограничения, например, нормы безопасности движения. Система управления знаниями предполагает, как минимум, базу знаний и механизм вывода на знаниях;
- интеллектуальный мониторинг. Наличие.модели состояниями модели наблюдения дает основу для построения системы активного мониторинга, управляемого моделью. На разных уровнях управления мониторинг может строиться по-разному. На уровне систем автоматики - это опрос датчиков. На более высоких уровнях это может быть система запросов в базы данных, накапливающих оперативную информацию с объекта (состояния колесных пар, состояние пути и пр.). В любом случае мониторинг является активным, т.е. снимается релевантная информация. Эта информация активизирует механизмы выработки управленческих решений;
- распределенность. Искусственный и естественный интеллект системы распределяется по всем базовым предприятиям железной дороги. Локальные системы имеют фрактальную архитектуру. Локальные базы знаний отражают бизнес - ограничения конкретного предприятия или его подразделения. Интеллектуальный мониторинг реализуется локально. Обобщенные показатели поднимаются по иерархии вверх;

- фракталъностъ. Архитектура системы самоподобна, т.е. локальная система на данном уровне повторяет архитектуру системы на более высоком уровне. Используется известный принцип фрактальности: «большое повторяется в малом». Это, в частности, следует из теоремы о рекурсии С. Бира для жизнеспособных систем.

Корпоративная модель безопасности движения

Безопасность железнодорожного транспорта рассматривается с системных позиций. Выделяются горизонтальные аспекты, традиционно сложившиеся на железнодорожном транспорте в виде служб по функциональному принципу (вагонное, локомотивное хозяйство, служба пути, служба энергетики и пр.). Вертикальный аспект, основанный на методе сшивки бизнес-правилами, отражает системный эффект от взаимодействия служб и проявляется в таких направлениях деятельности, как повышение безопасности движения.

Особое место уделяется вопросу технического состояния подвижного состава. Выделяются цели. Устанавливаются приоритеты целей. Строится дерево целей. Особо подчеркивается, что данная проблема не может быть представлена как классическая задача управления в силу ряда причин (качественные модели, семантическая недоопределенность и пр.).

Семантические слои, в свою очередь, могут быть более подробно структурированы посредством объектно-ориентированного анализа и представлены сетью фреймов. Ниже представлен аспект, отражающий техническое состояние фрагмента транспортной сети.

Горизонтальные аспекты отражают функционально-ориентированную производственную деятельность. Вертикальные аспекты позволяют учитывать системный эффект деятельности транспортной сети. В частности, вертикальные аспекты позволяю формировать количественные и качественные показатели функционирования сети в виде оценок технического состояния и потенциалов. Такая структура модели позволяет также при процессном подходе к организации транспортных процессов в условиях реформирования отрасли выделять бизнес-процессы в горизонтальных слоях и выстраивать отношения «бизнес-бизнес» между слоями.

Организационно-технические аспекты создания и поддержки системы управления безопасностью включают в себя мероприятия, направленные на устойчивое функционирование сложной информационной среды и предполагают:

- региональную декомпозицию системы;
- создание центра координации деятельности транспортной информационно-управляющей системы;
- создание региональных центров мониторинга и поддержки информационных ресурсов сети;
- создание инфраструктуры в виде опорных серверов баз данных в региональных центрах и связи между ними по ведомственным и общим каналам связи;
- создание системы безопасности информации, включающей организационно-технические мероприятия по доступу к информации и ее защите;
- создание ситуационных центров и центров принятия решений (возможно эти центры географически и организационно могут быть объединены с центрами мониторинга и поддержки информационных ресурсов).

Создание корпоративной информационной системы (КИС) управления безопасностью движения (далее ИТ - службы безопасности) должно учитывать накопленный опыт создания корпоративных систем.

Задачи и решения построения КИС. Задача создания интегрированной корпоративной информационной системы **(КИС)** в крупной компании осложняется наличием достаточно большого количества разрозненных функциональных систем, осуществляющих с разной степенью качества информационную поддержку критически важных бизнес-процессов.

Это состояние является результатом абсолютно естественного процесса, когда, в первую очередь, создаются системы, отвечающие приоритетным в каждый момент времени бизнес-проблемам.

Развитие компании, включение в ее состав филиалов и дочерних предприятий со сложившейся информационно-технологической инфраструктурой, расширение состава продукции и услуг неизбежно приводят к:

- изменениям структуры компании,
- появлению новых потребностей,
- моральному устареванию имеющихся систем,
- возникновению узких мест в управлении.

Вся эта совокупность приводит к замене старых функциональных систем более мощными и созданию новых систем, совместная работа которых поддерживается многочисленными технологическими связками: -файлами обмена,

- конверторами данных,
- повторным вводом данных из одних систем в другие и т.д.

Все это сложное хозяйство (часто именуемое «кусочной автоматизацией») требует большого количества обслуживающего персонала, соблюдения строгих регламентов по синхронизации данных в различных системах и, в конечном итоге, приводит к нарушениям информационной целостности и сбоям в обеспечении лиц, принимающих решения, адекватной и оперативной информацией.

Возможные стратегии развития КИС**.** Продолжение развития по пути внедрения отдельных функциональных систем, исходя из первоочередных бизнес-задач.

Приобретение и внедрение готовой интегрированной системы от одного производителя и ее настройка на специфику бизнес-процессов компании.

Если, как это часто бывает, компания находится в стадии организационного строительства, ее бизнес-цели меняются, и существенная часть бизнес-процессов должна быть модифицирована или создана заново, такие решения, снимая часть проблем, ведут к возникновению целого ряда новых.

Именно поэтому большинство внедрений «тяжелых» ЕКР-систем покрывает не все области производственной и финансово-хозяйственной деятельности, а как раз те, которые наиболее формализованы и наименее изменчивы.

Особняком стоят системы информационной поддержки деятельности, которые регулируются действующим законодательством и связаны с формированием фискальной отчетности. К таким областям относятся бухгалтерский учет, управление кадрами, расчет зарплаты и некоторые другие.

Внедрение готовой интегрированной системы от одного производителя порождает следующие трудности:

- возникает зависимость компании от одного производителя;
- ограничиваются возможности по выбору решений, максимально соответствующих потребностям функциональных подразделений;
- остается задача сохранения инвестиций в уже созданные системы и подготовленный персонал;
- развертывание и запуск в эксплуатацию полнофункциональной системы сразу во всех филиалах и дочерних предприятиях, как правило, невозможны - обычно это несколько лет постепенного внедрения. За время длительного внедрения часть функциональных решений данного производителя устаревает, другие компании выпускают на рынок более прогрессивные и дешевые решения;
- внедрение требует поддержки длительного переходного периода, где необходимо обеспечить интеграцию с существующими системами;
- эволюционные свойства системы от одного производителя ограничены уже существующими в ней возможностями по модернизации;

- никакая интегрированная система от одного поставщика не покрывает, и даже в перспективе не может покрыть всех потребностей компании, тем более специфических потребностей, связанных с особенностями ее бизнеса.

Мировой опыт создания и развития корпоративных систем выработал подход, основанный на решениях, обладающих достоинствами интегрированных систем и не имеющих недостатков, свойственных "кусочной автоматизации".

Основными компонентами интеграционных платформ являются:

- средства интеграции, позволяющие интегрировать приложения, реализованные в различных архитектурах, на разных системах управления базами данных и на разных системно-технических платформах;

- средства организации доступа к данным и функциям корпоративных систем как внешних пользователей в среде Интернет, так и собственного персонала в защищенном Интернете - корпоративный портал, поддерживающий, кроме того, накопление и доступ к корпоративной информации: знаниям, документам и т.п.

Интеграционная платформатаким образом выполняет роль «информационной шины», что принципиально исключает необходимость поддержки многочисленных связей между различными компонентами КИС (каждый с каждым), заменяя эти связи стандартизованным механизмом интеграции каждого компонента к общей шине.

Кроме того, интеграционная платформа создает условия для качественной разработки отдельных функциональных решений как собственными силами, так и силами сторонних разработчиков.

После специализированного обучения разработке приложений в среде сервера приложений, входящего в состав платформы, компания может еще больше уменьшить свою зависимость от поставщиков решений и взять на себя существенную часть работ по поддержке своей корпоративной системы и ее адаптации к меняющимся бизнес-потребностям.

Использование такого подхода позволяет предприятию:

- интегрировать в единую систему имеющиеся у него «старые» и новые внедренные прикладные системы;

- упростить процесс внедрения новых систем, в том числе и систем класса ЕКР;

- построить сквозные бизнес-процессы не только внутри предприятия, но и во взаимодействии с подчиненными структурами, поставщиками и партнерами;

- интенсивно использовать эффективные механизмы взаимодействия

участников бизнес-процессов в среде корпоративного Интернета.

Преимущества этой модели для руководства компании заключаются в следующем:

- возможность осуществлять оперативное управление компанией на основе контроля за прохождением критически важных бизнес-процессов;

- сохранение инвестиций в обучение персонала, имеющиеся системы и оборудование;

- возможность осуществлять планомерное развитие корпоративной системы, интегрируя в нее функциональные компоненты, исходя из приоритетов развития бизнеса компании и потребностей функциональных подразделений, т.е. возможность синхронизировать развитие системы с развитием бизнеса;

- возможность при необходимости заменить любой функциональный компонент другим, более соответствующим текущим бизнес-потребностям;

- возможность инвестировать в развитие информационных технологий не сразу, а поэтапно, на каждом этапе соотнося вложенные средства с

полученным бизнес-эффектом;

- возможность снижения общей стоимости автоматизированного рабочего места, включая затраты на создание системы, поддержку рабочих мест и обучение пользователей.

Преимущества этой модели для руководителей, отвечающих за информационные технологии, состоят в:

- исключении необходимости поддержки многочисленных информационных стыков между различными системами, высвобождение занятого этим персонала, резкое снижение риска нарушения информационной целостности системы в целом при рассогласовании данных;

- возможности поддержать функциональное развитие системы при сохранении ее интегрированности;

- возможности вести разработку некоторых компонентов собственными силами, т.е. дешевле и в более сжатые сроки;

- возможности резко повысить квалификацию персонала информационных служб за счет освоения современных методов объектного проектирования и разработки компонентных приложений в многозвенных архитектурах, что существенно повысит привлекательность работы в компании и поможет удержать высококвалифицированные кадры.

Общая логика процесса создания КИС- интегрированность корпоративной системы может быть достигнута принятием на ранней стадии небольшого количества принципиальных решений о запуске в действие системообразующих факторов, действие которых в процессе поэтапного внедрения отдельных функциональных компонентов корпоративной системы обеспечивает поддержание ее информационной целостности и функциональной интегрированности.

Важнейшими системообразующими факторами являются:

- единая система нормативно-справочной информации (НСИ);

- единый принцип (и технология) описания бизнес-процессов;

- единый принцип (и технология) интеграции унаследованных и вновь внедряемых функциональных подсистем;

- единый принцип (и технология) разработки и сопровождения вновь разрабатываемых подсистем и приложений;

- единый принцип (и технология) доступа пользователей к корпоративной информации и функциональным приложениям;

- единая система поддержки принятия решений;

- единая система ключевых показателей, описывающих деятельность предприятия.

Единая система НСИ обеспечивает единое информационное пространство предприятия, за счет использования всеми приложениями и прикладными системами одних и тех же справочников и классификаторов. В результате

создается возможность консолидации всех видов отчетности в сопоставимых обозначениях.

Единый принцип описания и управления бизнес-процессами.Технология обеспечивает средства описания как внутренних для одного предприятия бизнес-процессов, так и процессов, протекающих между предприятием, подчиненными предприятиями, поставщиками и партнерами. Технология позволяет руководителям всех уровней контролировать прохождение критически важных бизнес-процессов в своей зоне ответственности, легко идентифицировать отклонения от предусмотренных регламентов и конкретные причины этих отклонений, что обеспечивает высокую эффективность оперативного управления деятельностью компании. При этом технология не просто позволяет участникам бизнес-процессов выполнять свои функции, но и заставляет их это делать в соответствии с регламентами.

Единая система поддержки принятия решений обеспечивает сбор, выверку и интеграцию всей информации, необходимой для принятия управленческих решений, а также средства ее анализа и визуализации в виде, удобном для руководителей всех уровней. Система основана на известной технологии корпоративных хранилищ данных,

которая поддерживается специализированным программным обеспечением, выбор которого определяется масштабами предприятия. Программное обеспечение включает в себя средства извлечения и очистки данных из различных источников, средства поддержки хранилища данных, средства создания предметно-ориентированных витрин данных и средства анализа и визуализации.

При этом возникает возможность распараллеливания процессов создания системы, что приведет к существенному сокращению сроков реализации в целом.

Возможная стратегия создания КИС.Возникает вопрос, как построить стратегию создания КИС с тем, чтобы лица, принимающие решения, достаточно быстро почувствовали результативность и полезность системы для управления бизнесом предприятия.

Сформулированное условие сразу отсекает традиционный подход, основанный на последовательном строительстве системы снизу вверх, т.е. начиная с создания и внедрения всех функциональных систем нижнего уровня, их последующей интеграции и только в конце - создания системы поддержки принятия решений, которая собственно и нужна руководству предприятия для эффективного управления. Предлагаемая стратегия включает несколько параллельных процессов, развитие которых в конечном итоге приводит к созданию полнофункциональной интегрированной корпоративной системы. Каждый из этих процессов направлен на достижение вполне определенных целей и является частью общего процесса создания КИС.

Из изложенного выше материала следует вывод - для старта процесса создания КИС необходимо предпринять следующие принципиальные шаги:

- сформулировать решения в форме утверждаемого документа;
- апробировать принятые решения в рамках пилотных проектов;
- выделить приоритеты внедрения функциональных подсистем первого этапа и немедленно приступить к его реализации;
- определить необходимые для обеспечения первого этапа элементы программно-аппаратной и системно-технической инфраструктуры и синхронизировать ее создание с развитием основных процессов реализации КИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы надежности, достоверности и контроля в железнодорожных системах управления / П.М. Грицевский, Б.А. Завьялов // Сборник статей. М.: Транспорт.

2. Артыков А.П., Скалецкий В.В. Автоматизация процессов планирования и управления транспортными системами. М.Наука.

3. Кобдиков М.А. Современное состояние и проблемы совершенствования диспетчерского управления перевозочным процессом на ж.д.транспорте. Вестник КазАТК, 2000г.№1

УДК 656.22

Кобдиков Мадениет Аринбекович – д.т.н., профессор (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА В АО «НК «ҚТЖ»

Актуальной задачей для ж.д. РК остается создание,на основе современных микропроцессорных диспетчерских центров управления,автоматизированных региональных центров управления, представляющих собой совокупность стационарных железнодорожных объектов: сортировочных, грузовых, промежуточных станций, прочих раздельных пунктов, локомотивных и вагонных депо и других линейных предприятий, рабочие места производственного персонала которых оснащены АРМ.

Конечной целью должно быть формирование единого центра и 6-8 региональных центров управления перевозками АО «НК «Қазақстан темір жолы» (РЦУП АО «НК «КТЖ») с местом дислокации в г. Астане. Это потребует разработки, в частности, новой структуры оперативного управления поездной работой с определением границ обслуживания ими путем расчета загрузки диспетчеров решением задач управления.

В существующей структуре оперативное руководство перевозочным процессом осуществляет диспетчерский аппарат, несущий сменное дежурство. На дорогах эту задачу выполняет распорядительный отдел службы перевозок, а в АО «НК «ҚТЖ» - оперативно-распорядительные отделы Центра управления перевозками. Оперативной работой станций руководят дежурные по станции, а на крупных станциях – станционные и маневровые диспетчеры, рисунки 3и4.

Основной составной частью, предлагаемой структуры оперативного управления, является автоматизированная система диспетчерской централизации (АСДЦ), оснащенная автоматизированными рабочими местами (АРМ) для обеспечения организации перевозочного процесса на поездных участках (АРМ дежурных по станциям, отделений, поездных диспетчеров и диспетчеров служб сигнализации и связи, энергетики, пути, локомотивных и вагонных и др.).

Рисунок 1 – Обобщенная схема управления эксплуатационной работой АО «НК «КТЖ»

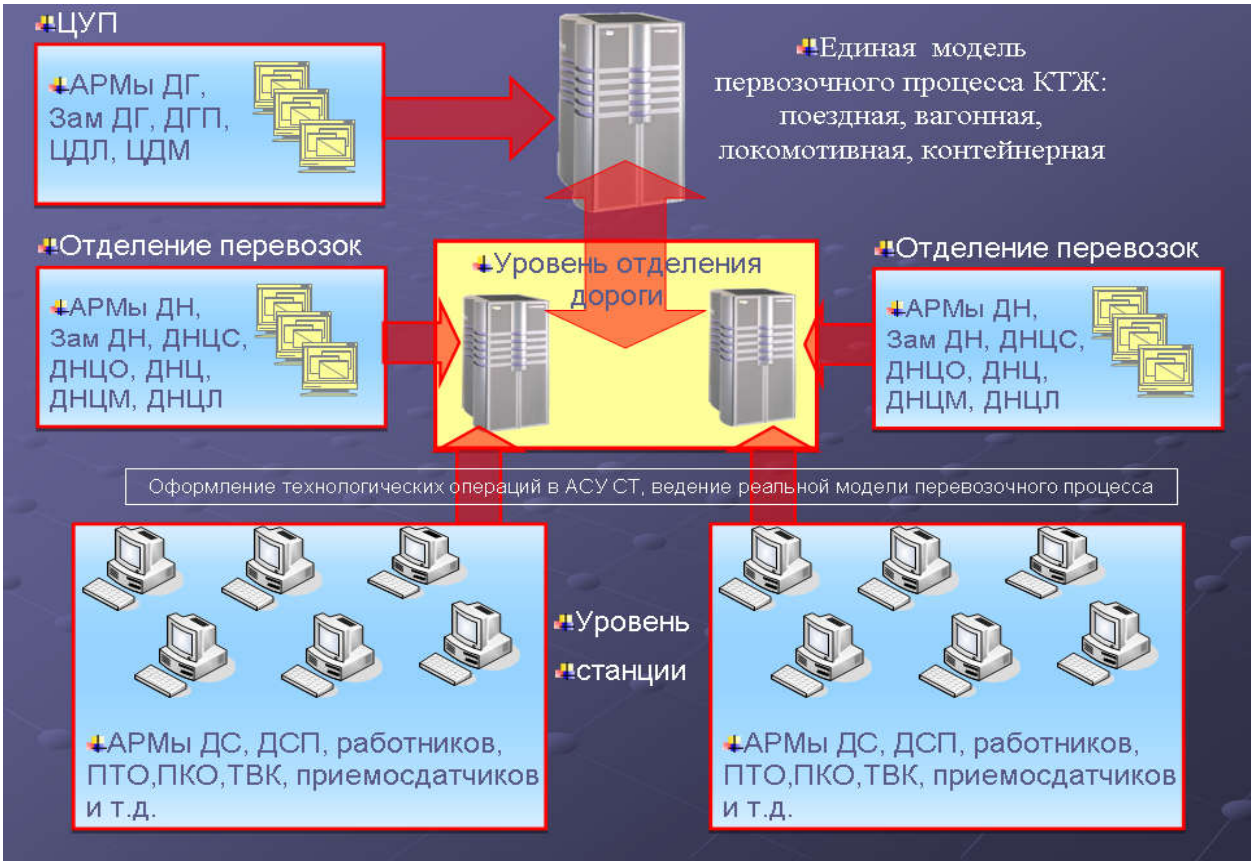


Рисунок 2 – Архитектура системы для ЦУП

РЦУП АО «НК «ҚТЖ» необходимо создать на основе оптимизационных расчетов информационной загруженности участников управления перевозками и учитывая специфику полигонов железной дороги и других характеристик региональные центры управления перевозками . В свою очередь, для АСДЦ главной элементной базой является электрическая централизация (ЭЦ) – система для автоматического управления и контроля перевода стрелок, сигнализации и блокировки на станции и раздельных пунктах.

Для расчета загрузки диспетчера используем ЛСА, составленный на основе блок-схемы его деятельности

Из расчета в табл1. видно, что участок можно удлинить почти вдвое.

Таблица1 – Оперативные задачи их периодичность и продолжительность решения

№ п/п	Оперативные задачи и их решение	Времы на решение одной задачи ДГЦ,ДГЦТ / ДГЦС, мин	Периодич-ность и частота решения ДГЦ, ДГЦТ / ДГЦС	Размеры движения / продолжительность решения в мин			
				10	20	30	40
1	Топ=(-2,34+0,48(N-100)+0,008(N-100)^2+9,4) Трем+Танал	2,0/1,31	4/4	8,0/ 5,24	8,0/ 5,24	8,0/5,24	8,0/ 5,24
2	Тпину=Трем*N+ Танал´Кпер.пл.	2,0/3,78	По каждому поезду / 4	20/7,12	40/ 7,12	60/ 7,12	80/ 7,12
3	Ткин=Трем´N+ Танал´Кпер.пл.	4,1/2,13	По каждому поезду и локомотиву/Каждые 30 мин – до 20 раз	41/42,6	81/42,6	123/ 42,6	164/ 42,6
4	Том=Трем´Кпер.пл. + Танал´ N	1,65/1,44	По мере возникновения затруднений / По каждому поезду	-/14,4	-/28,8	-/43,2	-/57,6
5	Ткино=Треш´N+ Танал´Кпер.пл.	2,14/2,44	По каждому поезду/ 2-3 раза	21,4/ 7,32	44,8/7,32	64,2/ 7,32	85,6/ 7,32
6	Ткпс=(-0,94+0,31(N-100)+0,003(N-100)^2+24)´2,30+ТаналКпер пл.	2,30/1,8	4-5 раза / 3-4 раза	11,5 / 7,2	11,5 / 7,2	11,5 / 7,2	11,5 / 7,2
7	Ткпс = Танал´(Кпер пл./2)	-/5,27	- / В ночное дежурство до 6 часов	- / 5,27	- / 5,27	- / 5,27	- / 5,27
8	Т пл = Т реш´К пер пл.	-/6,62	- / 2-3 раза	- / 19,86	- / 19,86	- / 19,86	- / 19,86
	Итого			210,91	269,13	412,5	424,47

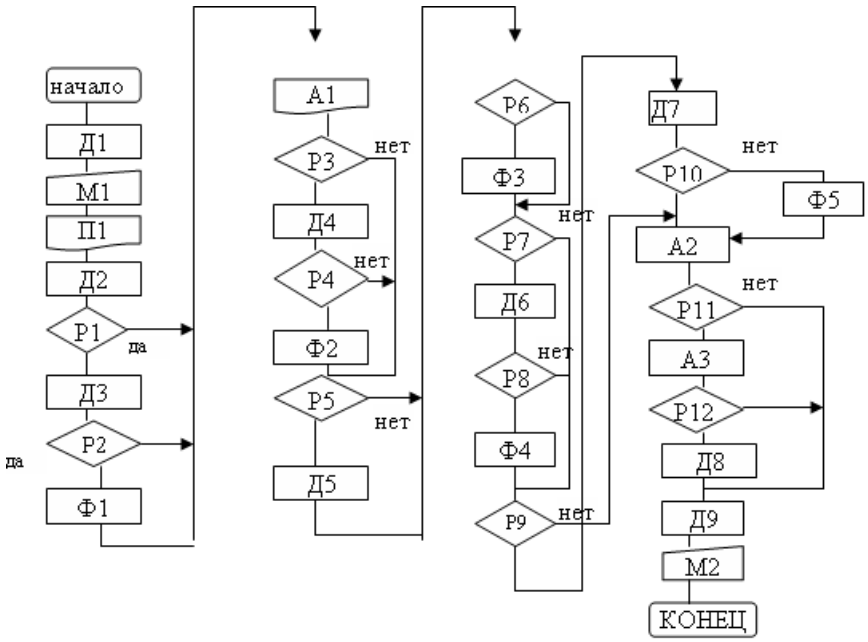


Рисунок 2 – Блок-схема «Оценка и прогноз положения местной работы на станциях и участках отделений»

УДК 656.212.

Имашева Ж. – магистрант ((Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВОЗОМ МЕСТНЫХ ВАГОНОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЗЛЕ

На Карагандинском отделении перевозок внедрена автоматизированная система - Центр управления местной работой (АС ЦУМР), направленная на повышение эффективности работы с местным грузом, поступающим под выгрузку, и ресурсом, обеспечивающим погрузку и для концентрации управления разнородным транспортным потоком для более эффективной организации местной работы. Она создана на базе автоматизированной системы управления местной работой (АСУ МР) отделения дороги в составе действующей автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП). Назначение АСУ МР — организация оперативного управления местной работой на отделении железной дороги. Принципиальным отличием АС ЦУМР от верхних уровней управления является то, что в нем осуществляется управление каждым вагоном в отличие от поездов и групп вагонов в АДЦУ и поездопотоков в ЦУП АО «НК «ҚТЖ». Структура управления ЦУМР показана на рис 1.

АС ЦУМР состоит из двух подсистем: АСУ СТ (станции) и АСУ МР (местной работы). АСУ СТ внедрена на станциях, выполняющих грузовую работу на отделении дороги с автоматизированными рабочими местами. Основные рабочими местами АСУ СТ оснащены:

- начальник станции (заместитель начальника станции по оперативной работе, заместитель по грузовой работе);
- маневровый диспетчер (дежурный по станции, где нет маневрового диспетчера);

- оператор СТЦ;
- приемосдатчик;
- оператор ПТО;
- оператор СТЦ по учету вагонного парка;
- техник анализатор графика исполненной работы.

Основными составляющими информационного обеспечения АС ЦУМР являются:

- базы данных с исходными параметрами расчетного полигона: участки, станции, парки и пути парков станций, районы местной работы, подъездные пути ветвевладельцев и контрагентов, грузовые фронты системы организации местных вагонопотоков и графика движения местных поездов;
- базы данных ЭТРАН (база заявок на погрузку и учет обеспечения заявок порожними вагонами);
- базы данных графика исполненного движения (ГИД);
- динамические базы данных поездной, вагонной, локомотивной моделей дорожного и линейного уровня;
- данные архива вагонных моделей;
- базы данных оперативного планирования и управления местной работой АС ЦУМР.

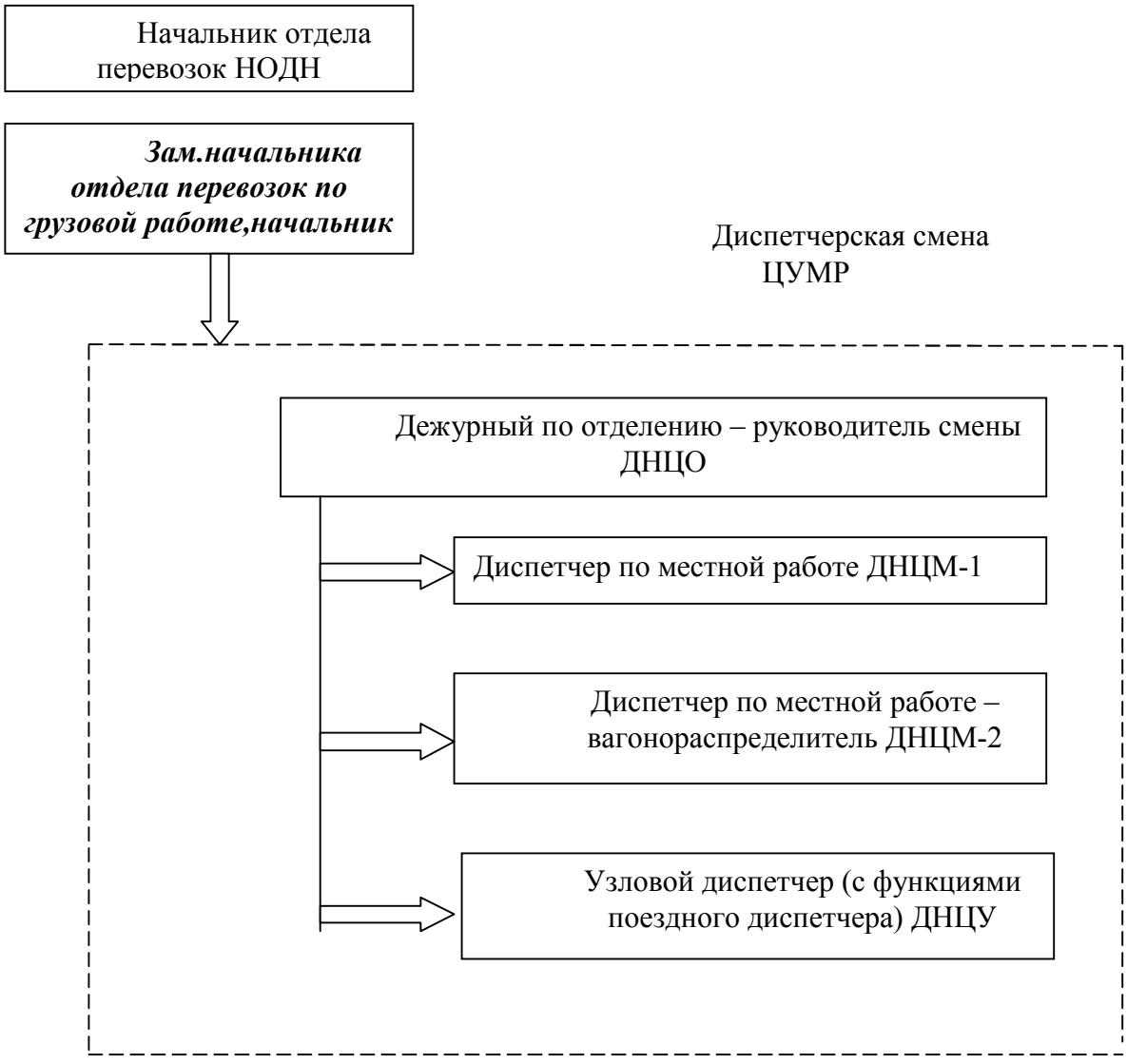


Рисунок 1 – Структура управления ЦУМР

Нижний уровеньАС ЦУМР - АСУ СТ (станции) объединяет работу разных по характеру работы станций отделения на одном сервере, что позволяет видеть дислокацию каждого вагона на любой станции с детализацией до станционного или подъездного пути (раньше это было возможно только на станциях, оснащенных АСУСС).

Кроме того, в состав АСУ СТ входят новые подсистемы:

- текущее планирование поездообразования на сортировочной станции - позволяет определять время готовности к отправлению поездов своего формирования и транзитных за 6 часов вперед, что улучшает качество планирования работы локомотивов и локомотивных бригад;
- автоматизированное ведение графика исполненной работы (ГИР) маневрового диспетчера станции - дает наглядную информацию о работе станции с составом всем пользователям уровня станции, отделения и управления дороги, включенным в АСУ СТ;
- оптимизация формирования многогруппных поездов - снижение затрат на маневровую работу по формированию групповых поездов (сборных, цистерн по видам налива и т.д.);
- определение оптимальной очередности подачи и уборки вагонов на грузовые фронты и подъездные пути - позволяет снизить простой местного вагона за счет уменьшения времени ожидания подачи (уборки) и одновременно снизить затраты на маневровую работу на грузовых станциях;
- табло коллективного пользования - в реальном режиме времени отображает дислокацию местных вагонов и вывозных, передаточных, маневровых и диспетчерских локомотивов, показатели местной работы станций отделения.

Верхний уровень АС ЦУМР - автоматизированная система управления местной работой (АСУ МР) отделения дороги включает в себя оперативно- диспетчерский персонал, обеспечивающий руководство работой станций и подразделений и программное обеспечение:

- комплекс задач сменно-суточного планирования погрузки по станциям отделения:
- управление порожними вагонами (прикрепление порожних вагонов к заявкам на погрузку);
- расчет сменно-суточного плана погрузки вагонов по станциям отделения;
- комплекс задач сменно-суточного планирования выгрузки по станциям отделения

Дежурный по отделению осуществляет общий контроль и руководство всей эксплуатационной, в том числе местной работой на отделении. По контрольным временам границ периодов планирования он подводит итоги работы за прошедший период и рассматривает планы диспетчеров по местной работе на предстоящий период текущего планирования.

Узловой диспетчер (ДНЦУ) осуществляет управление местной работой на участках примыкающих к сортировочной станции Караганда-Сортировочная. Он обеспечивает назначение и продвижение местных поездов, управляет вывозными локомотивами, находящимися в его ведении, координирует работу станций узла по подготовке групп вагонов на составы местных поездов, а также обеспечивает погрузку станций Карагандинского узла порожними полувагонами.

Функциональное распределение обязанностей двух диспетчеров по местной работе позволяет сконцентрировать управление всеми местными вагонами:

- диспетчер по местной работе (ДНЦМ-1) - планирование погрузки, выгрузки и обеспечение контроля за их выполнением в течение отчетных суток;
- диспетчер по местной работе (ДНЦМ-2) -руководство развозом, сбором, подачей и уборкой вагонов по всему отделению, за исключением окружной ветви.

ЦУМР работает в тесном взаимодействии:

- с отделом перевозок отделения - по вопросам обеспечения заявок грузоотправителей;

- Департаментом перевозок и дорожным диспетчерским центром (ЕДЦУ) - по вопросам организации грузовой работы, развоза и сбора местного груза, отправления порожних вагонов по регулировочным заданиям, пропуска местных поездов по участкам.

Для повышения эффективности управления местной работой, в ЦУМР функционирует автоматизированная система АС ЦУМР. Функциональный состав первой очереди системы позволяет организовать информационное обеспечение оперативного управления по всем изложенным выше элементам, а также поддержку принятия управляющего решения по вопросам сменно-суточного планирования погрузки и выгрузки.

Основным отличием уровня управления ЦУМР от верхних уровней ДЦУ и ЦУП состоит в том, что управление осуществляется транспортным потоком, представленным в виде ***каждого*** вагона или группы вагонов, объединенных по общим параметрам. На это сориентированы и внедряемая новая технология управления местной работой в ЦУМР, и программное обеспечение системы АСУ МР.

Таким образом, любое планирование погрузки, выгрузки и продвижения вагона на отделении осуществляется в диалоге с автоматизированной системой и связано с оценкой параметров или истории нахождения на отделении этих вагонов.

Расширение зоны информационного обеспечения оперативного управления, а следовательно и прямой работы оперативного и диспетчерского персонала ЦУМР безусловно позволяет повысить качество планирования и улучшить использование подвижного состава.

Оперативный персонал ЦУМР отделения включает в себя 4 рабочих места:

1. Дежурный по отделению ДНЦО
2. Узловой диспетчер ДНЦУ
3. Диспетчер по местной работе ДНЦМ-1
4. Диспетчер по местной работе ДНЦМ-2.

Рабочее место ДНЦО оснащено с мониторами: "Карта-табло положение местного груза"; "ГИД график: участок 1"; "ГИД график: участок 2"; "ГИД график: табло" выполнение показателей (график; таблицы - по сортировочным, грузовым станциям)". Дополнительно выводятся справки: "Контроль погрузки" (из сменно-суточного планирования); "Контроль выгрузки" (из сменно-суточного планирования); график выполнения показателей станции

Рабочее место ДНЦУ - ПЭВМ с оснащено с мониторами: "ГИД табло станции"; "ГИР табло станций", "ДО-24: выполнение показателей (график; таблицы - по сортировочным, грузовым станциям)"; "ГИД график". Дополнительно выводятся справки, которые ведутся вручную.

Рабочее место диспетчера по местной работе (ДНЦМ-1 и 2) оснащено с мониторами, на которые поочередно выводятся разнообразные справки: "Справка о местной работе: расчленённый простой местных вагонов"; "Сменно-суточное планирование: выгрузка; "Сменно-суточное планирование: погрузка"; "Сменно-суточное планирование: контроль выгрузки"; "Сменно-суточное планирование: контроль погрузки". Дополнительно выводятся справки "Справка вагонные парки"; "ГИД график".

В системе отображены все станции, входящие в область планирования погрузки. В "окне" отображается общая информация по работе с заявками и производится выбор станции для работы с заявками.

Таким образом, основными пользователями системы АС ЦУМР являются: начальник отдела перевозок (НОДН); заместитель начальника отдела перевозок - начальник ЦУМР; диспетчерский аппарат ЦУМР и станций полигона внедрения. Комплексы задач включаются в состав АРМ персонала ЦУМР в зависимости от их должностных обязанностей. Они ориентированы на своевременное предоставление исходных данных для планирования и

управления, автоматизации принятия пользовательских решений и их документального оформления.

Экономический эффект для обоснования целесообразности при планировании мероприятий по внедрению АС ЦУМР можно определить по формуле:

$$Э=\sum ci + C + E_н (Ki - K) + Э_{вн}\ , \qquad (1)$$

где: c_i- снижение годовых эксплуатационных расходов по i-тому элементу затрат, тыс.тенге;

C- изменение годовых текущих расходов, связанных с обработкой информации (экономия "+", увеличение "-"), тыс.тенге;

$E_н$ - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в новую технику, $E_н = 0,15$;

K_i - экономия капитальных вложений в сфере эксплуатации по i-тому элементу затрат, тыс.тенге;

K - капитальные вложения, связанные с внедрением АДЦУ, тыс.тенге;

$Э_{вн}$- годовой эффект, получаемый вне транспорта, тыс.тенге.

Годовой прирост прибыли или экономия затрат рассчитывается на основе достигнутого в результате освобождения перевозочных ресурсов и освоения за счет этого дополнительных грузовых перевозок по формуле:

$$\Delta П = C_i + C + П, \qquad (2)$$

где: $\Delta П$ - прирост прибыли от дополнительных перевозок грузов в результате высвобождения перевозочных ресурсов за год, тыс.тенге.

Важным при внедрении АС ЦУМР является не сама денежная эффективность, а прямой эффект, не подлежащий денежной оценке, улучшение условий труда, повышение технологической дисциплины, прогрессивность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы эксплуатационной работы железных дорог / В.А. Кудрявцев, В.И. Ковалев, А.П. Кузнецов и др. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 350 с.

2. Широков А.П. Оперативное управление работой станции. Часть 1 / А.П. Широков. − Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000. – 64 с.

3. Меркулов А.В. Применение компьютерных технологий при создании сложных информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте: Учеб.пособие в 2-х частях / А.В. Меркулов. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. – 382 с.

4. Широкова В.В. Диспетчерское управление движением на железнодорожном транспорте. Часть 1. / В.В. Широкова. − Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004. – 31 с.

УДК 656.

Вахитова Лилия Владимировна - д.т.н, доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

Ембергенова Д.А. - магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ С РАБОТОЙ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПАРКА СТАНЦИИ АЛМАТЫ-2

Система организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте в условиях рынка решает комплекс социальных, функциональных, экономических и технологических задач, направленных на повышение эффективности и качества обслуживания пассажиров.

Для освоения перспективных пассажиропотоков, сокращения времени на выполнение операций по подготовке пассажирских составов в рейс чрезвычайно эффективной мерой в настоящее время является оптимизация технологии работы элементов пассажирской станции и взаимоувязка с графиком движения поездов, что способствует повышению скорости выполнения технологических операций с пассажирскими составами, улучшению взаимодействия пассажирской и технической станции.

Станция Алматы-2 является одной из самых загруженных пассажиропотоками станций в Казахстане. Станция выполняет формирование пассажирских поездов дальнего и местного сообщения, обработку пассажирских поездов, поступающих на станцию по обороту, организует движение пригородных поездов. Эффективное осуществление данных операций предусматривает обеспечение слаженной работы всех элементов пассажирской станции.

Последовательная работа технологических элементов пассажирской станции вызывает необходимость согласования мощности таких элементов с целью недопущения потери номинальной мощности каждого из них из-за подпора, выражающегося в возможном блокировании работы предыдущего элемента в отдельные периоды времени.

Координация работы всех элементов и подразделений железнодорожного транспорта обеспечивается на основе графика движения поездов.

Рассмотрим принципы согласования работы пассажирской станции с графиком движения поездов:

– для беспрепятственного приема поездов на станцию в часы «пик» необходимо соблюдение следующего условия:

$$t_{зан} \le I_{пр}\, \Pi_{пол},$$

где $I_{пр}$ – интервал между прибывающими поездами, мин; $\Pi_{пол}$ – количество приемо-отправочных путей на станции; $t_{зан}$ – время занятия пути поездом, мин,

$$t_{зан} = t_{пр} + t_{ст} + t_{от} = 5+20+4 = 29 \text{ мин},$$

где $t_{пр}$ – время, необходимое на приготовление маршрута и проследование поездом входного расстояния, мин; $t_{ст}$ – продолжительность стоянки поезда, мин; $t_{от}$ – время от момента отправления поезда до полного освобождения им пути, мин.

$$t_{зан} \le I_{пр}\, \Pi_{пол} = 29 \text{ мин} \le 21*6 \le 126 \text{ мин},$$

– обеспечение своевременного отправления поездов со станции, являющейся пунктом их приписки пли оборота, требует соблюдения условия

$I_{no} \geq T_{min}$,

где I_{no} – интервал между прибытием на станцию и отправлением с нее состава по графику движения, мин;

T_{min} – время, потребное на все операции с составом по технологическому процессу, с момента прибытия до момента обратного отправления в рейс, мин.

$I_{no} \geq T_{min}$ = 720 мин ≥ 243 мин

Для соблюдения этого условия необходимо, чтобы расписание прибытия и отправления пассажирских поездов по конечным станциям составлялось в полной увязке с рациональным технологическим процессом их работы. В тех случаях, когда по условиям движения нужно обеспечить ускоренный оборот того или иного состава, при разработке технологического процесса должно быть предусмотрено осуществление необходимых для этого мер.

Бесперебойная подача составов с путей технического парка под посадку и своевременное отправление поездов по графику их движения обеспечиваются при соблюдении условия

$t_{зан}^{от} \leq I_{от} П_{поп}$ = 30 ≤ 39*6 ≤ 234 мин,

где $I_{от}$ – интервал между отправлением поездов со станции, мин;

$t_{зан}^{от}$ – время занятия пути при отправлении поездов, которое на станциях формирования или оборота составов определяется

$t_{зан}^{от} = t_{под} + t_{ст} + t_{от}$ = 6+20+4=30 мин,

где $t_{под}$ – время на подачу состава с технической станции на пути отправления, мин.

Так же, как и при увязке технологии работы станции с расписанием прибытия поездов, на каждой станции должно быть проверено соблюдение данного условия в часы максимального движения и при необходимости осуществлены меры по сокращению времени занятия пути поездами.

Рассмотрим далее условия взаимодействия в работе приемо-отправочного и технического парков пассажирской станции. Взаимодействие операций с составами на путях прибытия собственно-пассажирской станции с операциями, производимыми в парке приема технической станции, определяется условием

$t_{п}^{тех} \leq I_{пр} П_{п}^{тех}$=120 мин ≤ 24*6≤ 144 мин,

где $t_{п}^{тех}$ – время занятия пути в парке прибытия технической станции, мин; $I_{пр}$ – интервал между прибытием поездов на собственно-пассажирскую станцию, мин; $П_{п}^{тех}$ – число приемных путей на технической станции.

Проверка соблюдения этого условия должна производиться для периода максимального прибытия поездов. Исходя из вышеприведенного условия, можно определить минимальное потребное количество путей в парке приема технической станции:

$$П_{п}^{тех} = \frac{t_{п}^{тех}}{t_{п}} = 120/24 = 5 \text{ путей.}$$

К полученному при расчете по этой формуле результату прибавляется один ходовой путь.

Отсутствие простоев составов в ожидании переформирования обеспечивается при соблюдении следующего условия взаимодействия в работе вытяжек переформирования с графиком движения поездов:

$$t_ф \le I_{пр}\, K_ф\, \alpha_{исп} = 40 \text{ мин} \le 24*2*0{,}92 \le 44{,}16 \text{ мин},$$

где $t_ф$ – затрата времени на переформирование состава поезда, мин; $K_ф$ – количество вытяжек, а следовательно, и маневровых локомотивов, используемых для переформирования поездов;

$\alpha_{исп}$ – коэффициент использования маневровых локомотивов (или вытяжек), учитывающий затрату времени за сутки на смену бригад, экипировку локомотива (при отсутствии подменного локомотива), а также перерывы в работе, связанные с враждебностью маршрутов. Если это время обозначить $t_{пост}$, то

$$\alpha_{исп} = \frac{1440 - \Sigma t_{пост}}{1440} = 0{,}92.$$

Во избежание задержки составов после выполнения первой группы операций, особенно при ограниченном числе путей в приемном парке технической станции, необходимо всемерно сокращать затрату времени на их переформирование, иначе потребуется увеличить число вытяжек и маневровых локомотивов. Из условия $t_ф \le I_{пр}\, K_ф\, \alpha_{исп}$ определяется минимальное потребное число вытяжек пли маневровых локомотивов:

$$K_ф = \frac{t_ф}{I_{пр}\, \alpha_{исп}} = 40/24*0{,}92 = 1{,}53 \approx 2.$$

Завышение времени на переформирование составов может вызвать задержку их на собственно-пассажирской станции на время $t_{ож}$ или потребность в дополнительных путях в приемном парке технической станции. Условие взаимодействия работы вытяжек переформирования с графиком движения поездов при этом будет следующим:

$$t_ф \le \left(t_{ож} + I_{пр}\right) K_ф\, \alpha_{исп}.$$

При наличии одной вытяжки после завершения первой группы операции в парке приема технической станции производятся маневры переформирования первого состава, в то время как остальные составы будут простаивать в ожидании своей очереди переформирования. Время простоя в этом случае каждого следующего состава в ожидании переформирования будет расти по арифметической прогрессии, а общее время ожидания всех составов определится из условия

$$\sum_i^{n_c} t_{ож} = 0\left(t_ф - I_n\right) + 1\left(t_ф - I_n\right) + 2\left(t_ф + I_n\right) +$$
$$+ 3\left(t_ф - I_n\right) + \ldots + \left(n_c - 1\right)\left(t_ф - I_n\right) = \left(0 + 1 + 2 + 3 + \ldots +\right.$$
$$\left. + \left(n_c - 1\right)\left(t_ф - I_n\right)\right)$$

или

$$\sum_i^{n_c} t_{ож} = \frac{\left(n_c - 1\right)\left(t_ф - I_n\right) n_c}{2} = \frac{\left(n_c^2 - 1\right)\left(t_ф - I_n\right)}{2},$$ где n_c – количество составов.

Последний состав будет простаивать в ожидании переформирования в течение $\left(n_c^2 - 1\right)\left(t_ф - I_n\right)$ мин. Следовательно, при переформировании всех составов на одной вытяжке среднее время простоя, мин, в ожидании такой операции

$$t_{ож} = \frac{(n_c - 1)(t_ф - I_{пр})}{(n_c - 1)} = t_ф - I_{пр} = 40\text{-}24 = 16 \text{ мин.}$$

Тогда допустимая максимальная затрата времени, мин, на переформирование состава с учетом ожидания отправления по установленному расписанию

$$t_ф = (t_ф - I_{пр} + I_{пр}) K_ф \alpha_{исп} = t_ф K_ф \alpha_{исп} = 40*2*0{,}92 = 73{,}6 \text{ мин.}$$

В этом случае $\alpha_{исп} = 1$, при условии непрерывной работы локомотива и вытяжки. В случае, когда $\alpha_{исп} \le 1$ будет увеличено, среднее время ожидания на величину $\Delta t_{ож}$, что допустимо в пределах общего времени простоя состава от прибытия до отправления.

Тогда при одной вытяжке основное условие взаимодействия маневров по переформированию составов с графиком движения поездов будет иметь следующий вид:

$$t'_ф \le (t_{ожс} + \Delta t_{ожс} + I_{пр}) \alpha_{исп},$$

или, подставляя величину $t_{ожс}$ из условия (6.14), получим

$$t'_ф \le (t_ф + \Delta t_{ож} + I_{пр} - I_{nh}) \alpha_{исп},$$

откуда

$$\Delta t_{ож} \ge t'_ф \left(\frac{1}{\alpha_{исп}} - 1 \right) = 73{,}6 * (1/0{,}92\text{-}1) = 6{,}4.$$

По мере уменьшения вынужденного простоя составов в ожидании расписания при работе на одной вытяжке необходимо сокращать время переформирования, доведя его до интервала прибытия, но так, чтобы $\alpha_{исп} = 1$. Если $I_{пр} \ge t_ф$,переформирование составов будет обеспечено на одной вытяжке.

Рассмотрим далее условие взаимодействия вытяжек переформирования с работой путей экипировки. Это условие математически можно выразить так:

$$t_{эк} \le \frac{t_n}{K_ф \alpha_{исп}} П_{эк} = 110 \le (24/2*0{,}92)*6 = 66{,}24 \text{ мин.}$$

где $t_{эк}$ – продолжительность экипировки состава, мин; $П_{эк}$ – количество путей, на которых выполняется экипировка.

Пропуск состава через вагономоечную машину не влияет на основное условие взаимодействия работы вытяжек и путей экипировки. Из условия $t_{эк} \le \frac{t_n}{K_ф \alpha_{исп}} П_{эк}$ определится минимальное потребное количество путей в вагонном экипировочном депо или в парке экипировки, обеспечивающее бесперебойный прием составов после их переформирования. В данном случае, для выполнения условия $t_{эк} \le \frac{t_n}{K_ф \alpha_{исп}} П_{эк}$, необходимо иметь 10 экипировочных путей:

$$t_{эк} \le \frac{t_n}{K_ф \alpha_{исп}} П_{эк} = 110 \le (24/2*0{,}92)*10 = 110{,}4 \text{ мин.}$$

Взаимодействие работы парка экипировки или вагонного экипировочного депо с парком отправления технической станции обеспечивается соблюдением условия:

$$t_{от} \le \frac{t_ф П_{от}^{тех}}{К_ф \alpha_{исп}} = 76 \text{ мин} \le 40*6/2*0{,}92=130{,}43 \text{ мин},$$

где $t_{от}$ – простой состава под операциями в парке отправления технической станции, мин; $П_{от}^{тех}$ – количество путей в этом парке.

Из условия $t_{от} \le \frac{t_ф П_{от}^{тех}}{К_ф \alpha_{исп}}$ определится минимальное количество путей (без учета ходового), нужное для обеспечения перестановки составов в парк отправления сразу же после их экипировки:

$$П_{от}^{тех} = \frac{t_{от} К_ф \alpha_{исп}}{t_ф} = 76*2*0{,}92/40 = 3{,}49 \approx 5 \text{ путей}.$$

Здесь существует та же зависимость, которая определяет взаимодействие в работе путей экипировки и вытяжек переформирования составов. При этом предусмотрено, что уборка составов в парк отправления технической станции производится сразу же после их экипировки.

Основа бесперебойной работы пассажирской станции – последовательность и максимальная паралельность операций, прогрессивные нормы времени их выполнения, согласованность персонала, рациональное использование технических средств. Рациональное взаимодействие между основными элементами пассажирской станции предъявляет требование к соответствию взаимных технических мощностей каждого технологического элемента с работой смежных с ним технологических элементов станции. В случае необходимости мощность отдельных технологических элементов увеличивается за счет числа путей, бригад, выполняющих данную технологическую операцию, числа маневровых локомотивов и за счет сокращения технологического времени на выполнение операций (увеличения числа групп в бригадах, механизации и автоматизации производственных процессов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация железнодорожных пассажирских перевозок./Под редакцией В.А. Кудрявцева - Москва, Издательский центр «Академия», 2004.-256 с.

2. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте. /Под редакцией Г.В. Фомина - Москва, Транспорт, 1990.-224 с.

3. Вахитова Л.В. Управление пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте: Учебное пособие. - Алматы, КазАТК, 2009. – 96 с.

4. Техническо-распорядительный акт станции Алматы-2.

5. Технологический процесс работы станции Алматы-2.

УДК 656.

Қуанышқызы Әлия – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ РЕЙСОВОЙ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ (НА ПРИМЕРЕ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ДОРОГИ)

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является обоснование закономерностей поездообразования на технических станциях и метода их реализации для определения условий и сферы применения твердого графика движения грузовых поездов.

Для достижения поставленной цели в исследовании решаются следующие задачи:

– определение факторов, влияющих на процесс поездообразования;

– обоснование закономерностей распределения и влияния этих факторов на показатели поездообразования;

– разработка метода определения условий и сферы применения твердого графика движения грузовых поездов на основе полученных закономерностей.

Объектом исследования являются сортировочные станции, участки диспетчерского управления направления Алматы-Семей, технология их работы.

Предметом исследования является комплекс теоретических проблем и практических вопросов станционной технологии, связанных с организацией движения поездов по твердому графику.

Методика исследования. Теоретической и методологической основой выполненного исследования послужили работы ведущих российских и зарубежных ученых в области технологии организации продвижения поездопотоков на сети железных дорог. Диссертационная работа выполнена на основе имитационного моделирования процесса поездообразования с использованием теории вероятностей и математической статистики.

2 Семипалатинское отделение дороги.

В состав Семипалатинского отделения дороги входят 53 раздельных пункта, в том числе две крупные железнодорожные станции – Семипалатинск и Жана- Семей.

По характеру производимой работы станции подразделены на:

- грузовые – Жана-Семей;
- крупные участковые – Семипалатинск, Локоть, Аягоз, Дегелен, Шар;
- остальные раздельные пункты – промежуточные .

Семипалатинск – Жана – Семей (узел) – однопутный, оборудован полуавтоблокировкой – 8км.

Семипалатинск –Шар, в том числе участок, протяженностью 110 км. На этом участке применяется микропроцессорная полуавтоматическая блокировка (МПБ).

Шар – Аягоз – одопутный, оборудован двусторонней автоблокировкой – 219,4км.

Аягоз- Актогай **–** однопутный, оборудован двусторонней автоблокировкой - 133,4км.

Семипалатинское отделение дороги граничит:

по внутренним стыковым путям:

- с Алматинским отделением дороги по станции Актогай (исключительно);

Важным моментом в современной технологии перевозок является обеспечение устойчивого положения на рынке транспортных услуг. Необходимо учитывать повышенные требования клиентуры к скорости доставки грузов, регулярности сообщения, гарантированному и оговоренному времени доставки грузов на станции назначения. При этом требование доставки груза точно в оговоренный срок приобретает особую важность

в условиях рыночной экономики. Однако в этом железнодорожный транспорт проигрывает по сравнению с другими видами транспорта, поскольку вагон за время перевозки проходит, как правило, несколько переработок, что не позволяет точно определить (при приеме груза к перевозке) момент прибытия его на станцию назначения.

В настоящее время система формирования поездов по фиксированному составу (весу) заставляет вагоны находиться под накоплением на сортировочных станциях неопределенное время от нуля (при попадании в замыкающую группу) до нескольких часов. В сумме это приводит к существенным разбросам по времени в сроках доставки.

Выходом из такого положения послужил твердый график движения грузовых поездов (рейсовая модель) (по принципу пассажирского движения), когда каждый грузовой поезд ежесуточно отправляется в одно и то же время, с экономично обоснованной величиной накопленного состава. В этом случае по цепочке взаимно увязанных поездов всегда можно точно определить срок прибытия груза на конечную станцию. К тому же увязка по времени прибытия поездов дает возможность существенно ускорить доставку всех грузов.

Основным фактором, мешающим полному использованию твердого графика движения грузовых поездов, является существующая неравномерность вагонопотоков.

Анализ по отправлению грузовых поездов по рейсовой модели за 2015г.

За 12 месяцев 2015 года при плане 5669 рейсовых поездов фактически отправлено 2527 поездов, что составило 45% к плану.

Основные причины:

-Ожидание накопления вагонов – 938 случаев (при наличии вагонов отправлений рейсовых поездов составил – 61% или 3465 рейсовых поездов);

-Сокращение времени простоя тепловозов и вагонов (отправление по факту накопления) – 569 случая (при отправлении на рейсовую точку – 55%);

-Производство технологических окон – 98 случаев.

1. Отправление поездов по готовности составов, исходя из межпоездного интервала (ОПГС).

В основу этой технологии положен «анархический» график движения, когда с начальных станций поезда при их готовности отправляются в любое время и следуют далее по свободному перегону, выдерживая заложенные графиковые времена хода. В настоящее время на дорогах сети широко применяются технология ОПГС. Но эта система не может стабилизировать грузовое движение, потому что время готовности состава носит вероятностный характер, что увеличивает непроизводительные потери.

2. Пропуск поездов по графику движения с равноправным расписаниями (ГДРР).

С начальной станции поезд отправляется по любой свободной нитке графика, а далее следует вне расписания, придерживаясь лишь установленного времени хода по перегонам. Но эта система тоже не может стабилизировать грузовое движение из-за того, что фактическое отправление поездов ведется без учета возможностей их рационального пропуска по участкам и приема впередилежащими станциями и узлами.

3. Система интервального пропуска грузовых поездов (СИРП).

СИРП состоит в обеспечении устойчивого «парного» движения локомотивов (с поездами и без них) по участкам работы бригад в каждые сутки. С этой целью для всех участковых и сортировочных станций, а также поездо-участков на планируемый месяц заранее нормируют максимальное число поездов, которые могут быть отправлены только по ниткам графика в течение каждого трехчасового периода суток . СИРП разработана для двухпутных линий. Данная система неприемлема на однопутных направлениях. Ввиду этого СИРП не может стабилизировать грузовое движение на направлениях, имеющих однопутные участки.

4. Пропуск поездов по графику движения с выделением в нем расписаний «ядра» (ГДРЯ).

ГДРЯ предусматривает применение графика движения с выделением в нем ядра расписаний для пропуска поездов, обращающихся ежедневно в течение года, в котором все расписания разделены на три категории: для поездов постоянного обращения (ядра поездов), факультативные (обусловленные декадными колебаниями) и дополнительные (используются при резких суточных колебаниях). Причем в процессе оперативного управления эксплуатационной работой, в первую очередь, необходимо обеспечивать ежедневное отправление грузовых поездов ядра по постоянным расписаниям, а по факультативным и дополнительным ниткам графика – поездов, зарождающихся в периоды увеличения объема работы [2]. Существенная особенность этой технологии – гарантированное обеспечение локомотивами и локомотивными бригадами поездов, отправляемых лишь по ниткам ядра. Поэтому эта система частично стабилизирует грузовое движение.

5. Поездная работа при постоянных в течение месяца размерах грузового движения и нефиксированных весе и длине составов на основе использования твердых ниток графика (ГДПР).

ГДПР обеспечивает более высокий (по сравнению с ГДРЯ и СИРП) уровень стабилизации грузового движения. Технология ГДПР основывается на учете заданного на определенный период графика оборота локомотивов, то есть, предусматривает отправление поездов по фиксированным расписаниям, которые гарантированно обеспечены локомотивами и бригадами. Накопление каждого состава при этом осуществляется таким образом, чтобы сформировать его ко времени заданной нитки графика, обеспеченной локомотивом и локомотивной бригадой. В этом случае при изменениях интенсивности вагонопотока будут меняться только масса и длина отправляемых поездов при постоянстве заданных регулярности и ритма эксплуатационной работы [5].

В основе ГДПР лежит совмещенный вариантный график движения (СВГД). Он предусматривает, во-первых, вариантные расписания для учета сезонных или помесячных колебаний поездопотоков и, во-вторых, вариантную (групповую) специализацию расписаний, при которой группа расписаний закрепляется за группой назначений плана формирования поездов, отправительских и ступенчатых маршрутов. Структура СВГД такова, что в разных эксплуатационных ситуациях один и тот же график может использоваться без пересоставления, а наиболее часто используемые расписания обеспечивают более высокую участковую скорость и меньшее число остановок для обгонов и скрещений поездов. Достигается это тем, что сначала (после прокладки пассажирских и пригородных) на график наносят расписания грузовых поездов так называемого ядра, гарантированно обеспеченных ежедневным вагонопотоком. Затем, не корректируя ранее проложенные нитки, на график последовательно наносят расписания еще нескольких категорий – факультативные, дополнительные, разовые и месяца максимальных перевозок – для учета неравномерности поездопотоков. Расписания, составленные в последнюю очередь и обеспечивающие более низкую участковую скорость, должны проверяться на выполнение допустимой скорости доставки грузов и непревышение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад.

В условиях твердого графика процесс накопления заканчивается в зависимости от расписания отправления поездов, т.е. нет понятия замыкающей группы. Для каждого поезда своего формирования можно установить последний срок прибытия вагонов на станцию, при котором они могут быть включены в состав данного поезда. Этот расчетный срок определяется как разница между временем отправления этого поезда и технологическим временем ($T_{техн}$), представляющим сумму расчетных норм времени на операции по прибытию ($t_{пр}$), расформирование ($t_р$), формирование ($t_ф$), перестановку ($t_{пер}$) и операции по отправлению ($t_{от}$). Предположим, что $T_{техн}$=2,0 час (рисунок. 2.5). Тогда

для вагонов, включаемых в состав поезда своего формирования, отправляемого в 16 часов 10 мин, последний срок прибытия будет: 16 часов 10 мин – 2 часа 00 мин = 14 часов 10 мин. Промежуток времени между двумя ближайшими такими сроками назовем расчетным периодом поступления вагонов на станцию ($T_{расч}$). Вагоны одного назначения, прибывающие на станцию в течение расчетного периода, составляют расчетную группу. По существу продолжительность расчетного периода равна интервалу ($I_{от}$) между временем отправления двух поездов одного назначения.

Желательно все вагоны, поступающие на станцию в течение расчетного периода, отправлять по ближайшей нитке графика. В этом случае их простой на станции будет минимальным. Если же вагоны расчетной группы отправить не по ближайшей нитке графика, а по следующей, то дополнительный простой каждого вагона будет равен соответствующему расчетному периоду, то есть величине интервала между данной и последующей нитками графика.Следовательно, в условиях твердого графика для моделирования процесса накопления на отдельных назначениях плана формирования следует определить характер образования расчетных групп вагона.

При построении суточного плана-графика работы сортировочной станции в условиях твердого графика наиболее сложной является задача специализации ниток графика движения поездов, по расписаниям которых должны отправляться поезда своего формирования. Специализация должна быть выбрана так, чтобы затрата вагоно-часов на накопление вагонов на путях сортировочного парка была наименьшей. Эту задачу можно решить аналитически. По своему характеру она является комбинаторной (многовариантной).

Неполный твердый график предусматривает отмену поездов при накоплении вагонов менее минимальной нормы и назначение дополнительных поездов в случае накопления большого количества вагонов. Вследствие этого существенно снижается остаток вагонов и они размещаются на выделенных для них путях. В этом случае нет необходимости учитывать ограничение по вместимости путей. Результаты моделирования показали, что при $\Delta m<6$ ваг не всегда выполняется принятый уровень выполнения твердого графика, поэтому в расчетах его целесообразности необходимо учитывать ограничение $\Delta m\geq 6$ ваг.

7. Реализация разработанной имитационной модели поездообразования позволила определить среднюю величину остатка вагонов после накопления составов, а также установить зависимость этой величины от размеров суточного вагонопотока, соотношения расчетных и графиковых размеров движения и допустимого отклонения от средней величины состава. Показано влияние средней величины остатка на время нахождения вагонов в сортировочном парке (вагоно-часы простоя).

8. Предложенные аналитические выражения для определения средней величины остатка позволяют обойтись без трудоемкого моделирования поездообразования. Результаты расчетов с их использованием показали удовлетворительную сходимость с результатами моделирования.

9. Особенностью разработанной математической модели поездообразования в условиях неполного твердого графика является возможность определения числа дополнительных и отмененных поездов.

10. Анализ приемов, применяемых оперативными работниками сортировочных станций по управлению процессом поездообразования показал, что за счет пополнения составов в процессе накопления можно уменьшить число отмененных и дополнительных поездов, в результате чего повышается уровень выполнения твердого графика.

11. На основе технико-экономического сравнения вариантов технологии работы по твердому графику установлено, что полный твердый график целесообразен (с учетом принятых ограничений) для размеров движения по отдельному назначению не более двух поездов в сутки при γ=0,71-0,85 в зависимости от протяженности маршрута следования

(L), т.е. с увеличением размеров движения диапазон целесообразности полного твердого графика уменьшается. При размерах движения по отдельному назначению три поезда в сутки и более обращение поездов по полному твердому графику по сравнению неполным твердым графиком при существующих экономических параметрах и принятых ограничениях нецелесообразно.

12. Неполный твердый график целесообразен для размеров движения один-два поезда в сутки при γ>0,86, для размеров движения три поезда в сутки при γ>0,74 и для размеров движения от четырех поездов в сутки при γ>0,71 для любой протяженности маршрута следования. Этот вид графика может рассматриваться как переходный вариант к полному твердому графику.

13. Гибкий график движения грузовых поездов целесообразен для всех размеров движения в сутки при γ<0,70 для любой протяженности маршрута следования и в других случаях при нецелесообразности твердого графика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев В.А., Волчанинов В.А., Бураченко В.Н. Условия применения твердого графика движения поездов / Сб. науч. трудов РАТ «Актуальные проблемы транспорта». Том 3. – Спб. – 2002. – С. 86-96.

2. Швечиков И.П., Истомин И.С., Бородин А.Ф. Твердый график в грузовом движении / Железнодорожный транспорт. – 1997. – № 1. – С. 12-15.

3. Бернгард К.А. Техническая маршрутизация железнодорожных перевозок – Труды ВНИИЖТ. – Вып. 119. – М.: Трансжелдориздат. – 1956. – 243 с.

4. Волков В.С. Все ли поезда должны иметь максимальную длину / Железнодорожный транспорт. – 1989 – №6. – С. 32 - 34.

5. Волков В.С. Накопление составов переменной длины / Железнодорожный транспорт. – 1982 – №2. – С. 27-30.

УДК 656.2

Бутина Сырга Сапарбаевна – преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ПОЛИТИКА КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОСТИ АО «НК «КТЖ» И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ

На сегодняшний день для удовлетворения потребностей населения в качественных и доступных транспортных услугах АО «Пассажирские перевозки» решает несколько задач. Это – повышение эффективности пассажирских перевозок, улучшение качества предоставляемых услуг и внедрение скоростного пассажирского движения.

Решение вышеперечисленных задач требует определенный комплекс мероприятий, направленных на обновление активов, подвижного состава, повышение комфортности и сервиса в поездах, развитие электронных форм обслуживания, и конечно же повышение ее эффективности.

При этом работу должна быть направлена на безубыточную деятельность. Благодаря этому АО «Пассажирские перевозки» повышает эффективность использования парка вагонов, вводит новые поезда, оптимизирует неэффективные маршруты, совершенствует производственно-технологические процессы, сокращает административные издержки, принимаем меры по повышению эффективности багажных перевозок.

Принятые меры позволяют увеличивать производительность вагонов, производительность труда.

Достигнутые положительные финансовые результаты значительно увеличили инвестиционные возможности, что позволило в течение последних двух лет инвестировать значительные средства в обновление активов, повышение комфортности и сервиса в поездах, развитие прогрессивных форм обслуживания.

В рамках реализации программы «Обновления подвижного состава» приобретено 83 новых современных пассажирских вагона с улучшенными потребительскими качествами, отвечающие всем предъявляемым на сегодняшний день требованиям комфортного и безопасного проезда. Из указанных вагонов был введен новый маршрут «Атырау-Астана», обновлены составы поезда «Астана-Алматы».

В рамках принятой АО «НК «ҚТЖ» программы скоростного пассажирского движения заключен контракт на приобретение до 2015 г. 420 вагонов у казахстанского вагоностроительного завода «Тұлпар-Тальго», уже поставлено 17 вагонов, из которых с 1 июля т.г. введен новый скоростной поезд «Жетісу» сообщением «Алматы – Петропавловск». Теперь время в пути по маршруту «Алматы – Петропавловск» сокращено с 30 часов до 19 часов. До конца т.г. «Пассажирские перевозки» приобретут 35 вагонов постройки «Тұлпар-Тальго», из которых будет сформирован новый скоростной маршрут «Актобе-Астана».

Сегодня в «Қазақстан темір жолы» проводится масштабная работа по модернизации магистральной инфраструктуры, пересмотру технологических процессов организации движения поездов, прорабатываются перспективы по внедрению интермодальных перевозок, т.е. с совмещением ж/д транспорта с автомобильным и воздушным транспортом.

Приобретен современный дизель-рельсовый состав для пригородных перевозок, из которого с 5 июля был назначен новый пригородный поезд «Шымкент-Туркестан».

В рамках повышения качества предоставляемых услуг разработан и внедрен Корпоративный стандарт пассажирских поездов, согласно которому приведены к единому стандарту все поезда. Принята среднесрочная Программа по повышению комфортности и сервиса в поездах.

На отечественных вагоноремонтных предприятиях повышена комфортность 8 поездов, в результате изменен интерьер, улучшены потребительские свойства вагонов, повышено качество сервисного инвентаря и расширен спектр услуг. В вагонах установлены видеомониторы, холодильники, микроволновые печи, сейфы для хранения ценностей и другое необходимое оборудование для комфортного пребывания пассажира в поездке.

Проводится работа по оснащению купейных вагонов системой кондиционирования воздуха, в которых она не предусмотрена конструкционно. За прошлый и текущий год оборудован 91 вагон, до конца этого года дополнительно будут оснащены 20 вагонов. В следующем году планируется оснастить 107 купейных вагонов, т.е. все купейные вагоны будут полностью обеспечены кондиционированием воздуха.

Особое внимание уделяется обеспечению свободного доступа к пассажирским перевозкам людей с ограниченными возможностями. В рамках обновления парка пассажирских вагонов приобретено 5 новых вагонов, специально оборудованных под перевозку людей с ограниченными возможностями. Специализированные вагоны будут также предусмотрены в каждом составе скоростных поездов. Модернизировано под перевозку людей с ограниченными возможностями 8 вагонов.

Для перевозки людей с ограниченными возможностями будут курсировать вагоны по 8 маршрутам. Дополнительно все составы поездов будут обеспечены инвалидными колясками.

Внедряются инновационные проекты по расширению каналов сбыта, введена услуга по продаже билетов за безналичный расчет через сеть транзакционных терминалов самообслуживания в количестве 25 ед., установленных на 12 крупных ж/д вокзалах областных центров, также внедрена новая услуга по продаже билетов за наличный расчет через сеть платежных терминалов, составляющую свыше 2,5 тыс. ед.

Была внедрена новая услуга электронной регистрации пассажиров в поезде «Тұлпар» сообщением «Астана-Алматы». Пассажир, приобретший электронный билет через интернет, сегодня может пройти на посадку, предъявив лишь документ, удостоверяющий личность, без обращения в кассу. До конца этого года мы собираемся внедрить такую систему еще на 4-х поездах.

Впервые на железнодорожных вокзалах Астаны и Алматы открываются Центры продаж железнодорожных билетов по принципу «Лаундж», «Переход на новые формы обслуживания пассажиров на вокзалах обусловлен политикой клиентоориентированности АО «НК «ҚТЖ» и улучшением качества обслуживания пассажиров. Современные лаундж-кассы позволят значительно сократить время на обслуживание каждого клиента и оградить его от лишних хлопот. В Центрах будет осуществляться продажа как электронных, так и традиционных железнодорожных билетов. Примечательно, что обратиться сюда сможет каждый, кому потребуется помощь, к примеру, получить ориентиры по городу, необходимую информацию или просто отдохнуть на диване перед дорогой Сервисных центрах клиентам будет предоставляться бесплатные услуги WI-FI, что делает пребывание здесь более комфортным. Для приятного ожидания в помещении предусмотрены видеомониторы, диспенсер с питьевой водой, аппараты по продаже горячих напитков и легких закусок. В одном месте решаются все вопросы, связанные с услугами по оформлению и продаже ж/д билетов. «С учетом объема пассажиропотока работа лаундж-касс предусмотрена в круглосуточном режиме, без выходных и перерывов. А их максимальное техническое оснащение, в том числе специализированным программным обеспечением по продаже билетов, будет способствовать недопущению очередей», — отмечается в информации компании. Между тем, в Центрах с участников ВОВ, пенсионеров и лиц с ограниченными возможностями комиссионные сборы взиматься не будут.

В целом, охватываемые сегодня АО «Пассажирские перевозки» направления деятельности нацелены на формирование положительного имиджа железнодорожного транспорта, позиционирование и обеспечение предприятия как клиентоориентированной и эффективной компании, отвечающей ожиданиям своих потребителей.

УДК 656.2

Бекмагамбетова Лаура Калмахановна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПУНКТОВ

Контейнерные площадки (КП) железнодорожных станций представляют собой системы массового обслуживания (СМО), в которых один и тот же аппарат (кран) обслуживает два разнородных потока требований – подач вагонов (платформы с контейнерами) и автомобилей.

Анализ учетных данных и проведенные на ряде станций наблюдения показывают, что подача вагонов на КП производится 2-3 раза в сутки, причем одна-две подачи обычно совпадают со сменной бригад, обслуживающих кран. Время нахождения вагонов на КП определяется графиком подач и уборок, оно связано с продолжительностью работы

площадок в течение суток и их специализации (по прибытию или отправлению или по выполнению обеих операций). Установлено, что среднее время операций с одним вагоном на различных КП практически одинаковое и составляет на одну операцию 0,294 ч на площадках среднетоннажных и 0,23 ч на площадках крупнотоннажных контейнеров. Заметная разница времени нерабочего состояния кранов КП объясняется, в основном, разной загрузкой кранов. Простой подач вагонов в ожидании уборки с КП невелик и в основном, связан с завершением технологических операций с ними. Анализ прибытия более 2 тыс. автомобилей на КП различных станций показывает, что почасовое их прибытие связано с периодом суток: в ночное время прибытие в 2-4 раза меньше, чем в светлое время суток; четко выражено сгущенное прибытие, причем чередование «пик» подхода автомобилей зависит от средней продолжительности ездки; утренней сгущенный подход автомобилей в значительной степени определяет возникновение периодов сгущенного их прибытия в дневное время.

Продолжительность простоя автомобилей в ожидании грузовых операций на КП среднетоннажных контейнеров составляет от 10 до 24 мин, а на крупнотоннажных площадках – 21-45 мин. Средний простой автомобилей в ожидании обслуживания кранами КП равен:

$$\bar{t}_{ож} = \bar{t}_{уп} + \bar{t}_{н} + \bar{t}_{в}, \quad (1)$$

где $\bar{t}_{уп}$ - время ожидания в связи с уплотненным подходом автомобилей к крану, ч;

$\bar{t}_{н}$ - время, вызванное нерабочим состоянием крана, ч;

$\bar{t}_{в}$ - время из-за занятости крана обслуживанием вагонов, ч.

Поскольку проведение натурных наблюдений весьма трудоемко и не всегда применимо, например, для проектируемых КП, то необходимо разработать методику аналитического расчета показателей обслуживания вагонов и автомобилей по общим параметрам работы КП. Основными исходными положениями разработки такой методики являются:

- подача вагонов на КП производится по графику и является регулярным потоком требований на обслуживание;
- поступление автомобилей – процесс вероятностный, который в большинстве случаев может приниматься простейшим потоком;
- рассмотрение контейнерной площадки в качестве системы массового обслуживания (СМО), в которой один и тот же канал (кран) обслуживает два потока разнородных требований.

Исследование показало, что в разные периоды времени обработка вагонов и автомобилей кранами КП производится по различным схемам: кран какое-то время обслуживает только автомобили или только вагоны или применяется чередование их обработки. При смешанном приоритете, в зависимости от состояния СМО, обслуживающее устройство само решает продолжать или прервать облуживание неприоритетного требования. Используя исследование внутрисистемных приоритетов, приведенное в работе [2], ниже предлагается аналитический метод определения показателей обслуживания подвижного состава на контейнерных пунктах станций.

Обработку автомобилей и подачи вагонов на КП можно представить в виде схемы (рисунок 1). В течение первого периода времени t производится совместное обслуживание вагонов и автомобилей и система работает по принципу смешанного или чередующегося приоритета.

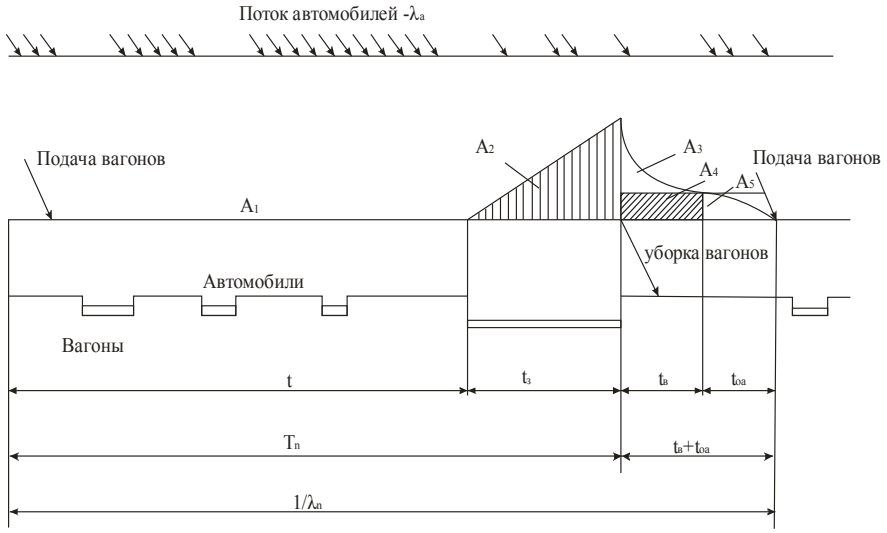


Рисунок 1 – Схема обработки вагонов и автомобилей краном контейнерного терминала

Во второй период времени $t_з$ предусматривается обслуживание только вагонов, в связи, с чем прибывающие к крану автомобили образуют очередь. К концу периода $t_з$ будет задержано (накоплено) $n_з$ автомобилей. После уборки вагонов кран обслуживает только автомобили, происходит «рассасывание» очередей и восстанавливается состояние системы контейнерного терминала. При пуассоновском потоке автомобилей период восстановления состояния системы $t_в$ обычно непродолжителен, затем система работает до очередной подачи в режиме обслуживания прибывающего потока автомобилей (период $t_{о.а.}$).

Если вероятность занятости крана облуживанием вагонов в период обработки подачи T_n равна P_o, то автомобили будут обрабатываться за период времени:

$$t_{авт} = t(1 - P_o), \tag{2}$$

а продолжительность облуживания вагонов за тот же период t составит tP_o часов.

Вероятность того, что краны не заняты облуживанием автомобилей, равна $P_o = 1 - \rho_a$. Время (ч) нахождения подачи вагонов на КП равно:

$$T_n = t_n + t_{авт} = t_n + t(1 - P_o), \tag{3}$$

где t_n - общее время обработки краном всех вагонов подачи.

С точки зрения сокращения времени обслуживания автомобилей на КП, желательно, чтобы система возможно продолжительное время работала в режимах чередующегося или смешанного приоритета. [3] В связи с этим, введем в рассмотрение $t_{\max}$ - максимально возможное время приема автомобилей к облуживанию в период обработки подачи вагонов. Тогда время обслуживания вагонов подачи будет $t_{\max} P_o = t_n$, откуда

$$t_{\max} = \frac{t_n}{P_o} \ . \tag{4}$$

Введем отношение $\beta = \frac{t}{t_{\max}}$, откуда

$$t = \beta t_{\max} = \frac{\beta t_n}{P_o}. \quad (5)$$

Исходя из занятости крана обработкой вагонов и автомобилей, определяется продолжительность времени нахождения подачи вагонов на КП:

$$T_n = t_n + \frac{\beta t_n}{P_o}(1 - P_o) = t_n(1 + \frac{\beta \rho_a}{1 - \rho_a}). \quad (6)$$

Поскольку продолжительность T_n состоит из периода, когда автомобили принимаются к обслуживанию, и периода неприема автомобилей, то

$$t_з = T_n - t = t_n(1 - \beta). \quad (7)$$

К концу периода T_n в очереди на обслуживание будет находится $n_з$ автомобилей. При отсутствии вагонов на КП в периоде времени $t_{о.а.}$ в очереди будет $n_{о.а.}$ автомобилей. Для этого состояния можно составить следующее уравнение:

$$n_{о.а.} = n_з + \lambda_a t_в - \mu_a t_в, \quad (8)$$

откуда

$$t_в = \frac{\bar{t}_a(n_з - n_{о.а.})}{1 - \rho_a}. \quad (9)$$

В схеме (см. рисунок 1) видно, что

$$n_з = \lambda_a t_з = \lambda_a t_n(1 - \beta). \quad (10)$$

Продолжительность периода $t_{о.а.}$ определяется по формуле

$$t_{о.а.} = \frac{1}{\lambda_n} - T_n - t_в = \frac{1}{\lambda_n} - t_n(1 + \frac{\beta(1 - P_o)}{P_o}) - \frac{\bar{t}_a(n_з - n_{о.а.})}{1 - \rho_a}, \quad (11)$$

где $\frac{1}{\lambda_n}$ - интервал подачи вагонов на КП.

Расчет числа автомобилей в очереди $n_{о.а.}$ производится из условий пуассоновского потока по формуле:

$$n_{о.а.} = \frac{\rho_a^2(1 + \nu_{об}^2)}{2(1 - \rho_a)}. \quad (12)$$

Эффективность работы системы КП по обслуживанию вагонов и автомобилей оценивается затратой, соответственно, вагонов-часов и автомобиле-часов простоя. Простой вагонов определяется интервалом между подачами. Автомобиле-часы простоя в ожидании грузовых операций рассчитываются по периодам их обработки в течение

обслуживания одной подачи вагонов [3]. Автомобиле-часы простоя за период t определяются по формуле

$$A_1 = \overline{W}_a \frac{t(1-P_o)}{\bar{t}_a} = \overline{W}_a \frac{\beta t_n \rho_a}{(1-\rho_o)\bar{t}_a}, \quad (13)$$

где $\overline{W}_a$ - среднее время простоя автомобиля в очереди ожидания начала грузовой операции на КП.

При простейшем входящем потоке $\overline{W}_a$ определяется по формуле:

$$\overline{W}_a = \frac{\rho_a(1+\nu_{об}^2)\bar{t}_a}{2(1-\rho_a)}, \quad (14)$$

$$A_1 = \frac{\rho_a^2 \beta t_n (1+\nu_{об}^2)}{2(1-\rho_a)^2}. \quad (15)$$

Автомобиле-часы простоя за период $t_з$, когда происходит обслуживание только вагонов, равны:

$$A_2 = \frac{n_з t_з}{2} = \frac{\lambda a t_n^2 (1-\beta)^2}{2}. \quad (16)$$

Автомобиле-часы простоя в период восстановления $t_в$ могут быть представлены в виде суммы автомобиле-часов простоя автомобилей в период «рассасывания» очереди $n_з$ до величины $n_{о.а.}$, обозначаемых A_3, и автомобиле-часов простоя автомобилей в период восстановления, обозначаемых A_4. Они равны

$$A_3 = \frac{(n_з - n_{о.а.})t_в}{2} = \frac{(\mu_a - \lambda_a)t_в^2}{2}, \quad (17)$$

$$A_4 = n_{о.а.} t_в = (\lambda_a t_n (1-\beta) + \lambda_a t_в - \mu_a t_в) t_в. \quad (18)$$

И, наконец, автомобиле-часы простоя при обслуживании автомобилей в период $t_{о.а.}$ равны

$$A_5 = n_{о.а.} t_{о.а.}. \quad (19)$$

При условии, что к концу этого периода число автомобилей окажется равным нулю, можно записать

$$n_{о.а.} + \lambda_a t_{о.а.} - \mu_a t_{о.а.} = 0, \quad (20)$$

тогда

$$t_{о.а.} = \frac{n_{о.а.}}{\mu_a - \lambda_a}, \quad (21)$$

$$A_5 = \frac{n_{о.а.}^2}{\mu_a - \lambda_a}. \quad (22)$$

Суммарные автомобиле-часы простоя в ожидании начала обслуживания за период обработки на КП одной подачи вагонов равны

$$\sum A = \frac{\beta t_a \rho_a^2 (1+\nu_{об}^2)}{2(1-\rho_a)^2} + \frac{\lambda_a t_n^2 (1-\beta)^2}{2} + \frac{(\mu_a - \lambda_a) t_в^2}{2} + n_{о.а.}(t_в + t_{о.а.}). \quad (23)$$

Предлагаемый метод определения простоя автомобилей в ожидании грузовых операций на КП позволяет оценить возможную величину простоя не только раздельно по каждому крану, но и по площадке в целом на основе общих параметров работы КП (среднесуточного завоза-вывоза контейнеров, числа обработанных автомобилей, продолжительности работы площадки и др.). Такие расчеты могут производиться как для существующих, так и для проектируемых площадок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сотников И.Б. Эксплуатация железных дорог. - Изд.:Транспорт, 2007 г. - 224 с.

УДК 656.2

Адилова Наздана Джемс-Уатовна – докторант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы)

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Процессы материалодвижения металлургических предприятий от поступления сырья до от грузки готовой продукции характеризуются наличием транспортных звеньев, которые в совокупности с производственнымицехами и агрегатами формируют производственно-транспортную систему (ПТС). Ведущую роль в этих перевозках выполняет железнодорожный транспорт. Поэтому эффективность функционирования ПТС предприятия в значительной мерео пределяется уровнем взаимодействия производства и транспорта.

Для условий промышленного транспорта, ив частности металлургических предприятий, динамика процесса материалодвижения продолжает учитываться в рамках неравномерности перевозок. В этой связи необходим новый подход крешению вопросов повышения эффективности взаимодействия производства и транспорта.

Цель. Целью статьи как научного исследования является анализ и оценка динамики производства и её влияние на грузопотоки предприятия и, как следствие, на пропускную и перерабатывающую способности объектов и технических устройств транспорта металлургических предприятий.

Результаты исследований. В качестве базового предприятия для исследований принимается один из наиболее крупных металлургических комбинатов Казахстана, транспортное обслуживание которого является весьма сложным. Был произведён статистический анализ данных объёмов производства основных цехов предприятия: агломерационного, доменного, сталеплавильного и листопрокатных цехов. Количественно оценены объёмы основных грузов прибытияи отправления по каждому переделу, а также определены основные грузопотоки внешних и технологических перевозок предприятия. В работе проанализирована динамика производственного процесса по каждому месяцу в течение 2015 года, результаты в виде полученных графиков, а также величина колебаний материальных потоков представлены в табл.1.

Анализ приведенных данных в полной мере подтвердил, что изменение объемов производства, обусловленных его динамикой, существенно отражается на объемах транспортных потоков как на внешних, так и на технологических перевозках.

В сложившихся условиях в целом ряде случаев основные станции предприятий, грузовые, принимающие массовое сырьё, и сортировочные, осуществляющие подачу вагонов с готовой продукцией на внешнюю сеть, работают с максимальной нагрузкой: имеет место нехватка маневровых локомотивов для своевременной переработки вагонопотока, предельно загружены технические устройства станций (горловины, парки путей, сортировочные устройства). В отдельные периоды работа станций блокируется.

При организации отгрузки готовой продукции (рис.1, а) вагоны проходят четыре модуля: транспортно-грузовой комплекс (ТГК) выгрузки сырья для агломерационного производства – транспортный комплекс (ТК) подготовки подбора и подготовки подвижного состава на грузовой станции для прокатных цехов – ТГК погрузки готовой продукции - ТК сдачи вагонов с готовой продукциейна ВС.

Как показал анализ переработки внешних вагонопотоков, в настоящее время транспорт практически не адаптирован к производственному процессу предприятия. В транспортно-грузовых комплексах выгрузки сырья и погрузки продукции отсутствует синхронизация ритмов работы грузовых и транспортных модулей, а работа транспортных комплексов требует интенсификации внутренних связей модулей и большего организационного взаимодействия с ТГК.

Выводы. 1. В последний период динамика производства металлургических предприятий существенно возросла и начала влиять на объемы и организацию грузопотоков, что отражается впервую очередь на процессе переработки внешних вагонопотоков, в связи с чем транспортные издержки возросли здесь практически в два раза.

2. Анализ влияния динамики производства, выполненный по данным одного из крупных металлургических комбинатов по всей цепи материалодвижения, позволил выявить и оценить наиболее неблагоприятные звенья производственного процесса. Установлено, что к ним относятся транспортно-грузовые комплексы производственных цехов; принимающих массовые грузы: аглофабрика (металлосодержащее сырье) и доменный цех (кокс); а также прокатные цеха, отгружающиеготовую продукцию.

В процессе переработки вагонопотоков на динамику производственного процесса накладывается неравномерность, имеющая место в транспортном процессе. В совокупности колебания суточного вагонопотока достигают 150 – 170 ед. В связи с указанным грузовые и сортировочные станции, перерабатывающие внешний вагонопоток, работают с максимальной загрузкой технических устройств, остро ощущается недостаток станционных емкостей и маневровых локомотивов.

3. Радикальное решение поставленного вопроса заключается в повышении эффективности взаимодействия производства и транспорта при функционировании транспортно-грузовых комплексов приема сырья и отгрузки продукции на основе перехода на логистическое управление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочнев Ф. П., Сотников И. Б.Управлениеэксплуатационной работой железных дорог:учеб.пособие для вузов / Ф.П.Кочнев, И.Б.Сотников. –М.:Транспорт, 1990. – 424с.

2. Бородин А.Ф., Сотников В.А. Рациональное соотношение вместимости путей станций и вагонных парков с учетом увеличения доли приватных вагонов. Железнодорожный транспорт, № 3, 2011.- г. Москва. – с.8-19.

3. Бородин А.Ф. Эффективно использовать станционные мощности. Железнодорожный транспорт, № 9, 2006. – г. Москва. – с.37-43.

ӘОЖ: 351.78: 351

Сағындық А. – магистрант (Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қаласы)

Абдрахманов С.Т. – академиялық профессор (Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қаласы)

Ермуханова Н.Б. – магистр (Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қаласы)

«ҚҰМКӨЛ ТРАНС СЕРВИС» ЖШС АЙМАҒЫНДАҒЫ АВАРИЯЛАРДЫҢ ЫҚТИМАЛДЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ

Дүниежүзі бойынша жыл сайын мұнай және газ өндіру кезінде шамамен 1500-дей авария тіркеліп, оның 4% -ында адам өлімі тіркеледі. Яғни, бір авариияның адам өлімі болу ықтималдығы 0,04-ке тең. Авариялық жағдайдың туындауы жұмыскерлер мен тұрғындарға тікелей және жанама әсер етеді.

Істен шығудың ықтималдығын бағалауға жарақаттанған адамдардың санымен зақым ошағы ауданынан таратылған адамдардың тығыздығын көбейту барысында алынған нәтиже негіз бола алады. Авариияның негізгі зақымдаушы факторларына – ашық жалын, жылу сәулесі және соққы толқын жатады. Соққы толқын әсерінен имараттардың бөлініп құлауы, конструкциясының бұзылуы, зақымданған құрал-жабдықтардан жарықшақтардың ұшуы орын алуы мүмкін.

Т-1 сценарийі бойынша технологиялық құбыржолдары, мұнайлы газ қоспаларының қопарылуынан болатын апаттарды модельдеуде төмендегідей көрініс қалыптасады.

1. Өнеркәсіптік коллектордың зақымдануынан оған мұнай мен газдың фракциялары түсіп, ол жалындайды. Моделдеу нәтижесінде «отты шардың» дамуы мен оның болу уақыты – 18,75 с.

2. 1/А және 5/D ауа райы жағдайында өрт орталығынан 298,83 метр қашықтықта барлық технологиялық құрал-жабдықтар зақымдалады, жылу сәулесінің әсерінен 100% адамдар қайтыс болады. 1/Ажәне 5/D ауа райы жағдайында өрт орталығынан 376,13 метр қашықтықта артық қысымның әсер ету нәтижесінде жарылыс толқындары металл конструкцияларды зақымдалады.

3. Жарылыстан бөлінген күкіртті сутегінің әсері адамға 28-30 метр қашықтықтан әсер етеді. Күкіртті сутегінің иісі адамға 1100-1230 метр қашықтықтан сезіледі. Персоналдар зақым ошағынан көшіріледі. (күкіртті сутегінің табалдырықты түйсіну уытты дозасы PCt_{50}, H_2S - 200-280 мг/м^3).

Т-1 сценарийі бойыншатехнологиялық құбыржолдары, мұнайлы газ қоспаларының қопарылуы аймағында технологиялық құрал-;жабдықтармен жұмыс істейтін персоналдар толығынан зардап шегеді.

Т-2 сценарийі бойыншамұнай құбыры жолдарындағы болатын апаттарды модельдеуде төмендегідей көрініс қалыптасады.

1. Мұнай құбырларының апаттық жарылуы салдарынан отқа орануы мен жарылысы. Жарылыс уақыты – 18,75 с.

2. Салдары: отты шар пайда болды. 1/А және 5/D ауа райы жағдайында оның радиусы 97,77 м, әсер ету уақыты 15,12 секундты құрайды.

3. Төгілген мұнайдың 192,64 метр диаметрінде өрт пайда болды. Ұзақ уақыт 12,5КВт/м^3 жылу сәулесі әсерінен А/1 ауа райы жағдайында 100,544 метр жердегі және 5/D ауа райы жағдайында 100,882 метр жердегі ағаш-бұталарды күйік шалды. 1/Ажәне 5/D ауа райы жағдайында өрт орталығынан 278,56 метр қашықтықта артық қысымның әсер ету нәтижесінде жарылыс толқындары металл конструкцияларды зақымдайды.

4. Уытты заттар өнімдерінің жануы нәтижесінде оның концентрациясы 4000 ppm болып, А/1 ауа райы жағдайында 1418,41м және 5/D ауа райы жағдайында 700,308 метр қашықтыққа таралады.

Салыстырмалы түрде алғанда Т-1 сценарийіне қарағанда Т-2 сценарийінде персоналдар тікелей мұнай құбыры маңында болмағандықтан, апаттың зақымдаушы факторлары әсері кезінде вахталық поселкадағы адамдардың жарақат алуы мұнай құбыры жолдарына жақын аймақтарға қатысты болып келеді. Вахталық поселкадан 2000 метр қашықтықтағы мұнай құбыры немесе автомобиль жолын қиып өтетін мұнай құбырының жарылуынан поселка тұрғындары да зардап шегеді. Оның кем дегенде 3-4 адамы жарақаттанады, оның 1-2 қайтыс болуы ықтимал. Мұнай құбырында және құбырдан таралатын линияларда болатын авариялар сценарийлері мұнай құбырларының герметизациясының бұзылу салдарынан туындайды. Мұнайдың шығуы оның жануы мен жарылысының ықтималдығына әкеп соқтырады.

1- кесте. Магистральды мұнай құбырларындағы авария жиілігі

Құрал-жабдық пен участок түрі	Тесіктердің көлеміне қарай авария жиілігі (жылына)				Тесіктердің максимальды көлемі
	10 мм	50 мм	Барлық диаметрі. мм	Барлығы	
Мұнай құбыры жолдары	2,27Е-03	5,38Е-04	2,83Е - 03	2,84Е-03	250

Герметизациялық бұзылулар нәтижесінде құбырлардағы ақаулы тесіктерден мұнай ағуы кезінде болатын авариялар жиілігі кестеде (1) келтірілді.

Авариялар кезіндегі мұнай құбыры жолдары сценарийлері бойынша тесіктерден шыққан тасталымдар мөлшері:

- 10 мм – аз тасталымдар;
- 50 мм - орташа тасталымдар;
- 100-300 мм – үлкен тасталымдар, яғни құбырдың түгелдей диаметрін қамтиды. Резервуарлар үшін құбырдағы ең жоғарғы тасталымдар үшін ажырау - Ø250 мм.

С-1 сценарийі бойынша мұнай өндіруші ұңғымадағы мұнайлы газды қосылыстардың жарылысынан болатын апаттарды модельдеуде төмендегідей көрініс қалыптасады.

1. Мұнай өндіруші ұңғымадағы мұнайлы газды қоспалардың жалынымен бірге мұнайдың қосылыстары бірге жанып, алаулы шапшыған өрт пайда болады. Оның уақыты 18,75 секундты құрайды.

2. Өрт орталығынан 1/А ауа райы жағдайында 105,2 метр және 5/D ауа райы жағдайында өрт орталығынан 85,0 метр қашықтықта барлық технологиялық құрал-жабдықтар зақымдалады, жылу сәулесінің әсерінен 100% адамдар қайтыс болады.

3. 1/А ауа райы жағдайында 345,0 метр және 5/D ауа райы жағдайында өрт орталығынан 192,2 метр қашықтықта артық қысымның әсер ету нәтижесінде жарылыс толқындары металл конструкцияларды зақымдайды.

4. Күкіртті сутегінің әсері адамға желдің жылдамдығы 5м/с болғанда айтарлықтай концентрациясы әсерін тигізбейді. Тек 9 метр қашықтықта желдің жылдамдығы 1м/с болғанда, айтарлықтай зиянды әсер етеді. (күкіртті сутегінің жұмыс аймағындағы ауадағы (ШЖМ) мөлшері мг/м^3 – H_2S – 3,0, R-SH - 0,8 (ГОСТ 12.1.011).

Жұмыскерлердің жарақаттануының нәтижесі өліммен аяқталуы көп жағдайда:

1. Құрамында күкіртті сутегі буы бар улармен уланғанда;
2. Күкіртті сутегінің жануынан бөлінген өнімдерден уланудан болады.

2 – кесте. Күкіртті сутегінің уыттылық әсері

Концентрациясы		Адамдарға әсер ету белгілерінің сипаттамасы
мг/м^3	ppm	
42	30	Әсерлі қатты иіс. Жұмыскерлер мен алықты көшіру
140	100	Иісті түйсінбеу (2-5 минут) және естен тану(15 мин). Жіберуге болмайтын деңгей. Жедел эвакуациялау(көшіру).
616	440	0,5-1 сағаттың ішінде 100% адамдардың қайтыс болуы

Ескерту: 300 ppm концентрациядағы доза болған жағдайда - 0,5-1 сағаттың ішінде 40%

адамдар қайтыс болады.

Төгілген күкіртті сутегінің әсерлері мына параметрлерде анықталады:

- қауіпті заттарға жататын мұнайдың құрамындағы күкіртті сутегінің жұмыс аймағындағы ауадағы (ШЖМ) мөлшері мг/м^3 – H_2S – 3,0, R-SH - 0,8 (ГОСТ 12.1.011);
- ауадағы шекті жіберілетін мөлшері мг/м^3- H_2S – 0,008, R-SH - $9x10^{-6}$ (ҚР.СанЕжН.3.02.036.99);
- өлтіру дозасы LCt_{50}, дозасы H_2S – 750 – 100 мг/м^3 ;
- табалдырықты түйсіну уытты дозасы PCt_{50}, H_2S - 200-280 мг/м^3;
- өлтіру концентрациясы $ЛК_{50}$ - H_2S - 227мг/л, R-SH – 20.

3. Газбен мұнайдың және мұнайлыгаз қоспасының жануынан бөлінген жылу сәулесінен;

3 – кесте. Жалыннан шығатын жылу сәулесінің әсері

Сәулелену деңгейі,кВм^2	Адамдар мен құрал-жабдықтарға әсері
4	Жылу сәулесі әсері 1 минутқа дейін созылса, арнайы киіммен, бет-ауызға қорғаныс құралдарын кимеген адамдарды екінші дәрежелі күйік шалады.
12,5	Ұзақ жанған әсерден жалындайды. 1 минут ішінде 1% адамдар қайтыс болады.
37,5	Технологиялық құрал-жабдықтарды қорғау жүргізілмесе,оның зақымдануы күшейіп, бірнеше минут ішінде «экскалация» жағдайында болады. Сондықтан 1 минут ішінде адамдардың 100% қайтыс болады.

Әр түрлі модельде қарастырылған авариялардың әсер ету қашықтығы былайша модельденеді.

- өрт кезінде – сәуле алу деңгейіне дейінгі қашықтық 37,5kWm^{2}^
- газды ауақоспасының бұлтының қопарылыс жасауы кезінде – соққы толқын алғанға дейінгі ара қашықтық 35кПа;
- төгілген заттардың уытты әсері – максимальды әсер ету деңгейіне дейінгі қашықтықпен анықталады.

4. Жұмыскерлердің жарақаттануы мұнайлы газ жарылысының артық қысымының әсерінен болады.

4 – кесте. Жарылыс кезіндегі артық қысым әсері

Қысым		Адамдар мен құрал-жабдықтарға әсері
бар	**кПа**	
0,02	2	«Қауіпсіз арақашықтық». Терезелердің сынуы-10% персонал-дардың соққы алуы 95% болуы ықтимал.
0,14	14	Ғимараттарды қаптаған панелдердің бұзылуы. Персоналдардың қайтыс болуы - 10%.
0,2	20	Металл конструкциялардың қирауы. Персоналдардың қайтыс болуы - 50%.
0,35	35	Ғимараттың түгелдей қирауы. Персоналдардың қайтыс болуы - 50%-дан жоғары.

«Құмкөл Транс Сервис» ЖШС-нің техникалық жүйелеріндегі авария қойылымдарының сипаттамасы - халықтың, жұмыскерлердің зақымдануы мен материалдық объектілермен, табиғи көздердің (су, ауа, топырақ) ластануындағы ықтимал авариялар болып табылады.

«Құмкөл Транс Сервис» объектілерінің құрылымдық бөлімдерінде, жарылыс өрт қауіпті және улы өнім, мұнай сақталатындықтан және тасымалданатындықтан декларацияланатын объектілердің қатарына жатқызылады

Міндетті түрде декларацияланатын аса қауіпті объектілерге жататын кешендерге технологиялық процесс (қолдану, сақтау, тасымалдау) барысында жарылыс қауіпті, өрт қауіпті және улы заттардың: мұнай-газ қоспасы, мұнай, газ, сұйықтан мұнайды ажыратқыш, коррозия ингибиторлары, тұз жиналу ингибиторы және депрессаторлардың саны қабылданған шектік мәндерден асатын объектілері жатады.

«Құмкөл Транс Сервис» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің Сарбұлақ кен орнындағы қауіптілік пен тәуекелділікті талдауда жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, салыстырмалы сандық көрсеткіштері нәтижесінде:

- дәл сандық бағалаулар бойынша «Құмкөл Транс Сервис» объектілеріндегі авариялардың ықтималдығы әлемдік деңгейден орташа екендігі дәлелденді;
- «Құмкөл Транс Сервис» жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне қарасты Сарбұлақ кен орнындағы қауіптілік пен тәуекелділікті талдауда жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, жарақаттану жиілігін төмендетуде «ALARP» үшбұрышын пайдаланып, ең төменгі тәуекелділіктерді игеруге қол жеткізді.

Кен орны аймағындағы халықтың жергілікті қауіпті тәуекелдігі өрт пен жарылысқа байланысты болып келеді. Апаттардың барлығы дерлік белгілі аймақты зақымдайды. 1км құбыр жолының жарылысы кезінде жылына 9,66 Е-7, ал 3 резервуарда УПН - 4,05Е-7 авария тіркелген. Вахталық поселкаға әсер ететін құбыр жолының ұзындығы есеп бойынша 200 метр. Ал зақымдалу аймағы 550-580 метр, жарылыс радиусы 150 метр болғанда зақымдалу ықтималдығы ауа райына желдің бағытына (0,125) байланысты.

Авариялық жағдайдың туындау ықтималдығы әлемдік мәліметтік базаның орташа мәліметі негізінде есептеліп отыр.

Техникалық жүйелердің жарақат қауіпсіздігін зерттеу барысында дүниежүзілік жарақаттану ықтималдығы мен жіберілетін тәуекелділік аймағындағы іс-шараларды қарастыра келіп, соңғы жылдарда «Құмкөл Транс Сервис» ЖШС-нің объектілерінде авариялардың ықтималдығымен, жарақаттанудың азаюы көрініс беруде. Оған тәуекелділікке жол берудің алдында өнеркәсіп қауіпсіздігін жоғарылату мен ықтимал авариялар сценарийлерін құруға және нақты уақыт бірлігіндегі қауіптілік пен

тәуекелділікті (AIARP) есептеп шығаруға арналған жаңа технологияны енгізу жолымен қол жеткізді.

ӘДЕБИЕТ

1. Декларация безопасности месторождения Сарбулак ТОО «Кумколь Транс Сервис». Г.Кызылорда, 2014 г.

2. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск. Анализ и оценка.- М.:НКЦ «Академкнига», 2004.- 118 с.

3. Декларация безопасности КНГКМ(КРО)/HSE/DSIU/387 – Аксай – Алматы:КИО-ИМЦ, 2002.- 349 с.

4. Глебова Е.В. Оценка риска возникновения аварий на объектах нефтегазового комплекса с учетом ошибок человека-оператора //Нефтегазовое дело.– 2008. – Т.6, №2. - С.126-128.

5. Безчастнов И.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. – М.: Химия, 1992. – 432с.

УДК 658 ББК 65. 290 А 45

Алданиязов Коркембай Назарович – доцент (Мангистауский гуманитарно-технический университет, г. Актау)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

В последние периоды развития управленческого учета сформировалась научная концепция его инструментария, представляющая собой систему теоретических взглядов исследователей на содержание его предмета, объектов и методов, формирование наиболее общих принципов его практической реализации в реальных рыночных условиях хозяйствования. Однако, в экономической специальной литературе к формированию инструментария управленческого учета имеются различные подходы к определению вышеприведённых его элементов. В отличие от признанного определения инструментария управленческого учета большинством ученых-экономистов как авторов литературных трудов по управленческому учету Л.И. Ким в [1, с.81] приводит несколько иное определение инструмента управленческого учета как»совокупность учетных методик и многовариантных расчетных приемов, способов их оценки и окончательного выбора критериев, применяемых в целях решения конкретных управленческих задач». Поэтому целью темы настоящей научной статьи является показать, на наш взгляд, свои наиболее объективные подходы к определениям элементов инструментария управленческого учета.

Относительно предмета управленческого учета в экономической литературе имеется, в основном, две группы противоположных суждений. К первой группе относится, на наш взгляд, правильное определение предмета управленческого учета дает В.П. Суйц в [2,с.15], где он представлен как производственная деятельность предприятия и его основных производственных подразделений. Подобное определение предмета управленческого учета даны В.Э. Керимовым, Ю.А. Мишиным, и Л.И. Юрьевой и другими. А И.Е. Мизиковский в [3,с.29] считает, что предмет управленческого учета можно сформировать как информационную поддержку принятия текущих управленческих решений, связанных с управлением затратами с целью извлечения запланированных выгод из обычной хозяйственно-финансовой деятельности организации. Однако, как нам кажется, это определение предмета управленческого учета похоже на его цель-предоставление необходимой учетной информации менеджером предприятия. Например,

В.И. Керимов считает, что»предметом управленческого учета является производственная, коммерческо-сбытовая и инвестиционная (в частности капитальных затрат) деятельность организации, в целом, и ее отдельных структурных подразделений, в частности, в процессе всего цикла управления» [4, с.39]. Ю.А. Мишин пишет о том, что»предметом управленческого учета можно считать совокупность процессов производственно-хозяйственной деятельности, отражаемых в системе обобщения учетной информации, исходя из требований контроля, анализа, планирования, прогнозирования, руководства и управления, обеспечивающих принятие обоснованных, качественных и эффективных управленческих решений на этапах их разработки, принятия и оценки результатов» [5, с.20]. При этом необходимо заметить, что это определение предмета управленческого учета, в основном, больше относится к комплексной системе стратегического управления затратами на производство, к которой входит и управленческий учет как один из ее составляющих элементов. И по представлению Л.П. Юрьевой и других,»предметом управленческого учета является производственная деятельность организации, в целом, и его отдельных структурных подразделений, в частности, которые по отношению к производственной деятельности классифицируются следующим образом: подразделения главных затрат, в которых непосредственно производится продукция и подразделения вспомогательных затрат, производящие продукцию для внутреннего потребления и оказывающие всякие услуги в процессе производства» [6, с.10]. Несколько другое мнение видно из [6, с.11], где написано, что»предметом управленческого учета выступает совокупность объектов в процессе всего цикла управления производством. Содержание предмета раскрывают его многочисленные объекты, которые можно объединять в две группы: производственные ресурсы, обеспечивающие целесообразный труд людей в процессе хозяйственной деятельности предприятия и хозяйственные процессы и их результаты, составляющие в совокупности производственную деятельность предприятия». Близкое определение предмета управленческого учета дается коллективом авторов учебников под редакцией профессора Я.В. Соколова, из чего видно, что»предметную область управленческого учета формируют его объекты, связанные с деятельностью предприятия, в целом, и (или) его отдельных сегментов, т.е. предметная область может охватывать как общую совокупность активов и бизнес-процессов предприятия в ходе всего цикла управления его деятельностью, так и отдельные процессы, группы операций активов, обязательств, подразделения или продукты в зависимости от задач учета» [7, с.21].

В отношении предмета управленческого учета имеются еще другие противоречивые суждения второй группы. В.Э. Керимов заявляет о том, что «содержание предмета раскрывается его объектами. Объектами управленческого учета являются затраты (текущие и капитальные) и доходы организации и ее отдельных структурных подразделений» [4, с.39].

Встречается такое же мнение В.А. Назаровой и других в [8, с.15], где предмет управленческого учета также характеризуется как «совокупность объектов в процессе цикла управления производством, которых можно объединить в две группы: производственные ресурсы и хозяйственные процессы и их результаты, соизмеримые с затратами на их получение». Однако, эти же авторы данного учебного издания отмечают, что предмет управленческого учета - производственная деятельность центров отчетности (сегментов организации), поэтому иногда управленческий учет называют учетом по центрам ответственности или сегментарным учетом» [8, с.19].

Если подытожить рассмотрение предмета управленческого учета, то мы придерживаемся конкретной концепции, определяющей производственную деятельность предприятия, в котором основным критерием разработки системы управленческого учета должна служить рациональная организация учета по всем сферам деятельности

предприятия в неразрывной связи с определением эффективности всей совокупности деятельности предприятия, в целом, так и каждой его сферы, в частности.

По объектам управленческого учета имеются также две группы различных мнений, близких по смыслу. К первой группе можно отнести взгляды А.Д. Шеремета и других в [9, с.21], где под объектами понимаются производственные ресурсы (основные фонда, запасы материально-технических ресурсов, нематериальных активы, трудовые ресурсы) и хозяйственные процессы.

Производственные ресурсы могутбыть представлены как производственно-материальные запасы, находящиеся на хранении и путях транспортировки их от поставщиков к заказчикам, в цехах их продвижения по стадиям производственного цикла. Разумеется, что производственные ресурсы не могут быть самостоятельным объектом управленческого учета без участия трудовых ресурсов, являющихся основными производительными силами на предприятии и состоящих, в первую очередь, из высококвалифицированных специалистов, включая менеджеров и работников экономических служб всех уровней управления производством. С их участием осуществляется оценка выполнения всей производственной программы предприятия и его внутренних подразделений с определением таких конечных показателей производства, как объемы выпуска товарной продукции, чистой прибыли и рентабельность (доля прибыли в %-х в цене единицы выпускаемой продукции) отдельных готовых продуктов. Конечно, эффективность использования всех ресурсов производства, в основном, зависит от таланта и работоспособности первых руководителей предприятий и их основных производственных структур, подбора высокообразованных работников, использования передовых методов и способов управления всеми производственными и управленческими процессами. В управленческом учете производственные ресурсы специфическим и определенным образом отражаются также по состоянию и движению, и целесообразность их использования в процессе оценки результатов хозяйственно-финансовой деятельности предприятия.

В отношении хозяйственных процессов как объекта всего цикла управления производством можно отметить их относительную причастность как предмету управленческого учета, так как они больше всего относятся к элементам производственной деятельности предприятия, как ее составляющие в совокупности. Хозяйственные процессы – это процессы, обусловленные технологией производства продукции и состоящие из основных и вспомогательных операций, и операций по совершенствованию управленческих процессов. Маловероятность того, что хозяйственные процессы могут быть предметом управленческого учета, подтверждается тем, что они очень редко и мало учитываются при его формировании. Информация о том, из каких хозяйственных процессов состоят все виды деятельности (снабженческо-заготовительная, производственная, финансово-сбытовая и организационная) предприятия, широко известна из соответствующих литературных источников. Поэтому считаем, что нет необходимости отдельно их рассматривать. Следует только напомнить, что успешность их осуществления также зависит от рационального использования всех трудовых ресурсов, включая руководящих работников и ведущих специалистов, характеризуемых как управленческий персонал предприятия.

По второй группе взглядов учёных-экономистов, в которой к числу объектов управленческого учета могут быть отнесены производственные затраты, учитываемые по внутриструктурным подразделениям (цехам, участкам и бригадам), технологическим переделам и отдельным агрегатам. Объектами управленческого учета становятся и затраты на приобретение комплектующих изделий, полуфабрикатов, узлов и деталей с учетом затрат на их внепроизводственную и внутрипроизводственную транспортировку. Подобные мнения высказывают В.П. Суйц в [2, с.16], В.Э. Керимов в [4, с.39], Ю.А. Мишин в [5, с.20]. М.М. Стажковой в [10,с.11] объекты представлены как расходы,

доходы и прибыль, а также центры ответственности и внутрипроизводственная отчетность. Близкое к последнему определению объектов управленческого учета его определение дается В.Л. Назаровой и другими в [8,с.18], в которое включены также ценообразование и бюджетирование. Однако, как нам представляется, ценообразование, бюджетирование и внутренняя отчетность больше относятся к функциям управленческого учета. Также неудачное определение объектов управленческого учета, на наш взгляд, видно из [5,с.7], где оно Ю.А. Мишиным представлено элементами центров ответственности (центры затрат, центр прибыли, центр выручки, центр инвестирования и центр стратегии бизнеса). Ведь когда в качестве объектов управленческого учета представляются элементы центров ответственности, то имеется в виду их деятельность по осуществлению производственных процессов по выполнению свойственных им заданий как предмет управленческого учета.

На основе рассмотрения имеющихся подходов к определению объектов управленческого учёта мы поддерживаем взгляды по этой проблеме по их обоим группам о том, что объектами управленческого учёта могут быть как производственные ресурсы и хозяйственные процессы так и производственные затраты предприятия и его структурных единиц, т.к. они органически взаимосвязаны и взаимообусловлены.

С развитием рынка и предпринимательства решение проблемы определения методологических основ управленческого учета, связанного с управлением затратами и ориентированного на снижение издержек, получение дохода и обеспечение конкурентоспособности товаропроизводителя, требует определенного подхода к формированию управленческого учета.

При рассмотрении сущности управленческого учета из общеметодологических подходов на микроуровне нами выбирается затратный подход как основополагающий в управленческом учете и ориентированный на выявление затратообразующих фактов, то есть причин и условий (как объективных, так и субъективных) возникновения затрат. Как показано И.Е. Мизиковским в [3,с.29], метод управленческого учета представляет собой совокупность приемов и способов управления затратами с целью извлечения выгодных экономических результатов на основе лучшего использования их. Совокупность упорядоченных приемов и способов информационного обеспечения текущей управленческой деятельности предприятия представляет метод управленческого учета как основы его внедрения с целью извлечения экономических выгод в сфере обычной деятельности предприятия. Из множества определений метода управленческого учета, рассмотренных в литературе, наиболее приемлемым является определение, данное в [3,с.20], где написано, что «использование различных приемов и способов отражения состояния объектов производственного учета в информационной системе предприятия определяет понятие метода управленческого учета, т.е. его инструментария». Однако, в экономической литературе относительно составляющих метода управленческого учета имеются разные и иногда противоречивые предложения, отражающие некоторые функции управления производством как методы управленческого учета. Особенно это относится к таким основным функциям производственного менеджмента, как управленческий контроль, оценка и калькулирование, подробно рассмотренные Ю.А. Мишиным в [5,с.23] как инструменты управленческого учета, хотя могут быть частично использованы в нем. Нами рассматриваются также такие основные методы управленческого учета, как документирование, инвентаризация, группировка и обобщение учетных данных, а также использование контрольных счетов.

Документирование – это подготовка первичных документов и магнитных носителей информации, необходимой для управленческого учета и полного отражения показателей производственно-финансовой деятельности хозяйственной организации. Этот метод предусматривает: разработку каждой учетной задачи производства и полную систематизацию всех задач оперативного учета и их увязку с задачами оперативно-

календарного планирования; разработку и внедрение в производственный процесс единого финансового и управленческого учета документооборота и упорядочение первичной документации; закрепление за должностными лицами функций по оформлению учетной документации и сбору информации с машинных носителей, а также установление персональной ответственности за правильное оформление и полноту сбора информации. По мнению О.Д. Кавериной, «под документооборотом понимается перемещение документов в пространстве и времени с момента возникновения до сдачи в архив или выхода за пределы системы. И от рациональности документооборота зависит эффективность управленческого учёта» [11,с.308];

Инвентаризация, являясь способом определения фактического состояния объекта, позволяет выявлять отклонения от учетных данных, неучтенные ценности, потери, недостачи и хищения. Она способствует сохранности материально - технических ценностей, контролирует их использование, а также устанавливает полноту и достоверность учетной информации;

Группировка и обобщение – это способы, позволяющие накапливать, классифицировать и систематизировать информацию об объекте по определенным признакам. Главными признаками группировки объектов управленческого учета считаются специфика производственно-финансовой деятельности предприятия, его организационная и технологическая структура, организация управления и целевые системы управления. Сгруппированная информация используется для оценки результатов деятельности хозяйствующего субъекта и принятия своевременных управленческих решений;

Использование контрольных счетов, где записи производят по итоговым суммам операций данного периода, и они являются связующим звеном финансового и управленческого учета, позволяют установить полноту и правильность учетных записей. Записи в карточках, например, складского учета необходимы для проверки соответствия их хронологическим записям в журнале регистрации операций, накопительным ведомостям по наименованиям материалов и контрольному счету, куда заносят итог всех операций, систематизированных по определенному признаку в накопительной ведомости.

Однако, в некоторых источниках к методам управленческого учета отнесены также планирование, нормирование, лимитирование, анализ, контроль и стимулирование, хотя они в большей степени являются функциями управления производством.

Как инструмент метода управленческого учета используется также калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) для соизмерения экономического соотношения осуществляемых производственных затрат с теми выгодами, извлекаемыми в результате этих затрат и фиксируемых во внутрихозяйственном документе – калькуляции. Калькулирование как процесс отнесения тех или иных видов затрат на носителя этих затрат, выражая себестоимость конкретных видов продукции, используется основой определения конкурентной цены товара.

Следует также отметить, что важнейшими составляющими метода управленческого учета, определяющими его сущность и принципы использования являются наблюдение, отражение, соизмерение, разграничение и группировка затрат. В методы управленческого учета включаются также методы учета затрат и калькулирования затрат на производство.

Управленческий учет реализуется полностью использованием не только рассмотренного нами его инструментария, но улучшением таких элементов производственного менеджмента, как анализ, планирование и контроль. Здесь необходимо добавить, что само по себе использование отдельного элемента инструментария не создает полноценной системы управленческого учета.

Рассмотрение содержания составляющих элементов инструментария управленческого учета позволяет выделить основной вывод о том, что к использованию вышерассмотренных предмета, объектов и методов управленческого учета требуется

комплексный подход, так как при этом делается акцент на одновременный охват всех аспектов изучаемого явления и исследование их совокупного влияния на улучшение действенности управленческого учета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ким Л.Н. Стратегический управленческий учёт: монография. – М.:»ИНФРА-М», 2014. – 202с.;
2. Суйц В.П. Управленческий учет: учебник. – М.: «Высшее образование», 2007. – 371 с.;
3. Мизиковский И.Е. Генезис управленческого учета на отечественных предприятиях: научное издание. – М.: «Экономист», 2006. – 199с.;
4. Керимов В.Э. Управленческий учет: Учебник, 4-е изд. – М.: ИТК»Дашков и К», 2005. – 460 с.;
5. Мишин Ю.А. Управленческий учет: управление затратами и результатами производственной деятельности: монография. – М.: «Дело и Сервис», 2002. –176 с.;
6. Юрьева Л.В. и др. Стратегический управленческий учет: учебник. - М.:»ИНФРА-М", 2014. - 336 с.
7. Управленческий учёт: учебник/ Под редакцией д.э.н. профессора Я.В. Соколова, - М.; Магистр:»ИНФРА-М", 2015. – 720 с.;
8. Назарова В.Л. и др. Управленческий учет: учебник - Алматы,»Экономика», 2004. – 308 с.;
9. Управленческий учет: учебник / А.Д.Шеремет и др./ Под ред. профессора А.Д. Шеремета. – М.:»ИНФРА - М», 2009. – 429 с.;
10. Стажкова М.М. Управленческий учет: учебное пособие для ВУЗов. – М.:»Академический проспект», 2003. – 176 с.;
11. Каверина О.Д. Управленческий учёт: системы, методы, процедуры: научное издание. - М.:»Финансы и статистика», 2004. - 352с.

УДК 338.Т8

Арынова Ж.З. – к.э.н., доцент (Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕФОРМИРОВАНИЯ ПАССАЖИРСКОГО СЕКТОРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РК

Деятельность пассажирского сектора железнодорожного транспорта на протяжении многих лет вызывает нарекания со стороны потребителей и общества. При этом масштаб и несистемный подход к решению накопившихся проблем до сих пор не позволили кардинально решить проблему несоответствия уровня сервиса и объемов услуг современному спросу населения.

В последние два года нами реализован ряд мероприятий, направленных на улучшение деятельности пассажирской компании и качество сервиса. В частности, проводится систематическая работа по повышению пунктуальности прибытия и отправления поездов. Так, за четыре месяца текущего года количество задержанных поездов сокращено на 54%.

Усовершенствована деятельность по продаже билетов за счет обновления терминального оборудования на крупных вокзалах, внедрения цифровой связи и многофункциональной системы электронной продажи проездных документов, многократно увеличившей скорость обслуживания пассажиров. Усилена трудовая

дисциплина поездных бригад за счет повышения эффективности контроля, восстановлен сервис вагонов-ресторанов.

Стратегический анализ деятельности пассажирского железнодорожного транспорта, проведенный в ходе разработки программных документов развития отрасли и»Қазақстан темір жолы», позволил выделить комплекс фундаментальных проблем, требующих системного решения с участием государства и частного сектора. Главной проблемой является убыточность пассажирских перевозок и высокая степень физического и морального износа подвижного состава. Дефицит вагонов в настоящее время составляет более 400 единиц, и проблема усугубляется с учетом возрастной структуры парка.

Другой системной проблемой является несовершенство институциональной структуры отрасли.

Третья проблема заключается в неадекватной технологической схеме организации пассажирских маршрутов, принципиально сформировавшейся несколько десятилетий назад и не обеспечивающей современный уровень маршрутной скорости и экономической эффективности перевозок.

В целях повышения эффективности и качества услуг по перевозке пассажиров в рамках реализации Отраслевой программы будут пересмотрены зона покрытия и система организации маршрутов с внедрением новой логистической модели пассажирских перевозок, предусматривающей организацию дальних скоростных сообщений между шестью узлами (хабами) во всех регионах Казахстана и перевозки на коротком плече в зоне тяготения хабов. При этом предусматривается организация интермодального сервиса с интеграцией железнодорожного и автомобильного транспорта.

В рамках намеченных планов на период с 2014 по 2015 год будет существенно повышена скорость пассажирского сообщения между опорной сетью хабов, а протяженность сети с повышенными скоростями движения поездов достигнет 7 800 км. Например, скорость сообщения между Астаной и Атырау сократится с 43 до 19 часов, а между Алматы и Актобе – с 42 до 22 часов, на отдельных сообщениях маршрутная скорость движения возрастет в два-три раза.

Для достижения поставленных целей будут осуществлены обновление выбывающего парка вагонов подвижным составом нового поколения, обеспечивающим необходимый уровень скорости и комфорта, модернизация инфраструктуры и разработка новых технологических норм организации перевозочного процесса.

Кардинальное улучшение сервиса пассажирских перевозок требует масштабных инвестиций со стороны национальной компании, частного сектора и государства. Как отметил Глава государства в своем ежегодном Послании, огромным потенциалом по привлечению частных инвестиций располагает механизм государственно-частного партнерства. При этом международный опыт реформирования железнодорожного транспорта показывает, что сферой применения принципов государственно-частного партнерства на железной дороге могут и должны стать пассажирские перевозки.

Поэтому в целевой модели отрасли, предусмотренной Отраслевой программой, пассажирские перевозки будут осуществляться перевозчиками на основе договоров государственно-частного партнерства (франшиз), заключаемых между государством и квалифицированным предпринимателем на конкурсной основе. Договор государственно-частного партнерства будет заключаться на долгосрочный период (до 30 лет) и включать в себя обязательства государства по льготам и преференциям, а также обязательства перевозчика по обеспечению собственного подвижного состава, инвестициям, уровню тарифов и качества услуг.

Пассажирские перевозки в Казахстане имеют значительный потенциал для превращения в коммерчески эффективный и рентабельный бизнес при улучшении институциональной среды и внедрении новых подходов в маркетинге и логистике перевозок со стороны ведущих мировых компаний. Реализация указанной стратегии

позволит сформировать эффективный пассажирский комплекс, характеризующийся высоким уровнем сервиса и доступностью услуг.

В рамках проведенной в прошедшем десятилетии реформы железнодорожного транспорта осуществлены структурные преобразования отрасли, включающие реструктуризацию социальной сферы, ремонтного сектора и организационные изменения основной деятельности. Несмотря на то что основная деятельность (перевозки грузов и услуги магистральной железнодорожной сети) все еще функционирует в монопольном режиме, в сегменте оперирования вагонами сформирован конкурентный рынок. При этом в конкурентном сегменте отрасли сохранилось государственное регулирование национальной компании, ставящее ее в неравные условия с конкурентами.

Проведенный нами анализ показал, что существующая модель отрасли не позволяет компании обеспечить адекватный уровень качества и эффективности услуг, инвестиций в обновление активов и, как следствие, долгосрочную финансовую устойчивость.

Действующая экономическая модель отрасли характеризуется отставанием уровня тарифов от роста цен в экономике и субсидированием социально значимых пассажирских услуг за счет грузовых, что привело к высокому уровню износа активов.

Планы форсированной индустриализации и прогнозируемое развитие экспортного потенциала существующих отраслей экономики, а также рост товарооборота и транзитных потоков вследствие интеграционных процессов в рамках Таможенного союза и единого экономического пространства требуют адекватного развития и комплексной модернизации железнодорожного транспорта.

Показательной является ситуация с зерновозами. Вследствие выбытия казахстанского парка по срокам службы мы испытываем трудности с доставкой зерна на рынки сбыта. При этом надо учитывать открытие новых экспортных направлений в сторону Ирана и КНР. Так, по оценке экспертов, в ближайшие годы экспорт зерна в Иран вырастет до трех миллионов тонн в год.

В этих условиях необходимы экстренные решения и объединенные усилия государства, экспортеров зерна и железной дороги по формированию казахстанского парка зерновозов. В 2012 году доля вагонов»Қазақстан темір жолы» в обеспечении казахстанской погрузки составила 48%.

При этом на рынке прогрессирует конкуренция со стороны крупных иностранных операторов, таких как ОАО «Первая грузовая компания», Globaltrans Investment plc, ООО «Трансгарант» и ОАО «Дальневосточная транспортная группа», работающих на самых высокодоходных сегментах рынка.

С учетом износа и сокращения казахстанского парка вагонов и других активов отрасли стратегической задачей является его обновление и реформа институциональной и экономической модели отрасли. Реализация реформы создаст условия для инвестиций в приобретение до 2020 года 76 тыс. грузовых вагонов, 1,5 тыс. локомотивов и модернизацию сети железных дорог за счет средств АО»НК»Қазақстан темір жолы», частного капитала и государства.

Создание конкурентной среды в перевозочной деятельности и повышение конкурентоспособности национальной компании является приоритетным направлением Отраслевой программы и Стратегии развития»Қазақстан темір жолы» до 2020 года.

Международный опыт успешного внедрения конкуренции в железнодорожной отрасли показывает, что оптимальная структура конкурентного рынка железнодорожных перевозок включает крупного поставщика перевозочных услуг («сетевого интегратора»), который конкурирует на всех сегментах рынка с независимыми перевозчиками, работающими на отдельных маршрутах («нишевыми операторами»). Внедрение целевой модели отрасли предусматривается до 2020 года.

Одной из основных задач, предусмотренных экономической стратегией Казахстана на предстоящее десятилетие, является достижение устойчивого роста экономики за счет форсированной индустриализации. Это подразумевает возникновение множества новых логистических цепочек и дополнительного сегмента на рынке перевозок.

В этих условиях стратегия национальной компании ориентирована на обеспечение качества, эффективности и конкурентоспособности на рынке грузовых и логистических услуг.

Расширение сегмента перевозок продукции с высокой добавленной стоимостью потребует от нас увеличения доли предложения на рынке высокотехнологичных транспортных услуг, поскольку условие конкурентоспособности отечественной продукции с импортными аналогами переносит международные требования к эффективности производства и логистики на наш рынок.

Для этого стратегия нашей компании предусматривает: внедрение инноваций в организацию перевозок и систему обслуживания клиентов; формирование линейки транспортных услуг с гарантированными сроками доставки; расширение спектра логистических услуг и развитие соответствующей инфраструктуры; установление гибких, конкурентоспособных тарифов; обновление и изменение структуры парка подвижного состава.

Отраслевая программа предусматривает инвестиции в размере 4,3 трлн. тенге в обновление и модернизацию основных средств железнодорожного транспорта. В целях реализации политики форсированного индустриально-инновационного развития экономики Республики Казахстан программой предусматривается осуществление комплекса проектов по созданию в стране производств технических средств железнодорожного транспорта и их комплектующих для удовлетворения внутренних потребностей, а также экспорта продукции.

Общий объем закупа товарно-материальных ценностей для нужд»Қазақстан темір жолы» в 2015 году состоял из 10 тысяч наименований закупаемых товаров на сумму 60,2 млрд. тенге. При этом отечественными производителями было освоено более двух тысяч наименований.

Поставленной задачей по увеличению казахстанского содержания в закупках планируется довести соответствующий показатель в 2017 году до пяти тысяч наименований, при этом в денежном выражении это составит 82% от общего объема закупок.

При увеличении объемов продукции, которая будет производиться на отечественных предприятиях, основной акцент делается на выпуске капиталоемкой продукции. Это рельсы, крупное вагонное литье, цельнокатаные колеса, стрелочные переводы и др. С учетом значительного износа основных средств (более 70%) принято решение способствовать и развивать отечественное железнодорожное машиностроение. При этом определены следующие приоритеты: достижение 100% обеспечения железнодорожной отрасли Казахстана подвижным составом отечественного производства; применение передовых технологий с целью выхода на экспортные рынки; максимальная локализация производства (от 50% до 95%).

Уже началась реализация проектов по созданию новых и модернизации существующих производств. Выбор стратегических партнеров основывается на следующих критериях: предоставление передовых технологий, ноу-хау, возможность передачи конструкторской документации, обучение рабочего и инженерного составов, максимальное участие в проекте. По результатам переговоров к реализации проектов привлечены лидеры в области железнодорожного машиностроения, такие как General Electric (США), Ansaldo (Италия), Alstom (Франция), Tales International (Франция), Bombardier (Канада), VAE (Австрия). Участие данных компаний в реализации проектов позволит выпускать конкурентоспособную, экспортоориентированную продукцию.

В совокупности указанные проекты обеспечат рост объема производства железнодорожной машиностроительной продукции к 2014 году в 30 раз по сравнению с 2011 годом, при этом будет создано более 25 тыс. новых рабочих мест.

Таким образом, будет сформирована целая отрасль отечественного железнодорожного машиностроения за счет привлечения масштабных инвестиций и трансферта технологий ведущих мировых производителей железнодорожной техники и оборудования с организацией производства значительной доли комплектующих на территории Казахстана.

Учитывая внутриконтинентальное географическое расположение Казахстана, логистический фактор является особенно важным для конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей как на внешнем, так и на внутреннем рынках.

Развитие экономики страны во многом определяется установлением новых возможностей для сбыта продукции казахстанских предприятий. В этих условиях Казахстан остро нуждается в развитии транспортных коммуникаций, чтобы как можно успешнее вписаться в международные транспортные коридоры и придать этим коридорам новый импульс развития.

Развитие железнодорожной сети – реальный шаг на пути поэтапного повышения конкурентоспособности транспортного комплекса Казахстана в составе евроазиатской системы международных транспортных маршрутов.

Из этого вытекают два приоритетных направления: это модернизация существующей инфраструктуры и строительство новых железнодорожных линий. В рамках первого направления стратегия компании до 2020 года предусматривает масштабные инвестиции в капитальный ремонт 10 тыс. км пути и объектов инфраструктуры.

В 2012 году в Казахстане в соответствии с поручением Главы государства были запущены два проекта по строительству новых железнодорожных линий Узень – государственная граница с Туркменистаном и Коргас – Жетыген, реализация которых позволит не только существенно сократить сроки доставки грузов, но и привлечь дополнительные объемы транзитных перевозок грузов.

Так, новая линия Узень – государственная граница с Туркменистаном будет на 600 км короче существующего сообщения через Сарахс. Новая железнодорожная линия – это логическое продолжение политики диверсификации экономических связей республики, открывающее дополнительные пути, связывающие Казахстан с Туркменистаном, Ираном, странами Персидского залива, Южной Азии, Юго-Восточной Азии.

Со строительством новой железной дороги Коргас – Жетыген, обеспечивающей связь международного центра приграничного сотрудничества»Хоргос» с сетью казахстанских железных дорог в границах республики, формируется новое направление головного участка китайско-казахстанского транспортного коридора, существенно оптимизирующее транспортные связи Китая и государств Юго-Восточной Азии с Казахстаном, странами Центральной Азии и других западных регионов Евразийского континента.

При строительстве железных дорог будет создано около 10 тыс. рабочих мест, казахстанское содержание составит более 80%. Все работы осуществляются по графику, и первые пусковые комплексы будут сданы в эксплуатацию в декабре 2014 года.

Реализация масштабных планов по обновлению и модернизации активов отрасли должна положительно сказаться на показателях безопасности движения, которая всегда остается приоритетом номер один. В этом направлении реализуется комплекс мероприятий по повышению безопасности перевозок в соответствии с лучшей мировой практикой, включающий: совершенствование правовой базы обеспечения безопасности перевозок; совершенствование статистического учета состояния безопасности движения; внедрение ключевых показателей результативности системы управления безопасностью;

переход от реактивной системы управления безопасностью на проактивную; повышение квалификации, мотивации и вовлеченности сотрудников; модернизацию и обновление основных средств; автоматизацию управления процессами.

Благодаря системным мероприятиям, проводимым в компании, количество браков в 2014 году было снижено на 42% по сравнению с 2013 годом. Основные факторы, влияющие на показатели безопасности движения, это, в первую очередь, действия персонала, отказ технических средств и подвижного состава.

Таким образом, подъем экономики Казахстана, задача вхождения нашей страны в число 30 наиболее конкурентоспособных стран мира и построение инновационной экономики увеличивают требования к развитию транспортного комплекса республики.

Эта отрасль экономики должна развиваться на опережение, став локомотивом движения нашего государства к поставленным целям. Это актуализирует проведение исследования, в котором получены вышеизложенные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1 Айдарбаев С.Ж. Правовой статус естественных монополий в Республике Казахстан. – Алматы: Инф-Арна, 2012. – 136 с.

2 Нурсеитов Ж.Т. Стратегия развития железнодорожного транспорта Республики Казахстан: теория, методология, практика: дис. … доктора экономических наук. – Алматы, 2014.

УДК 65.9

Ахметжанова Айкун Хайруллаевна – к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Шамалганова Асия Султанбековна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРУЗОВОГО ВАГОННОГО ПАРКА

На современном этапе развития экономики железнодорожного транспорта остро стоит вопрос экономической оценки качественных показателей эксплуатационной деятельности грузового вагонного парка.

Без специальных исследований, а именно оценки показателей, невозможно принимать управленческие решения и планировать деятельность предприятия. Недооценка роли анализа качественных показателей может привести к ошибкам в планировании и управленческих действия, которые в свою очередь приводят к большим экономическим потерям.

Качественные показатели эксплуатационной работы отражают уровень организации труда коллективов, технологические параметры производства, а также технические и управленческие характеристики, степень освоения научно-технического прогресса.

Рассмотрим качественные показатели использования грузовых вагонов, которые классифицируются следующим образом (рисунок 1).

Рисунок 1 – Классификация показателей использования грузовых вагонов

Рассмотрим сущность основных показателей использования грузовых вагонов и факторы, влияющие на повышение их эффективности.

Одним из важнейших резервов улучшения использования вагона это повышение его статической и динамической нагрузки, которые влияют на его грузоподъёмность. В росте нагрузки вагона одинаково заинтересованы как железные дороги, так и владельцы грузов. Железные дороги получают при этом существенную прибыль за счет сокращения эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок, а грузовладельцы увеличивают свои доходы и прибыль за счет сокращения тарифных транспортных расходов на их перевозку. При дефиците вагонного парка повышение нагрузки улучшает не только качество его использования, но и оказывает прямое влияние на рост уровня удовлетворения потребности в перевозках по объему [1].

Реконструкция вагонного парка способствует росту средней статической нагрузки вагона, и на перспективу она будет влиять на возрастание доли вагонов большей грузоподъемности. Также может увеличиться удельный вес парка специализированных вагонов и др.

Совокупность конкретных мероприятий, обеспечивают лучшее использование грузоподъемности вагонов и зависящих от типа вагона и рода груза. Все эти мероприятия можно свести к следующим:

– выбор типа вагона, наилучшим образом отвечающего роду груза, его объемному весу;

– увеличение высоты погрузки массовых грузов в полувагоны и на платформы с полным обеспечением сохранности;

– уплотнение грузов (прессование, разборка, обогащение, обезвоживание и т.п.) с целью увеличения их плотности;

– рациональное размещение тарно-штучных грузов в крытых вагонах, машин и оборудования на платформах и в полувагонах;

– комбинированная погрузка грузов с разной плотностью (легковесных и тяжеловесных);

– рационализация и стандартизация тары, пакетирование грузов.

Абсолютный прирост нагрузки вагона и расстояние перевозки груза – главнейшие факторы, которые определяют в конечном счете величину экономического эффекта от улучшения использования грузоподъемности вагона. При одинаковых расстояниях перевозки большее влияние на величину экономического эффекта оказывает начальный уровень нагрузки, с которого происходит ее повышение. Чем меньше первоначальная нагрузка, тем больше при прочих равных условиях экономический эффект. В конкретных условиях эксплуатации экономию расходов целесообразно определять отдельно по начально- конечным операциям и по операции передвижения, включая переформирование на попутных технических станциях. Кроме того, нужно учитывать направление перевозки (грузовое или порожнее). Это необходимо делать в целях распределения экономии расходов, а значит и прибыли между соответствующими заинтересованными подразделениями железнодорожного транспорта [2].

При любом начальном уровне и любом приросте нагрузки вагона экономия эксплуатационных расходов с достаточной для практических целей точностью может быть определена как произведение укрупненной ставки экономии в части зависящих от объема перевозок расходов на 1 сбереженный вагоно-км на количество сбереженных вагоно-километров в результате повышения нагрузки вагона. Расчетная формула при этом имеет вид:

$$\Delta Э_P = \frac{\Delta C_{ns} \Sigma P I (1+\alpha)}{100} \left(\frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2}\right), \quad (1)$$

где:

ΔC_{ns}– укрупненная ставка на 1 сэкономленный вагоно-км, тенге;

$\sum P$- объем перевозок груза, т;

$I_{гр}$ – дальность перевозок груза, км;

$\alpha_{пор}$ – коэффициент порожнего пробега вагона к груженому, доли единицы;

P_1, P_2– статическая нагрузка вагона соответственно до и после ее повышения, т.

Укрупненная ставка экономии на 1 сбереженный вагоно-км для данного типа вагона является величиной постоянной в любом диапазоне изменения нагрузок.

Сэкономленный при повышении нагрузки вагонный парк может быть использован под дополнительную перевозку, что обеспечит получение дополнительной прибыли. Высвобождение вагонов в результате повышения нагрузки даст также экономию тарифных транспортных расходов грузовладельцев.

Для определения экономического эффекта от повышения качества эксплуатационной работы при сокращении порожнего пробега вагонов можно применять те же методы, что и при повышении нагрузки.

Порожний пробег характеризует непроизводительную работу вагонов. Хотя общественно полезной транспортной продукции в результате выполнения этой работы непосредственно не создается, она опосредованно влияет на ее создание.

Наличие порожнего пробега вагонов, особенно по сетевой регулировке, в большей части неизбежно и предопределяется в основном объективными условиями: характером размещения производительных сил на территории страны и сложившимися транспортно-экономическими связями между отдельными регионами.

В связи с экономическим кризисом, который влияет на экономическую активность, коэффициент порожнего пробега на железнодорожном транспорте за последние 2-3 года увеличился.

В настоящее время, как в прошлом, разработка и внедрение оптимальных схем регулирования сетевых и местных порожних вагонопотоков, увеличение числа сдвоенных операций с груженными вагонами на станциях и подъездных путях, повышение нагрузки

в грузовых направлениях перевозки, изыскание дополнительных грузов в порожних направлениях, улучшение координации работы железных дорог с другими видами транспорта являются действенными мерами по сокращению порожнего пробега вагонов.

Определение экономии эксплуатационных расходов от сокращения порожнего пробега вагонов на основе средней себестоимости и соответствующих коэффициентов влияния правомерно для средне-сетевых и близких к ним условий. В реальных условиях работы сети дорог и ее подразделений основой для определения экономии расходов должно быть предусмотренное планом сетевой и местной регулировки сокращение объемов порожнего пробега по каждому роду вагонов (крытых, полувагонов, платформ, цистерн) с учетом их возможной взаимозаменяемости. В этом случае экономию расходов целесообразно определять методом укрупненной расходной ставки на 1 вагоно-км порожнего пробега путем умножения ее на количество сэкономленных порожних вагоно-километров.

Экономический эффект от сокращения пробега местного порожняка на дороге или отделении можно приближенно рассчитать на основе составления постанционного баланса порожних вагонов и оптимальных схем их движения, совпадающих с генеральными схемами движения сетевого порожняка. Для этого необходимо предварительно определить по балансовым таблицам регулировочные разрывы, т.е. разности между выгрузкой и погрузкой или погрузкой и выгрузкой взаимозаменяемых вагонов. Эти разности будут характеризовать объем отправления или прибытия порожних вагонов. Для узкоспециализированных грузовых вагонов, которые не могут быть заменены другими вагонами, размеры отправления или прибытия их в порожнем состоянии совпадут с выгрузкой или погрузкой груженных.

Еще одним показателем использования грузовых вагонов является среднесуточный пробег вагона, который показывает расстояние, пройденное вагоном рабочего парка в груженном и порожнем состоянии за сутки. Его расчет производится посредством делением полного рейса на оборот вагона или вагоно-километров на парк вагонов.

С оборотом вагона среднесуточный пробег связан с обратной зависимостью. Это означает, что факторы, ускоряющие оборот вагона определяют и рост среднесуточного пробега.

Следовательно, увеличение суточного пробега обеспечивает такой эффект, что и ускорение оборота вагона.

Вместе с тем, ускорение оборота, достигнутое за счет сокращения рейса, при прочих неизменных показателях приводит к уменьшению суточного пробега. Это является следствием того, что время, затрачиваемое вагоном на начально- конечные операции не зависит от рейса.

Среднесуточная производительность вагона рабочего парка является показателем, наиболее полно характеризующим использование вагона рабочего парка. Определяется делением тонно-километров нетто (за сутки) на вагоно-сутки рабочего парка или умножением динамической нагрузки рабочего парка на среднесуточный пробег вагона.

На производительность вагона рабочего парка оказывают влияние использование грузоподъемности и скорость его продвижения, дальность пробега вагонов в порожнем состояния время простоя на грузовых и технических станциях.

Вместе с тем, этот показатель не полностью характеризует использование всего вагонного парка, так как, во-первых, при его расчете учитывается только рабочий парк, во-вторых увеличение средней грузоподъемности вагона приводит к повышению производительности даже в тех случаях, если степень использования грузоподъемности уменьшается, но в меньшей мере, чем возросла грузоподъемность.

Оборот вагона является обобщающим или качественным показателем, который характеризует уровень технической, экономической и всей эксплуатационной работы транспорта, так как его величина зависит от качества работы почти всех хозяйств

железнодорожного транспорта. Он показывает время пройденное вагоном от начала одной погрузки до начала следующей погрузки. Данный показатель исчисляется в сутках.

Основным обобщающим показателем, характеризующий качественное использование вагона является оборот вагона, отражает качество всего технологического процесса использования вагона, включая время его передвижения стоянки на грузовых и технических станциях.

Расчет всех вышеперечисленных показателей дает возможность проанализировать условный экономический эффект (по текущим расходам, доходам и прибыли) от предоставления сэкономленных вагонов под дополнительную перевозку. Условным он считается лишь в том смысле, что он практически реализуется, когда вагоны действительно используются под дополнительную перевозку. Однако это условие по ряду причин на практике не всегда может быть выполнено. Высвобожденные вагоны могут быть отправлены в ремонт, отставлены в резерв или, находясь в составе эксплуатируемого парка, не могут быть поданы под дополнительную погрузку из-за нехватки пропускной способности перегонов, перерабатывающей способности путей на станциях, грузовых фронтов на станциях и подъездных путях, отсутствия груза и других причин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов И.В. Экономика железнодорожного транспорта. М.:Транспорт, 1989. - 302с.

2. Терешина Н.П. Экономика железнодорожного транспорта. М.Транспорт, 2002

3. Нурсеитов Ж.Т., Ахметжанова А.Х. и др. Экономика транспорта (теория, методология, практика). Учебно-методическое пособие. –Алматы: КазАТК, 2010

ӘОЖ 338.47:656

Балқияұлы Нуридин – э.ғ.к., профессор (М.Тынышбаев атындағы ҚазҚКА, Алматы қ.)

ҚР ТЕМІРЖОЛ КӨЛІКТІК – ЛОГИСТИКАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘЛЕУМЕТТІК – ЭКОНОМИКАЛЫҚ МӘНІ

Кең және динамикалық өсу үстіндегі Еуропа, Шығыс және Оңтүстік Шығыс Азия нарықтарының ортасында Еуразиялық континентте орналасқан Қазақстанның экономикасы, мемлекеттің жоғары транзиттік потенциалының мүмкіншілігін нәтижелі пайдаланып, транзит көлемінің одан әрі ұлғаюы Республика территориясында созылып жатқан көлік каридорлары және олардың тармақтарының дамуынан, сондай – ақ контейнерлік тасымалдаудың дамуына бағытталған белсенді саясат жүргізуіне байланысты. Елдің транзиттік потенциалын екі жақты – аймақтық және трансконтиненталды жағдайда қарастыру керек. Оның себебі сыртқы нарықтардың, әрқайсысы өз ерекшелігіне ие, географиялық орналасуына байланысты.

Қазақстанның экономикалық даму кезеңдерінде, елдің транзиттік нәтижелігін арттырудың қолайлы алғышарттары қалыптаса бастады. Оның бірі Еуропа мен Азия елдері арасындағы сауда – өндірістік айырбастардың өсіңкі дамуына байланысты Еуразиялық құрлықтағы Оңтүстік – Шығыс және Батыс аймақтары арасындағы сауда – экономикалық байланыстары әлемдік саудада үстем болуда және жоғары даму мүмкіншілігіне ие. Сондықтан да «Қазақстан – 2050» стратегиясында Республикада инфрақұрылымды дамытуға деген қағидатты түрде жаңа көзқарас болуға тиіс. Инфрақұрылымды екі бағытта дамыту: ұлттық экономиканы жаһандық ортаға кіріктіру, сонымен қатар, ел ішінде өңірлерге қарай қадам жасау қажеттілігі атап көрсетілген. Ел

пайдасын мұқият есептей отырып, Қазақстанның шегінен тыс өндірістік көліктік – логистикалық объектілер құру үшін, елден сыртқа шығуға назар тіктеудің маңызы зор. Өңірде және барша әлемде – Еуропада, Азияда, Америкада, мысалы теңізге тікелей шыға алатын елдердің порттары, әлемнің тораптық транзиттік нүктелеріндегі және тағы басқа, көліктік – логистикалық хабтар секілді қазіргі заманғы кәсіпорындар құру. Басты мақсат – экспортты өніміміз бен қызметтерімізге деген ұзақ мерзімді сұраныс болатын әлемдік нарықтарға қарай жылжытуға бағытталуы тиіс.

Зерттеу объектісі

Осынау күрделі де маңызды мақсатты іске асырудың алғашқы қадамының бірі ұзындығы 404 км құрайтын «Алтынсарин – Хромтау» теміржол магистралинің 2003 жылдың 18 қазанында іске қосылуы. Мұнда 13 станция мен разъезд, 11 көпір, 151 су құбыры жаңадан салынды, станциялық жолдар 40,22 км құрайды. Көрсетілген транзиттік бағытты пайдалануға беру нәтижесінде Қазақстанның солтүстік – батыс бөлігіндегі теміржол желісін толыққанды қалыптастыру жұмысы аяқталып, республиканың батыс бөлігіне жүк тасымалдау, оның ішінде астық экспорттауға жұмсалатын тасымал құнын анағұрлым азайтуға мүмкіндік берді.

«Қазақстан – 2030» стратегиясын іске асыру барысында Павлодар облысының Ақсу қаласы мен Шығыс Қазақстан облысындағы Дегелең станциясын жалғастыратын ұзындығы 187 км теміржол желісінің салынып пайдалануға берілуі бұрынғы айналма қашықтық 600 км дейін қысқарып, жаңа маршрут бойынша жүк тасымалы шығындары алғашқы жылдары 15-20 пайызға қысқартуға қол жеткізді. Ұзындығы 150 км құрайтын «Шар - Өскемен» теміржол желісінің құрылысы аяқталып 2007 жылы желтоқсанда іске қосылуы, Қазақстанның солтүстік шығыс бөлігінде елден тыс жерге шығуды, тиісінше кедендік және шекаралық бақылаудан екі мәрте өтуді болдырмайтын еліміздің экономика және көлік саласындағы егемендігін нығайтып, теміржол тасымалының қашықтығын және уақытын айтарлықтай азайтты. «Шар – Өскемен» жаңа теміржол желісі кенді Алтайдың ірі теміржол торабын ең қысқа жол арқылы Шар станциясының маңында транзиттік «Түрксіб» магистралімен жалғады және Шығыс Қазақстанның Республиканың өзге аймақтарымен экономикалық–мәдени байланыстарының дамуына ықпал етті. Бұрын Ресей Федерациясының Локоть станциясы арқылы қатынасу қашықтығы 34 км қысқарды, Защита станциясынан Шарға дейін 26 сағат 37 минут жүретін болса, қазір бұл аралыққа жолаушылар 4 сағат 4 минутта жетеді. Жоба – ең алғашқы мемлекет - жекеменшік серіктестігі бойынша іске асырылып, Қазақстанда концессиялық негізде пайдалануға берілген инфрақұрылымдық жоба. Ұзындығы 146 км. «Өзен – Түрікменстан мемлекеттік шекарасы» теміржолының салынып бітуі еліміздің Парсы шығанағы мен Иранның теңіз айлақтары арқылы халықаралық нарықтарға тікелей шығуына мүмкіншілік ашты. Мұнда 7 жаңа станциялар мен разъездердің іргетасы қаланып, 4 көпір салынды, 68 жасанды құрылымдар іске қосылды. Желі бойымен толығымен электр энергиясымен қамтамасыз етіліп, талшықты – оптикалық байланыс пайдалануға берілді.

Ұзындығы 293 км. «Жетіген - Қорғас» стратегиялық теміржол магистралінің құрылысы аяқталып, 14 жол айрықтарының ашылуы Қазақстан – Қытай арасындағы екінші теміржолы өткелінің іске қосылуы, Қазақстанның бірнеше еуразиялық жер үсті дәліздерімен халықаралық көліктік бағыттарға шығуына мүмкіндік туғызды. Шығыс – Батыс бағдарымен (Қытайдың шығыс жағалауындағы) Ляньюнган теңіз портынан шығатын Қытай – Қазақстан көліктік дәлізінің жалғасы Достық – Алашанқай шекаралық бекетінен әрі қарай Қазақстаннан Ресейге (Озинки шекаралық бекеті арқылы, Новоресей портына, Брест шекаралық бекеті, Петропавл станциясы, әрі қарай Санк - Петербург) көлбей өтеді. Нәтижесінде Қазақстанның көліктік кешенінің еуразиялық халықаралық көлік бағыты желісіндегі бәсекелестігін нығайтады.

«Жезқазған – Бейнеу» жалпы ұзындығы 1038 км теміржолын салу барысында «Жезқазған – Сексеуіл», «Бейнеу – Шалқар» учаскілерінде 18 бөлімше бекеті 13 станция,

«Арқалық – Шұбаркөл» ұзындығы 216 км теміржол желісінде 7 станция пайдалануға беріліп, Жезқазған және Қазалы энергиямен жабдықтау дистансалары, Сексеуіл және Арқалық жол дистансалары іске қосылды. Шалқар, Құлсары, Жаңаарқа, Құсмұрын, Қазалы белгі беру мен байланыс дистансаларының қызмет көрсету шекарасы кеңейді.

«Қазақстан теміржолы «ҰҚ» АҚ елімізді транзиттік – көліктік сауда, халықаралық деңгейдегі іскерлік хабына айналдырудағы Қазақстанның транзиттік әлеуетін дамытуға арналған көліктік инфрақұрылымдық сапасын одан әрі дамыту мақсатында жаңа жобаларды: Алматы – 1 – Шу теліміндегі екінші теміржол желісі құрылысы ұзындығы 110 км;»Бержақты - Ерсай» ұзындығы 14 км теміржол телімі; Құрық селосындағы паром кешені; Астана қаласындағы әуежайдың ұшу – қону алаңын қайта жаңғырту;»Қорғас – Шығыс қақпасы» АЭА кешенді дамытуды іске асыруда.

Қорытынды.

1.Тәуелсіздікке қол жеткізген жылдары Қазақстан теміржол қатынасының негізгі бағыттарын қазіргі кезеңнің талабына сай қайта құру мақсатында 2558 км темір жол магистралін салып іске қосу арқылы 5 халықаралық темір жол көлігінің дәліздерімен өз инфрақұрылымы арқылы транзит көлемін ұлғайтып, оңтүстік – шығыс Азия, Батыс Еуропа теңіз қатынасына бәсекелес бола алатын Трансазиялық бағытқа айналуда.

Тынық мұхит жағалауларынан басталып, Батыс Еуропа шекараларына дейін трансазиялық бағыттың жалпы ұзындығы 1100км құрайды, оның 4000км Қытай жерінде болса, 1800 км Қазақстанда. Трансазиялық бағыт бойынша жүк тасымалдау 23-26 күнге жетеді, ал қашықтығы Транссібір бағытына қарағанда 2000-3000 шақырымға қысқа.

2. «Өзен – Түрікменстан мемлекеттік шекарасы» теміржолы құрылысы іске қосылуымен ұзындығы 900 км құрайтын Қазақстан – Түрікменстан – Иран теміржолының толық аяқталуы Қазақстанның таяу шығысқа, Оңтүстік және Оңтүстік – Шығыс Азияға бағытталған экспортын ұлғайтып, келешекте Қытай, Үндістан және Азия – Тынық мұхит өңірлерінің елдері тәрізді жаһандық дамудың экономикалық орталығына алып шығатын шығыс бағытындағы көлік инфрақұрылымына қосылады.

3. «Қорғас – Шығыс қақпасы» АЭА кешенінің құрылысының аяқталып іске қосылуы – Қытай, Еуроодақ, Орталық Азия және Кавказ елдері арасындағы тауар тасқынының түйісетін тұсында ірі халықаралық көлік–логистикалық хабы ретінде Қазақстанның көліктік кешенінің халықаралық көлік бағыты желісіндегі бәсекелестігін нығайтады. Мұнда тек 2015 жылы ҚХР – ЕО – ҚХР бағдарына 47 мың контейер жіберілген, бұл 2014 жылғы көрсеткіштен екі есеге жоғары. Қазіргі күнде «KTZ Express» контейнерлік тасымал көлемін жүз пайызға өсірген.

4. Нарықтық шаруашылық жүйесіндегі мультипликатордың мәнін, яғни алғашқы инвестициялық серпіліс жасаудағы мемлекет рөлін Дж. Кейнс ашып көрсеткендей Қазақстанның соңғы кезде 2558 км теміржол магистралын салып пайдалануға беруі республикамыздың әлемнің ең дамыған елдерімен қатар әлеуетті транзитті хабқа айналуымен шектелмейді. Жоғарыда атап көрсетілгендей теміржол бойында жаңа кәсіпорындар салынып, бұрынғы жұмыс істеп тұрғандары кеңейтілді. Құрылысқа заманауи техника мен технологиялар пайдаланылды, жұмысбастылық ұлғайып, тұрақты жаңа жұмыс орындары ашылды, елсіз аймақтарда жаңа кешендер салынып үй құрылысы дамыды, жаңа кәсіби мамандықтар ашылып, жұмысшылардың біліктілігі жоғарылатылды. Сайып келгенде теміржол құрылысына салынған инвестиция өз ретінде ұлғаймалы ұдайы өндірісті жандандырып, нәтижесінде ұлттық табысты ұлғайтты.

5. Іске асырылған шаралар аймақаралық және мемлекетаралық көліктік – логистикалық байланыстарды оңтайландырып, тасымалдаудың көліктік құрамдас бөлігін нығайтады. Қазақстанның ішкі аудандарының экономикалық белсенділігін арттырып, кәсіпкерлікті дамытуға септігін тигізеді. «Қорғас» ХШСО ҚР мен ҚХР азаматтарының халықаралық сауда мен туризм индустриясын дамытуға, Қазақстанның Маңғыстау

облысы мен шекаралас Түрікменстанның Балқан уәлаятының өзара ықпалдастығының ұлғаюына жол ашылды.

ӘДЕБИЕТ

1. «Қазақстан – 2050» Стратегиясы. Түркістан, №51 (961)20.12.2012 жыл
2. «Егемен Қазақстан», №29, (287570 13.02.2016 жыл
3. Балқияұлы Н. Экономикалық теория негіздері, оқу – әдістемелік құралы. КазККА.2010. 170-175б.

УДК 331.101:658.38

Гималетдинов Камиль Валинурович - к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)
Жумаканова Назым Айдархановна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА ПОНЯТИЕ «РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ»

Одной из главных экономических характеристик трудового процесса является рабочее время. Эффективное использование рабочего времени имеет прямое отношение на выполнение плана производства, рациональное использование трудовых ресурсов. Современное развитие очень тесно связано с новым взглядом на использование рабочего времени и рабочую силу. Новый взгляд свидетельствует о том, что роль человеческого фактора в научно-технической революции очень выросла, то есть видна прямая зависимость результатов производства от эффективности, метода использования рабочего времени. Существует множество определений понятия «рабочее время», и каждое из них отражает сущность развития социально-экономических отношений и взгляды ученых-экономистов в тот или иной отрезок времени.

Эволюция рабочего времени сама по себе очень интересна. Считается, что до конца XVIII века, понятия рабочего времени между наемным и работодателем почти не было, то есть все время работника принадлежит его работодателю, и лишь он имеет право полностью распоряжаться им. Ученые того времени также считали, что рабочие слишком ленивы и поэтому их надо принуждать к труду на экономическом уровне (за счет заработной платы), либо применяя физическую силу в отношении работника.

Приведем пример эволюции взглядов на рабочее время в таблице 1.

Таблица 1 – Эволюция взглядов на понятие «рабочее время»

№	Автор тезиса	Точка зрения автора тезиса о понятии «рабочее время»
1.	А. Смитт	Увеличение заработной платы будет стимулом для труда, и правительству следовало бы ограничить продолжительность рабочего времени, чтобы рабочие не истощили свои силы с целью увеличения своего дохода.

2.	К. Маркс	Рабочая сила имеет свою стоимость, и стоимость ее определяется стоимостью рабочего времени, которая необходима для производства товара. Рабочее время есть величина неопределенная; оно может быть и длинным и коротким.
3.	Ф. Энгельс	Справедливый рабочий день есть та продолжительность рабочего дня и та интенсивность выполненной работы, при которых в течение дня полностью расходуется рабочая сила рабочего, но расходуется так, чтобы не повредить его способности выполнять такое же количество труда и завтра и в следующие дни
	С.Г. Струмилин	Неизбежный с развитием промышленности подъем эффективности и оплаты индустриального труда научит всех и каждого – как на работе, так и в домашнем быту – ценить и учитывать не только каждый безрезультатно затраченный час, но и каждую минуту
	В.Д. Патрушев	Рабочее время-это время, в течение которого работник использует физические и духовные силы для производства потребительных стоимостей
	И.Д. Андреев	Рабочее время как время труда выражающее целесообразную, общественно-полезную деятельность людей, направленную на создание материальных благ.К началу рабочего времени работник должен находиться на своем рабочем месте и быть готовым к началу работы, а не быть в пути от проходной до рабочего места или переодеваться в бытовом помещении.
	С.П. Сироткин, А.В. Соловьев, М.И. Скаржинский	Рабочий день – это определенная сумма труда, выражающая его известную продолжительность и среднюю интенсивность. Величина рабочего дня определяется размерами затрат живого человеческого труда за промежуток времени, законодательно установленный государством, при средней его интенсивности
Примечание: разработано автором		

Одним из первых, кто затронул тему и проблемы рабочего времени, оказался Адам Смитт. Он предположил, что человеку свойственны не лень, а стремление удовлетворить свои потребности. Также А.Смитт сделал вывод, что увеличение заработной платы будет стимулом для труда, и правительству следовало бы ограничить продолжительность рабочего времени, чтобы рабочие не истощили свои силы с целью увеличения своего дохода. В этот период, в Англии, произошло сокращение рабочего времени.

Определения рабочего времени также встречаются в трудах известных ученых К. Маркса, Ф. Энгельса. В своем труде К. Маркс писал, что рабочая сила имеет свою стоимость, и стоимость ее определяется стоимостью рабочего времени, которая

необходима для производства товара. Рабочее время есть величина неопределенная; оно может быть и длинным и коротким [3]. Во время капитализма рабочий класс выполнял свою работу безвозмездно, и за счет этого в руках капиталистов было безмерное богатство. Также К.Маркс написал, что капиталист осуществляет свое право покупателя, когда стремится по возможности удлинить рабочий день и, если возможно, сделать два рабочих дня из одного. Таким образом, можно отметить, что нормирование рабочего дня во время капиталистического производства, по нашему мнению, есть не что иное, как борьба между классом капиталистов и рабочим классом.

Итак, после многолетней борьбы, которая носила лозунг «Справедливая заработная плата за справедливый рабочий день» в своей статье, опубликованной в газете «TheLabourStandard», Ф.Энгельс изложил свое понятие справедливого рабочего дня. Согласно Ф.Энгельсу, справедливый рабочий день есть та продолжительность рабочего дня и та интенсивность выполненной работы, при которых в течение дня полностью расходуется рабочая сила рабочего, но расходуется так, чтобы не повредить его способности выполнять такое же количество труда и завтра и в следующие дни [4]. Он считал, что плата за рабочее время и силу, потраченные на производство продукта, есть плата из собственного труда самого рабочего. Но в то время, это не считали справедливым, то есть рабочее время и труд рабочих не оценивали должным образом. Тем не менее, борьба завершилась победой наемных работников. Один из современных ученых Н.Трифт написал: «к 1880 году время собственников превратилось в собственное время».

Проблемы рабочего времени и его использование всегда изучались учеными – экономистами на всех этапах эволюции экономики. К примеру, советский ученый экономист С.Г. Струмилин изучил рабочее время работающих за 1897-1935 годы. С.Г Струмилин писал: «Неизбежный с развитием промышленности подъем эффективности и оплаты индустриального труда научит всех и каждого – как на работе, так и в домашнем быту – ценить и учитывать не только каждый безрезультатно затраченный час, но и каждую минуту» [5,с.26].

Тем не менее, до сих пор ученые разделяют свои взгляды, касающиеся социально-экономическую сущность рабочего времени. Рабочим временем называют время суток, в течение которого рабочий в соответствии с законом трудится на предприятии. Либо иное мнение, рабочее время представляет утвержденную законом величину рабочего дня. К сожалению, рабочий день, который устанавливается законом как определенное рабочее время, часто не совпадает с действительным рабочим временем. То есть, рабочее время не всегда есть то время, которое установлено законом. Рабочий день, в течение которого происходит создание материальных благ, обуславливает меру участия каждого рабочего в создании продукта. Изучая вопросы рабочего времени, мы не ограничиваемся лишь тем, что оно дает вероятность охарактеризовать живой труд, его анализ, организацию, планирование. Здесь важно понять , что анализируя рабочее время, можно решить такие проблемы, как совершенствование производства, материальное стимулирование и его организация, проблемы системы оплаты труда и так далее. В итоге, все основывается на правильном расчете трудовых ресурсов и производительности труда. Известный российский ученый В.Д. Патрушев дал свое определение рабочему времени. Поначалу В.Д. Патрушев писал: «Рабочее время-это время, в течение которого работник использует физические и духовные силы для производства потребительных стоимостей» [5,с.97]. То есть, в этой трактовке он не учел простои и другие потери рабочего времени. Затем, В.Д. Патрушев включил все виды простоев, законные перерывы и время фактической работы.

Российский специалист И.Д. Андреев рассматривает рабочее время как время труда выражающее целесообразную, общественно-полезную деятельность людей, направленную на создание материальных благ. Он считает, что к началу рабочего времени работник должен находиться на своем рабочем месте и быть готовым к началу работы, а

не быть в пути от проходной до рабочего места или переодеваться в бытовом помещении [5].Современные российские специалисты С.П. Сироткин, А.В. Соловьев, М.И. Скаржинский пишут: «Рабочий день – это определенная сумма труда, выражающая его известную продолжительность и среднюю интенсивность. Величина рабочего дня определяется размерами затрат живого человеческого труда за промежуток времени, законодательно установленный государством, при средней его интенсивности» [5].

Таким образом, рабочее время имеет свои формы, которые классифицируются по следующим признакам:

- воспроизводство (рабочее время отдельного работника, совокупного работника предприятия, отрасли, региона, общества);
- календарная продолжительность рабочего времени (рабочий день, неделя, месяц, квартал, год);
- социально-экономическое деление (рабочее время рабочих, специалистов и служащих, членов кооперативов, фирм, индивидуальных и частных фирм, коллективных предприятий, занятых в домашнем и личном подсобном хозяйстве и пр.);
- дифференциация номинальной продолжительности рабочего времени (неполные и сокращенные рабочий день или рабочая неделя, совместительство, сверхурочные работы, работа в период очередных отпусков, на условиях почасовой оплаты и др.).

С нашей точки зрения, одним из условий существования и развития общества является рабочее время, по этой причине каждый способ производства имеет свою сущность рабочего времени, на которую влияет лидирующая форма производственных отношений. Для обоснования норм рабочего времени действует трудовое законодательство Республики Казахстан о рабочем времени. Например, одним из влияющих на производство факторов является режим рабочего времени. Режим рабочего времени определяет уровень производительности и его экономическую эффективность.

Российский ученый Е.П. Смирнов писал, что под режимом рабочего времени подразумевается «распределение нормы рабочего времени для конкретных категорий работников в рамках определенного календарного периода». Профессор И.О. Снигирева считает, что «под режимом рабочего времени понимается форма его организации, т.е. распределение нормы рабочего времени по определенным календарным периодам, с учетом предоставления полагающегося работнику отдыха в этом периоде». В.Г. Молов дает несколько иную интерпретацию, он полагает, что «под режимом рабочего времени в трудовом праве понимается распределение времени работы в пределах суток или другого календарного периода, начало и окончание ежедневной работы (смен), начало и окончание перерыва для отдыха и питания» [6]. По мнению российского специалиста Е.В. Кондратьева «режимом рабочего времени называется его распределение в сутки, неделю, начало и окончание работы. В режим также входит и структура недели, графики сменности, а также внутри - и междусменные перерывы в работе, начало и конец рабочего дня, смены, недели. К режиму относится и вахтовый метод работы, гибкие, скользящие графики» [6]. С точки зрения, казахстанского профессора А.М. Касымова, под понятием «режим рабочего времени» подразумевается деление рабочего дня в течение суток или иного календарного периода. Следует что принципиальных различий в приведенных научных определениях режима рабочего времени нет, имеются лишь незначительные отличия в некоторых деталях [6].

Отметим, что в ранее действующих законодательных актах о труде легального определения режима рабочего времени не было. В ныне действующем Трудовом кодексе Республики Казахстан это понятие также не имеет достаточно конкретного определения.

Согласно статьей 81 ТК Республики Казахстан предусмотрены виды рабочей недели[2], для работников устанавливается пятидневная рабочая неделя с двумя

выходными днями. При пятидневной рабочей неделе продолжительность ежедневной работы (смены) определяется актом работодателя с учетом специфики работы и с соблюдением установленной продолжительности рабочей недели [6].

Приведем примеры компонентов режима рабочего времени различных специалистов в таблице 2.

Таблица 2 – Элементы режима рабочего времени

№	Автор	Элементы режима рабочего времени
1.	**Е.В. Кондратьева**	Режим рабочего времени состоит из семи составных частей (элементов): 1) продолжительности рабочей недели с выделением формы организации трудового процесса (5-дневная с двумя выходными днями, 6-дневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику; поденный и суммированный учет рабочего времени); 2) работы с ненормированным рабочим днем для отдельных категорий работников; 3) продолжительности ежедневной работы (смены); 4) времени начала и окончания работы; 5) времени перерывов в работе; 6) числа смен в сутки; 7) чередования рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка организации.
2.	**Е.П. Смирнова**	Режим рабочего времени включает: 1) поденный и суммированный учет рабочего времени; 2) ненормированный рабочий день; 3) режим гибкого рабочего времени; 4) многосменный режим работы; 5) разделение рабочего дня на части.
3.	**И.О. Снигирева**	Режим рабочего времени включает следующие компоненты: а) время начала работы; б) время окончания работы; в) вид рабочей недели; г) вид учета рабочего времени; д) продолжительность учетного периода; е) при необходимости - порядок чередования выходов на работу определенных групп работников.

4.	**И.В. Гейц**	Режим рабочего времени включает девятьсоставных частей, элементов (компонентов): 1) поденный и суммированный учет рабочего времени; 2) режим неполного рабочего времени; 3) особенности установления режима рабочего времени в отношении женщин, имеющих детей; 4) режим ненормированного рабочего дня; 5) режим сменной работы; 6) режим гибкого рабочего времени; 7) режим рабочего дня, разделенного на части; 8) вахтовый метод организации работы; 9) перерывы в работе (перерывы для отдыха и питания, специальные перерывы).
Примечание: разработано автором		

Многие авторы в качестве составляющей режима рабочего времени включают и способы его учета, а иногда включают и сверхурочные работы, и так называемые дежурства.

Думается, что правильный выбор режима рабочего времени влияет на эффективное использование фонда рабочего времени данного предприятия, конкурентоспособность, рентабельность и экономическую состоятельность.

Выводы: Эволюция взглядов на понятие, характеристику рабочего времени кардинально изменилась. Очень большое влияние на рабочее время оказал научно-технический прогресс и научно-техническая революция 60-70 годов прошлого века. «Современное рабочее время», по нашему мнению, должно включать в себя интеллектуальные составляющие. Современный специалист должен постоянно стремиться повысить свою квалификацию, повышать уровень своих знаний, что практически не отражено в Трудовом Кодексе Республики Казахстан[2]. Таким образом, ставится задача научиться эффективно использовать рабочее производственное время, что в свою очередь четко обозначено в стратегии развития Республики Казахстан до 2050 года[1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана»Стратегия»Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» - г. Астана, 14 декабря 2012 года
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями от 06.04.2016 г.)
3. К. Г. Маркс «Капитал»/ Том 1 // Рабочий день. 1997 год - 900 с.
4. Ф.Энгельс «Справедливая заработная плата за справедливый рабочий день». Газета»The Labour Standard» (London) № 1, 7 мая, 1881 г.
5. С. Корнеева С. «Нормирование труда и управление производством» // Человек и труд. – №10. – 2000. – с. 34.
6. Д.К. Нуртазина «Режим рабочего времени» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.articlekz.com

УДК 330.34: 334.012.6

Турлыгазиева М.Н. – старший преподаватель (Университет НАРХОЗ, г. Алматы)

МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Современная экономика представляет собой комбинацию различных форм и видов предпринимательской деятельности. Вместе с тем, во многих странах наибольшее развитие получили малые предприятия. Поскольку, именно малые предприятия представляют ведущий сектор экономики. Уровень состояния и развития малого бизнеса определяет уровень развития экономики в целом. Развитие малого предпринимательства позволяет развивать конкурентную среду, создавать новые рабочие места, внедрять в производства достижения НТП и НТР, лучше использовать сырьевые ресурсы.

Для развития предпринимательства необходимо перейти к наиболее его прогрессивному регулированию, приемлемому к имеющимся условиям. При этом необходимо учитывать особенности, возможности, цели экономического реформирования страны, а также интересы отдельных групп населения.

Формирование предпринимательской среды – процесс управляемый. Методы управления таким процессом, однако, не могут носить административного или директивного характера. В их основе – меры, связанные не с воздействием на субъекты предпринимательской деятельности, а с конструированием благоприятных условий для появления и быстрого становления таких субъектов. [1]

Малое предпринимательство - вполне самодостаточная организация экономической жизни страны с присущими ей отличительными чертами, недостатками и преимуществами, особенностями развития.

Высокая адаптация к изменяющимся условиям делает малый бизнес, с одной стороны, гибким и приспосабливаемым, а с другой – зависимым от изменений внешних политических и экономических условий. Невысокая концентрация капитала ограничивает рамки производства, тем самым способствует ограничению привлечения дополнительных ресурсов (научно-технических, финансовых, производственных, трудовых и т.д.). Небольшие масштабы производства и малое количество занятых обеспечивают эффективную систему управления предприятием. Характерное для предприятия малого бизнеса сочетание функций собственника и управляющего в лице хозяина предприятия, устанавливание личных связей с сотрудниками, неформальный стиль управления, ведет к снижению управленческих издержек, которые приводят, в конечном счете, сверхурочным работам. В силу ограниченности финансовых и людских ресурсов неустойчивость у малых предприятий гораздо выше, нежели у предприятий и среднего крупного бизнеса.

Малое предпринимательство является необходимым, важным элементом любой развитой экономической системы, отсутствие которого негативно скажется на общем уровне развития экономики и общества в целом.

В жизнедеятельности стран с рыночной системой хозяйствования основополагающим фактором является малый бизнес как наиболее многочисленная, успешно развивающаяся система и форма деловой жизни. Поскольку, именно в секторе малого бизнеса создается и оборачивается основная масса национальных ресурсов.

Как отмечалось выше, социальная значимость предприятий малого предпринимательства определяется многочисленностью групп мелких владельцев предприятий и их наемных сотрудников, общая численность которых представляет собой одну из наиболее важных характеристик стран с развитой рыночной экономикой. Поскольку данная группа трудоспособного населения обслуживает

основную массу потребителей, производя товары и услуги в соответствии с изменяющимися условиями рынка.

Отмечая социальную значимость малого бизнеса, необходимо отметить следующее:

- развитие малых предприятий содействует формированию среднего класса собственников, обеспечивающих собственное материальное благосостояние и высокий уровень жизни, являющихся основой социально-экономических реформ и экономической стабильности;
- организация собственного малого предприятия способствует выявлению внутреннего потенциала личности;
- объективное структурная перестройка экономики побуждает все большее число населения заняться предпринимательской деятельностью;
- малое предпринимательство обеспечивает большое количество рабочих мест, а следовательно способствуют снижению уровня безработицы;
- широкое и повсеместное развитие малого бизнеса содействует изменению общественной психологии и жизненных ориентиров основной массы населения.

Значительная роль малых предприятий в экономической жизни стран с рыночной системой хозяйствования определяется подавляющим большинством предприятий, действующим в этом секторе экономики, сосредоточением большей части экономически активного населения, производящих половину ВВП страны.

Несмотря на влияние мирового кризиса на экономику страны количество субъектов малого предпринимательство растет. Так, согласно данным Комитета по статистике РК численность субъектом МП по состоянию на 1 января 2016 года составила 1 289 683 единиц, а на 1 января 2015 года она составляла 899 968 единиц. [2]

Увеличение количества субъектов малого предпринимательства происходит на фоне планомерной политики государства по развитию сектора частного бизнеса через оптимизацию налоговой системы, сокращение административных барьеров, оказание прямой финансовой и нефинансовой поддержки и т.д.

По рейтингу «Ведение бизнеса» (Doing Business) в 2015 году Казахстан занимает 77 место из 189 стран мира. [3]

В сознании хозяйствующих субъектов и общества в целом происходит переосмысление роли малого бизнеса в экономике страны. Приходит сознание того, что сектор малого бизнеса является базовым условием формирования рыночной экономики и является ее неотъемлемым элементом

Предпринимательская деятельность как специфическая форма экономического поведения хозяйствующего субъекта, обеспечивающая самозанятость населения и создающая новые рабочие места, в развитых странах пользуется государственной поддержкой. Государственная поддержка направлена на создание благоприятной среды развития малого бизнеса.

Реализация основных направлений государственной политики в стране осуещствляется согласно специального законодательства вместе с тем реализуется система государственных программ по поддержке и развитию малого предпринимательства. Следует отметить,что все это способствует эффективному планированию предпринимательской деятельности малых предприятий.

Единой целью государственной политики поддержки предприятий малого предпринимательства в развитых странах является создание для него благоприятной среды, которая предполагает стабильность экономической политики государства, развитие рыночной инфраструктуры, эффективную систему защиты интеллектуальной собственности, упрощенные административные процедуры. Стабильно функционирующий рыночный механизм в состояний сам расставить приоритеты, требуется лишь осуществлять необходимую корректировку его действий в рамках

политики поддержки и развития малого предпринимательства. Что является основой органичного включения данной программы в общий контекст государственного регулирования экономики. Для обеспечения экономической свободы и развитиямалого предпринимательства имет значение следующие фундаментальные положения: право частной собственности охраняется законом; каждый вправе иметь имущество в собственности, владеть, пользоваться и распоряжаться им как единолично, так и совместно с другими лицами; лишение имущества осуществляется только лишь согласно решению суда. Принудительное отчуждение имущества для государственных нужд может быть произведено только при условии предварительного и равноценного возмещения; право наследования гарантируется. Большое значение для обеспечения экономической свободы хозяйствующих субъектов имеет реализация на практике положений из вышеперечисленных законодательных документов, в частности о том, что в Казахстане гарантируется единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг, финансовых средств, поддержка конкуренции, свобода экономической деятельности [4].

Для реализации своего потенциала государственная поддержка должна осуществляться одновременно по нескольким направлениям, что позволит охватить ею все отрасли малого предпринимательства: сферу реального производства - через механизм субподряда, сферу обращения - через механизм франчайзинга, сферу прикладной науки - через механизм венчурных контрактов.

В соответствии со Стратегическим планом развития Казахстана до 2020 года улучшение бизнес-климата является стратегической целью, определяющей долгосрочный политический курс страны.

Для этого в Республике Казахстан совершенствуется нормативно-правовая база, регулирующая предпринимательскую деятельность, разрабатываются программные документы, направленные на развитие предпринимательства, снижаются налоговые нагрузки на бизнес, упрощаются процедуры открытия и закрытия предприятия, осуществляется государственная поддержка бизнеса в виде финансовых и нефинансовых мер.

В целях индустриально-инновационного развития страны, реализуются долгосрочные государственные программы, одними из задач которых является обеспечение устойчивого и сбалансированного роста регионального предпринимательства в несырьевых секторах экономики и повышение конкурентоспособности промышленных предприятий в приоритетных секторах экономики.

В рамках административных реформ ведется системная работа по снижению административных нагрузок на бизнес.

Для существенного подъема национальной экономики необходимо содействовать максимальному увеличению числа малых инновационных предприятий впроизводственной сфере, стимулировать развитие взаимосвязей между малым, средним и крупным промышленным бизнесом, творчески использовать соответствующий зарубежный опыт. Всё это должно стать составной частью общей политики в сфере реструктуризации отечественной экономики, поскольку предпринимательство целом, независимо от своих масштабов, представляет собой единый и взаимосвязанный процесс

ЛИТЕРАТУРА

1. Моттаева А.Б. Инновационные риски предпринимательской деятельности // Вопросы экономики и управления: теория и практика. Научные труды Института бизнеса и политики. Вып. 8 ,М.: ИБП, 2011г.

2.

3. Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК. http://www.stat.gov.kz/
4. http://forbes.kz/
5. Малый бизнес. Под ред.проф.В.Я.Грфинкеля. Москва, 2011. – 336 с.

ӘОЖ 656.073

Сугурова Айнур Жанатбековна – э.ғ.к, доцент (М.Тынышбаев атындағы ҚазҚКА, Алматы қ.)

КӨЛІК САЛАСЫНДАҒЫ МАРКЕТИНГТІК ҚЫЗМЕТТІ СТРАТЕГИЯЛЫҚ ЖОСПАРЛАУДЫҢ АЛҒЫ ШАРТТАРЫ МЕН МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Республиканың нарықтық экономикасындағы көлік саласындағы маркетингтік қызмет - нарықтық қатынастар мен қызмет көрсету саласының ажырамас, біртұтас бөлігі болып табылады.

Көлік кәсіпорындарының маркетингтік қызметіндегі стратегиялық жоспарлау нарықтық экономика жағдайының нақ ғылыми, заманауи негізіндегі ТМД кеңістігінің кеңес дәуірінен кейінгі экономика секторын сауықтыру және нарықтық қайта реформалаудың негізгі жолдарын білдіретін өндірістің жақындасуына ықпал ететін іс - шараларын жүргізу арқылы барлық өндірістілік үрдісін ғылыми ұйымдастыру құралы ретінде танылады.

Кәсіпорынның стратегиялық жоспарлау мәні айқындалған, шекті қор көлемі бойынша дамудың магистральді бағытын, қазіргі экономиканың қолайлы тұстарын дұрыс пайдалану және жағымсыз жақтарының әсерін бейтараптандыру арқылы болашаққа нақты қойылған мақсатқа қол жеткізетін іс - әрекеттерді анықтауда.

Стратегиялық жоспар, ұзақ уақыт бойы тұтас болып қана қоймай, сонымен бірге тұрақты өзгеріп отыратын іскерлік, әлеуметтік ортаның әсерімен қажет болған жағдайда, оларға түзетулер енгізуге болатындай жеткілікті түрде икемді болуы тиіс.

Қазақстан Республикасында ұзақ мерзімді стратегиялық жоспарлар 10-15 жылдар аралығына жасалынады. Бұл жоспарда халық шаруашылығының ұзақ мерзімді мақсаттары, міндеттері және ұлттық экономиканың бірінші кезекті дамуы қажетті бағыттары, олардың іске асу кезеңдері және мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық саясатының жалпы бағыты белгіленеді.

Республиканың көлік жүйесі Қазақстан экономикасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, оның пәрменділігі мен даму жетістіктеріне республиканың мемлекеттік кіріс бюджетінің шамамен қоғамдық валдық өнімінің 70% жуығының шамамен төрттен бір табысы байланысты.

Маркетингті игеру зерттеулердің көбінің тұтынушылық қызмет көрсету нарығының маркетингіне және сыртқы экономикалық қызметіне арналғаны көрінеді. Сонымен бірге, инфрақұрылымдық салалардағы, соның ішінде, көліктегі маркетингті пайдалану туралы тәжірибелер жөніндегі, көлік қызметі нарығындағы маркетинг тұжырымдамасын қолдану тәжірибесі жөніндегі ақпараттардың жеткіліксіздігі байқалады.

Көлік саласындағы маркетингті дамытудың ғылыми негіздері көлік түрлерінің дамуына ықпал ететін және тасымалдаудың транзитті әлеуетін іске асырудың өзара байланысты әлеуметтік-экономикалық факторлардың жүйесін зерттеуді білдіреді. Кәсіпорындағы өндірушілердің де, тұтынушылардың да мүдделерін ескеретін маркетинг қазіргі кезде көптеген елдердегі көлік саласының дамуына жол салды, себебі, көлік кәсіпорны өз қызметін екі арнада жүргізеді:

- ұсынылатын қызмет түрлерін тұтынушылардың талаптарына бұрады;

- бар қызметтерді тиімді және пайдалы іске асыру мақсатында сұраныс пен тұтынуға белсенді әсер етеді.

Көлік кешенінің заманауи жағдайы жүк тасымалдауға деген біркелкі емес сұраныстармен (тапсырыстармен) сипатталады, кейде тасу мүмкіндіктері молайып кетеді. Жол жүру ақысының артуы тұрғын халықтың көлікпен жылжуын шектеп жібереді.

Көлік құралдарының жұмысына соңғы жылдары: тұрғындардың көлікпен жылжуының жалпы төмендеуі, түрлі көлік түрлерінің арасындағы бәсекелестіктің ушығуы, тасымалдауға деген сұраныстың белгісіздігі және біркелкі еместігі. Жолаушыларды тасымалдау жүйесінің табыссыздығы, жүк тасымалаудалырының нормативтерден тыс тұрып қалуы, көлік инфрақұрылымын қаржыландыру механизмінің өңделуінің жеткіліксіздігі, темір жолы көліктері арқылы тасымалдауды басқару әдістерінің нарықтың заманауи жағдайларына сәйкес болмауы сынды бірқатар факторлар қатты әсер етуде.

Маркетинг жоспарын жасау кезінде әр түрлі тәсілдер қолданылады. Кейбір кәсіпорындарда өнімнің белгілі бір түрлеріне арналған маркетингтік жоспарлар жасалуы мүмкін, ал басқаларында олар белгілі бір нарыққа ену мақсатымен және оның жағдайын жақсарту үшін құрастырылады. Жоспарлар өнім түрлері бойынша әрбір нарық үшін де жасалады.

Маркетинг жоспарлары бірыңғай болуы, сонымен қатар жеке ішкі жоспарлардан тұруы мүмкін. Әзірлеу әдістері бойынша маркетинг жоспарлары былай бөлінеді: жоғарыдан төмен жоспарлау, төменнен жоғары жоспарлау, қарсы жоспарлау.

Нарықтағы сұраныстың қарқыны мен белгісіздігі артық қорларды құрып, көлік қызметіне деген әрбір жаңа тапсырысты алуға мүдделілікті қолдауды нысанаға сай ете алмай отыр. Мұның барлығы көлік нарығындағы сұраныс конъюнктурасын тереңдетілген маркетингтік зерттеулеріне деген сұранысты білдіріп, тариф саясатын жетілдіріп, көлікпен тасымалдау сапасын арттыру мақсатын тиімсіз етіп отыр.

Маркетингтің өндірісті басқару мен саудада қабылданған негізін қалаушы қағидалары мен міндеттерін көлік саласына да таратуға болады, олардың нақты қолданылуы тасымалдау барысының технологиясы мен ұйымдастырылуының ерекшеліктерін, көлік қызметтерін сату талаптарын, жекелеген көлік түрлерінің ерекшеліктерін ескеруді талап етуде.

Біздің түсінігіміз бойынша көлік маркетингінің мәні көлік нарығын кешенді талдап, индикативті жоспарлап, көлік қызметіне деген сұранысты болжамдап, жұмсақ баға саясатын (тариф), көлік қызметін білгір ынталандырып, жарнамалаудан тұрады.

Көлік маркетингіндегі басты мәселе - тұтынушыға бағытталу және нақты нәтиже, яғни, нарықтың конъюнктуралық факторларын, бәсекелестердің ережелерін, клиентураның талаптары мен сұраныстарын, сондай-ақ, аралық емес, түпкілікті кіріс пен пайда алудың ұйымдық жұмыс көрсеткіштерне бағытталу. Клиенттерге тоннаның шақырымдары емес, жүктің уақтылы және толық келгені маңызды. Сондықтан да, жеткізу мен тасымалдаудың тонна-сағатын енгізген лазым, нормалауды жетілдіріп, көрсеткіштің ретті есебін- жүкті жеткізу мерзімін көрсеткен лазым.»Тасымалдауларға деген сұраныстың қанағаттандырылмаған деңгейлерінің» көрсеткіштерін берген дұрыс.

Кәсіпорындағы стратегиялық жоспарлаудың мәні үш негізгі шарттарды сақтауды талап етеді:

- бірінші шарт – кәсіпорынның қызметі инвестициялық қоржынды басқару принципінде құрылады. Оның мәні – кәсіпорынның әрбір қызмет бағытын орындау үшін ресурстардың тиісті түрде бөлінуінде.

- екінші шарты – әрбір қызмет түрінің келешегін бағалау. Осы мақсатпен нарықтық өсу көрсеткіштері және кәсіпорынның нақты нарықтағы позициясы зерттеледі.

- үшінші шарты – стратегияны әзірлеу. Әр бизнес үшін ұзақ мерзімді мақсаттарға жету жоспары жасалады. Сондықтан, әрбір компания іс-әрекетін, мақсаттарын, мүмкіндіктерін, ресурстарын зерттей отырып, өз стратегиясын әзірлейді.

Егер кәсіпорын саясаты шығындарды төмендетуге бағытталса, оның бәсекелесінің саясаты жаңа өнім өндіруге бағытталуы мүмкін.

Көліктегі маркетингтік тұжырымдама жүкті жөнелту мен салыстырғанда»арту» көрсеткіші (жолдарға арту, оған қоса тапсыру) соңғы нәтижесіне бағытталады. Қаражаттарды үнемдеу тәртібі, әсіресе, егер бұл үнемдеу нашарлататын болса немесе көлік қызметінің сапасын жақсартатын болса және тасымалдаулардың қауіпсіздігіне ықпал ететін болса орынды болғаны жөн. Бұл көрсеткіштердің көлік қызметкерлерін тұтынушылардың көлік саласындағы сұраныстарын толығырақ және сапалырақ қанағаттандыруға мүмкіндік беретіндей біршама кіріс көзін ала алғандары дұрыс. Бұл ретте, әлеуметтік-этикалық маркетинг секілді әлеуметтік, экологиялық, қоғамдық мүдделерді жоспарлауда, баға қоюда, тасымалдауларды жүзеге асыруда ескеретін элементтерді енгізу лазым. Бұл әлеуметтік-бағытталған, мемлекеттің тарапынан реттелетін, нарықтық экономика жағдайларында ғана мүмкін.

Көлік өндіріс саласында жасалған өнімді жылжытады, өнімнің орнын өзгертеді. Ауыстырып, көшіру нәтижесінде тасымалдалатын тауардың құны өсіп, алушылардың сұранысын қанағаттандыру қабілеті ретінде оның тұтынушылық құны да өзгереді.

Көліктегі маркетингті басқаруды біз тұтынушылардың сұранысын қанағаттандырып, пайда табуға бағытталған сыртқы ортаның талаптарымен мекеменің ішкі мүмкіншіліктерін үйлестіруге қол жеткізуге көзделген көлік мекемелерін басқарудың жалпы жүйесінің маңызды қызметтік бөлімі ретінде қарастырамыз. Осыған байланысты, маркетингіні басқару жөніндегі шешім екі сипатта қарастырылады:

- маркетингілік міндетті басқару (көлік нарығының жағдайындағы қызметті басқаруды ұйымдастыру);

- «көлік нарығын меңгеру» мақсатында көліктегі бағалар мен тарифтік саясатты зерттеулер арқылы сұраныс пен ұсынысты басқару:

- көліктегі маркетинг кешенінің басымдылықты бағыттарын жетілдіру.

Көлік саласы қарқынды түрде қайта құрылымдалып жатқан бүгінгі күндегі»маркетингті басқару» үлгісі нарықтың сұраныстарын айырбастау арқылы оларды қанағаттандыруға бағыт алған мекемелерді басқару, басқарушылық тұжырымдаулары даму үстінде. Объективті сипаты жағынан нарықпен өзара әрекеттесу бойынша міндетаралық қызметтерді ұйымдастыруға көлік мекемелеріндегі маркетинг қызметінен (маркетингілік қызметтің базалық бөлімі ретінде) ұйымдастырушылық қайта бағыттау міндеті туындауда. Маркетингілік міндет жалпы (маркетингінің жекелеген қызметі емес) нарықпен мекемелердің дамушы нарықтық байланыстарының кірпіші ретінде қарастырылуда. Ж.Ламбеннің пікірі бойынша көліктегі маркетингті басқаруды заманауи маркетингілік ортадағы фирмаларда жаңа басымдылықтардың пайда болуына орай, оны жекелеген құрылымдық бірлік ретінде емес, ұйымның түрлі міндеттерін біріктіретін»маркетинг-үрдіс» ретінде қарастырған жөн.

Стратегиялық жоспарлау үш негізгі шарттарды сақтауды талап етеді . Бірінші шарт – компанияның қызметі инвестициялық қоржынды басқару принципінде құрылады. Оның мәні – компанияның әрбір қызмет бағытын орындау үшін ресурстардың тиісті түрде бөлінуінде. Екінші шарты – әрбір қызмет түрінің келешегін бағалау. Осы мақсатпен нарықтық өсу көрсеткіштері және компанияның нақты нарықтағы позициясы зерттеледі. Тек ағымдық сату немесе пайда көлеміне бейімделген компаниялар олардың шектеулі екендігіне көздері жетті. Мысалы, 1970 жылдары «Ford Motor» компаниясы үшін үлкен машиналарды өндіру тиімді болды. Алайда нарықтық зерттеулер тұтынушылардың сұранысы шағын литражды автомобильдер жағына ауғанын көрсетті. Сондықтан компания инвестицияларды өндірісі сол кезде залалды болған шағын автомобильдерге

жұмсады. Үшінші шарты – стратегияны әзірлеу. Әр бизнес үшін ұзақ мерзімді мақсаттарға жету жоспары жасалады.

Сондықтан, әрбір көлік кәсіпорындары іс-әрекетін, мақсаттарын, мүмкіндіктерін, ресурстарын зерттей отырып, өз стратегиясын әзірлеу, әрбір кәсіпорын үшін өте маңызды. Егер көлік кәсіпорындары саясаты шығындарды төмендетуге бағытталса, оның бәсекелесінің саясаты жаңа өнім өндіруге бағытталуы мүмкін.

Көптеген ірі кәсіпорындардың ұйымдық құрылымы төрт деңгейден тұрады. Олар – корпоративтік, бөлімше, бизнес-бірлік және өндірістік желі деңгейлері. Компанияның бас кеңсесі іс-әрекетін келешекте пайда алуға бағыттаған корпоративтік стратегиялық жоспарлау үшін жауап берсе, штаб-пәтер оның бөлімшелерін дамыту, бизнестің жаңа бағыттарын ашу немесе келешегі жоқтарын жабу туралы шешім қабылдайды. Компанияның әрбір бөлімшесі іс-әрекет бағыттары бойынша ресурстар бөлінген жоспарын әзірлейді. Бизнес-бірліктің стратегиялық жоспары оны ұзақ мерзімді рентабельділікке, ал өндірістік желінің жоспары оның мақсаттарына жетуге бағыттайды.

Стратегиялық жоспар кәсіпорындардың даму келешегін анықтайды, тактикалық - ағымдық міндеттерді шешуге бейімделген. Стратегиялық жоспар тек бір ғана өнім желісіне немесе нарық секторына байланысты жасалып қоймайды, ол кәсіпорынның барлық іс-әрекетін қамтитын бірыңғай жоспардан тұрады.

Қазіргі кезде қазақстандық көліктік кәсіпорындар негізінен стратегиялық жоспарлауға қарағанда, жедел жоспарлауды көбірек пайдаланады. Стратегиялық жоспарлау нарықтағы бәсекелестік күрестің басты факторы болып табылады.

Стратегиялық жоспарлаумен айналысатын фирмалар мен кәсіпорындар жетістіктері жоғары болатындығы зерттеулер нәтижесінде анықталған. Көлік кәсіпорындарындағы стратегиялық жоспарлаудың мәні болашақта технологиялық, экономикалық және әлеуметтік-мәдени өзгерістерге байланысты өсіп отырады.

ӘДЕБИЕТ

1. Альтшуллер Игорь. Стратегия и маркетинг: две стороны одной медали, или Просто – о сложном. – М.: Дело, 2010.
2. Дэй Дж. Стратегический маркетинг. - М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002. - 640 с.
3. Котлер Ф., Картаджайа Х., Сетиаван А. Маркетинг 3.0: от продуктов к потребителям и далее – к человеческой душе. – М.: Эксмо, 2011
4. Займан С. Конец маркетинга, каким мы его знаем. – Мн.: ООО»Попурри», 2003. – 400 с.
5. Кумар Н. Маркетинг как стратегия. – М.: Претекст, 2008. – 342 с.
6. Ламбен Ж.Ж., Шулинг И., Чумпитас Р. Менеджмент, ориентированный на рынок. Учебник. СПб.: Питер, Лидер, 2010. – 720 с.
7. Ландреви Ж., Леви Ж., Линдон Д.Меркатор. М.: МЦФЭР, 2006. -1050 с.
8. Сатова Р.К., Истаева А.А., Митяшкина Л.И. Маркетинг на транспорте Алматы. КазАТК 2010.

658.14/15

Ахметжанова Айкун Хайруллаевна – к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Сағынышқызы Перизат – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Камабекова Айгерим Аулековна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗДЕРЖЕК И РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В себестоимости любой продукции отображаются все затраты, которые понесло предприятие на его производство. Основным показателем, характеризующим эффективность производства, является уровень издержек производства.

Издержки производства, во многих литературных источниках, представляют собой совокупность всех затрат и выполняемых работы и услуг при производстве продукции.

В связи с этим, вопросы планирования издержек выходят на первый план по значимости. Планирование издержек дает возможность оценки деятельности предприятия, отражает его эффективность и позволяет рассчитывать стоимость продукции.

Существует две группировки затрат (рисунок 1) [1].

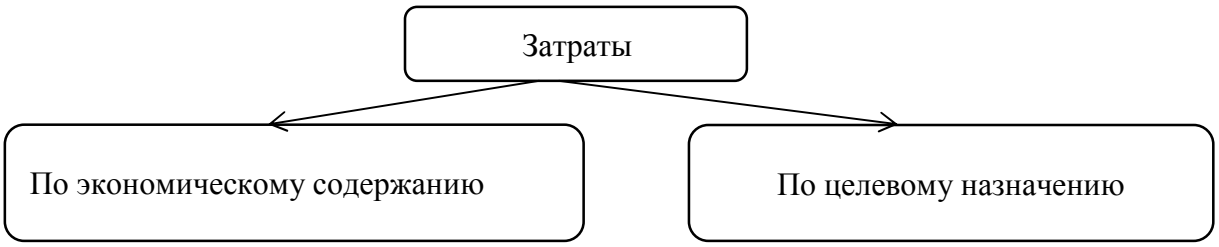


Рисунок 1 – Группировка затрат

В учебнике Куатовой Д.Я. дается следующая классификация затрат предприятия[2]:

– в зависимости от влияния на них изменений в объеме производства – постоянные и переменные;

– по способу отнесения на себестоимость отдельных продуктов – на прямые и косвенные;

– по экономическому содержанию – основные и накладные;

– по степени экономической однородности – простые и комплексные;

– по отношению к производству и реализации продукции – производственные и коммерческие;

– по целесообразности их осуществления – производительные и непроизводительные;

– по времени возникновения и отнесения на себестоимость продукции – текущие, будущих периодов и предстоящие.

Применительно к железнодорожному транспорту, в данную классификацию добавляется еще одна классификация:

– зависящие и независящие (условно постоянные).

К зависящим относят расходы, которые изменяются прямо пропорционально объему работы или размерам движения. Расходы, мало зависящие от объема работы или размеров движения, принято условно относить к независящим (условно постоянным).

Планирование издержек производства и результатов деятельности на железнодорожном транспорте предполагает составление бюджета, в котором отражаются все суммы доходов и расходов предприятия.

Издержки производства на железнодорожном транспорте ложатся в основу разработки плана эксплуатационных расходов. Эксплуатационные расходы планируют по элементам затрат. Он разрабатывается на основе плана перевозок, плана работы подвижного состава, плана по труду и других разделов плана экономического и социального развития. В нем предусматривается обеспечение запланированного объема перевозок необходимым фондом оплаты труда, денежными средствами на материалы, топливо, электроэнергию и другие расходы. Составляется план эксплуатационных расходов по сети в целом, железным дорогам, отделениям дорог и предприятиям.

В состав эксплуатационных расходов включают затраты, которые зависят от объема перевозок, так и постоянные затраты. Переменные расходы в себестоимости всего объема перевозок растут пропорционально объему перевозок. Если объемы перевозок сокращаются, то постоянные затраты увеличиваются, переменные снижаются. Таким образом, себестоимость услуги начнет расти. В связи с этим, при планировании издержек производства необходимо рассчитывать факторы, влияющие на объемы перевозок, и соответственно гибко реагировать на изменение конъюнктуры рынка.

Эксплуатационные расходы железных дорог состоят из следующих элементов затрат: затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, расходы на материалы и прочие материальные затраты, топливо, энергию, амортизацию основных фондов отчисления в ремонтный фонд, прочие затраты. Группировка расходов по элементам затрат осуществляется как при составлении плана, так и при учете фактических затрат.

Рассмотрим эксплуатационные расходы железных дорог по АО «НК»КТЖ» на основе официального отчета об исполнении тарифной сметы на регулируемые услуги магистральной железнодорожной сети [3]. Затраты на производство товаров и предоставление услуг на 2015 года составляют всего 212601522 тыс.тенге. Из них материальные затраты составляют 11%, наибольший удельный вес составляют затраты на оплату труда – 53%, амортизационные отчисления – 11%, оплата работ и и услуг – 9%, прочие затраты 5% (рисунок 2).

Из всей суммы затрат на производство товаров и услуг затраты на пассажирское движение составляют 7,8%.

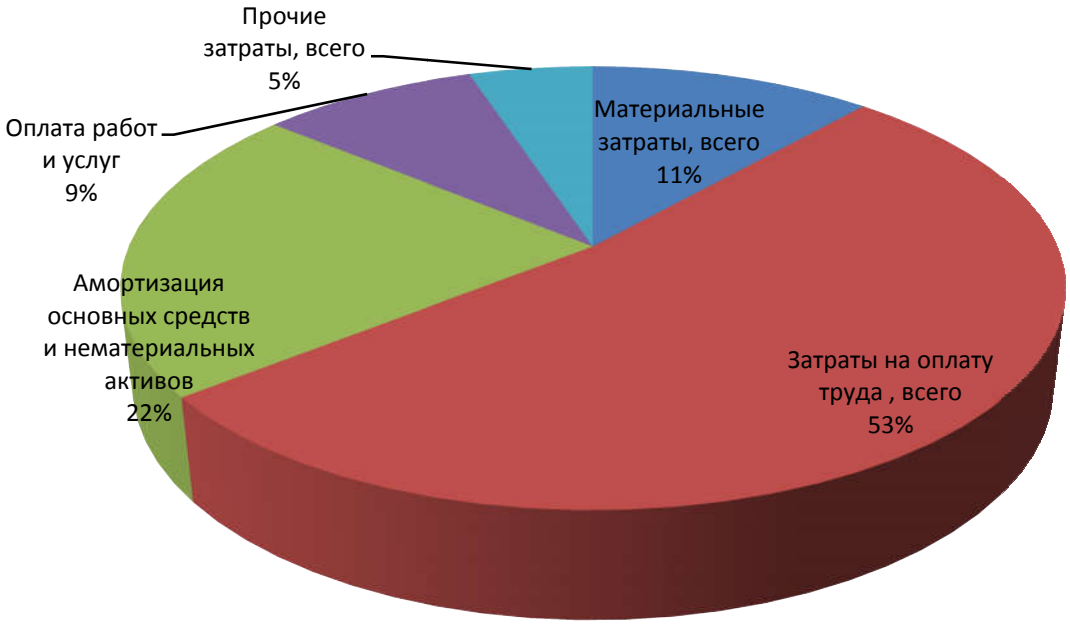


Рисунок 2 – Эксплуатационные расходы за 2015 год

Материальные затраты составляют 24 606 899 тыс.тенге. Как видно из рисунка 3, по материальным затратам наибольший удельный вес занимают затраты на материалы – 15492227 тыс.тенге; на электроэнергию – 4938582 тыс.тенге; на топливо – 4176090 тыс.тенге.

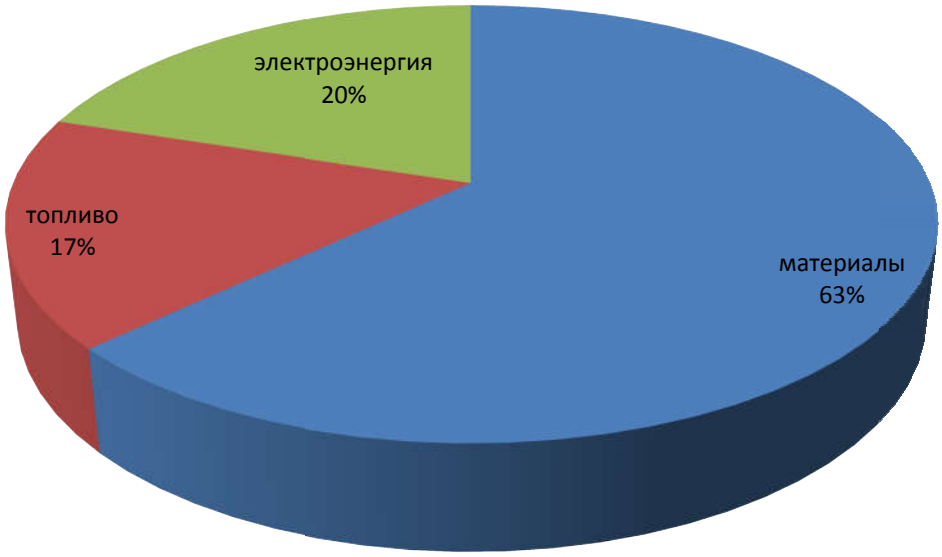


Рисунок 3 – Материальные затраты за 2015 год

Учитывая экономическую конъюнктуру страны можно увидеть, что объемы перевозок резко сокращаются, соответственно компания должным образом должна реагировать на эти изменения. Из пояснительной записки к отчету можно констатировать

тот факт, что руководством была произведена оптимизация расходов по всем показателям.

Таким образом, при планировании издержек производства и результатов деятельности компания учитывает внутренние и внешние факторы, которые влияют на объемы перевозок. Учитывая нынешнюю ситуацию, необходимо сократить издержки производства, но не за счет переменных затрат, а за счет постоянных, которые превалируют в деятельности железнодорожного транспорта Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витченко М.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий железнодорожного транспорта. – М: Маршрут, 2001

2. Куатова Д.Я. Экономика предприятия. – Алматы: Экономика, 2011

3. Отчет об исполнении тарифной сметы АО «НК»Қ азақстан темір жолы» на регулируемые услуги магистральной железнодорожной сети

УДК 338.47:656.2

Нугманова Зауре Жумабаевна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА НА ОБНОВЛЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Актуальность темы оценки влияния НТП на обновление и повышение эффективности использования основных средств обусловлена обеспечением успешного перспективного развития транспорта, повышения эффективности и качества транспортных услуг за счет научно-технического прогресса, который влияет на все экономические и социальные процессы.

Анализ старой и новой технологий работ основных средств показывает, что первостепенную роль оказывает совершенствование технологий основных средств, за счет чего идет сокращение времени работы, увеличение рентабельности, производительности труда фондоотдачи и др, что немаловажно для показателей работы железных дорог.

Учитывая факт того, что на современном этапе идет снижение объемов перевозок, это предполагает необходимость разработки мероприятий по эффективному использованию основных фондов.

Железнодорожный комплекс Казахстана, несмотря на имеющиеся проблемы и диспропорции, является надежной структурой, от состояния которой зависят развитие экономики регионов и Казахстана в целом. Высокий физический износ основных фондов в отрасли создает риск потери технологической устойчивости железнодорожного транспорта.

Анализируя литературные источники, можно увидеть, что существуют множество методов по оценке экономической эффективности использования основных фондов посредством развития НТП.

Например, экономический эффект в зависимости от направленности реализуемых на железнодорожном транспорте мероприятий НТП результатами могут быть:

1) Увеличение объемов перевозок грузов, пассажиров, выполняемых работ (программы ремонта подвижного состава, машин, механизмов и т.п.), производства продукции промышленных предприятий транспорта и других отраслей народного хозяйства, предоставляемых населению услуг и др.

Стоимостную оценку таких результатов определяют как произведение действующих цен (тарифов, расчетных цен) на объем продукции предприятий железнодорожного транспорта и других отраслей народного хозяйства, произведенной с применением мероприятия НТП, т.е. доходы;

2) Улучшение качества продукции (перевозок, работ, услуг и т.п.) по сравнению с действующими стандартами.

Стоимостную оценку результатов в этом случае тоже составляют доходы (выручка от реализации продукции). При этом для их определения может потребоваться установление новых цен (тарифов), соответствующих более высокому качеству продукции (перевозок, услуг и т.п.).

Следует учитывать, что увеличение объема и качества транспортной продукции оказывает влияние на затраты и результаты других отраслей народного хозяйства, что обязательно должно найти отражение в стоимостной оценке;

3) Улучшение социальных и экологических условий.

Во многих случаях мероприятия НТП на железнодорожном транспорте направлены на повышение производительности труда, сокращение энерго- и материалоемкости производства, т.е. в конечном счете –на снижение себестоимости продукции (перевозок, работ и т.п.), производимой с использованием мероприятия НТП. Однако, снижение себестоимости продукции в результаты не включается, оно находит отражение в затратах по вариантам.

В составе совокупных затрат учитывают как текущие задержки, так и единовременные затраты предприятий железнодорожного транспорта и других отраслей производства, связанные с оцениваемым мероприятием НТП.

При этом стоимостную оценку результатов и совокупные затраты суммируют с учетом фактора времени за период осуществления мероприятия НТП.

На стадиях технико-экономического обоснования (ТЭО) мероприятий НТП, выбора наилучшего варианта, формирования планов научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР) должен соблюдаться не отраслевой, а народнохозяйственный подход к определению затрат и результатов.

С этой целью необходимо:

– эффективность мероприятия НТП оценивать по условиям его использования (эксплуатации). Так, например, при экономической оценке мероприятий НТП, осуществляемых на железнодорожном транспорте, помимо результатов и затрат непосредственно в самой отрасли, должны учитываться: при ускорении доставки грузов – сокращение оборотных средств грузовладельцев («грузы в пути»), при повышении сохранности перевозимой продукции – стоимость сбереженной ее части и т.п.

– экономический эффект мероприятия НТП рассчитывать по всему циклу, включая НИОКР, освоение и серийное производство, а также период использования мероприятия на железнодорожном транспорте;

– в расчетах экономического эффекта учитывать систему экономических нормативов и др. Например, экономическую неравноценность затрат и результатов, осуществляемых и получаемых в различные моменты времени, что достигается приведением их к единому расчетному году.

Таким образом, при экономической оценки влияния НТП на обновление и повышение эффективности использования основных средств необходимо учитывать описанные подходы выше.

Рассматривая развитие железнодорожного транспорта в Казахстане, можно увидеть, что железнодорожный комплекс является развитой структурой, от состояния которой зависят развитие экономики регионов и Казахстана в целом. При реализации различных программ и стратегий по развитию железнодорожного транспорта существуют различные системные сложности, а именно недостаточно развитая по территории

инфраструктура и неудовлетворительное техническое состояние, износ основных фондов отрасли, который достигает 70%, недостаточный ремонт путей и подвижного состава, а также низкое качество ремонта, что вызвано недостатком финансирования, нехваткой квалифицированных кадров и неудовлетворительной организацией процессов перевозок;

ЛИТЕРАТУРА

1. Можарова В.В.Транспорт в Казахстане: современная ситуация, проблемы и перспективы развития**.** – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2011. – 216 с.

2. Методические рекомендации по определению экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте./ВНИИЖТ МПС. - М.: Транспорт, 1991, 239 с

3. Акционерное общество АО «Локомотив» Стратегия развития 2010-2020 гг. (на основании развития АО «НК «ҚТЖ» до 2020 г.)

4. Интернет ресурсы http://economy-lib/economicheskaya-otsenka-rezervov-povysheniya-eeffektivnosti-ispolzovaniya-osnovnyh-fondov-zheleznodorozhnogo-transporta

УДК 658.011.8:331

Шамалганова Асия Султанбековна – старший преподаватель (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Калибек Ұлжан Калибекқызы – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Камабекова Айгерим Аулековна – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

СУЩНОСТЬ, ФАКТОРЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

В своем Послании «Казахстан в новой глобальной реальности: рост, реформы, развитие» Президент Республики Казахстан отметил тот факт, что меняется экономическое поведение казахстанцев. Отмечается рост производительности труда более чем на 60 процентов [1].

Стратегия вхождения Казахстана в число пятидесяти наиболее конкурентоспособных стран предусматривает обеспечение высокого развития экономики и социальной сферы. Фундаментом процветающего и динамично развивающегося общества может быть только современная конкурентоспособная и открытая рыночная экономика, не ограниченная рамками только сырьевого сектора.

В условиях реализации Стратегии вхождения Казахстана в число пятидесяти наиболее конкурентоспособных стран мира необходимы переоценка и новые подходы к факторам, составляющим элементам и показателям конкурентоспособности страны. Важнейшим индикатором конкурентоспособности экономики и социального обеспечения населения является производительность труда. При этом немаловажное значение приобретает не только уровень производительности труда, но и соотношение в динамике темпов данного показателя [2].

Данное высказывание показывает, что предприятиям необходимо уделять большее внимание резервам повышения производительности труда.

Производительность труда является одним из важнейших показателей эффективности общественного производства. Применение этого показателя позволяет оценить эффективность труда, как отдельного работника, так и коллектива.

В научном мире вопросы повышения производительности труда волновали очень многих ученых.

Еще в своем трактате«Исследование о природе и причинах богатства» Адам Смит писал о том, что разделение труда влечет за собой соответствующее увеличение производительности труда[3]. То есть одним из факторов увеличения производительности труда это его разделение.

Хотя производительным трудом А.Смит считал труд, увеличивающий стоимость материалов, воплощенный в предмете (товаре), который можно продать и который существует некоторое время после окончания труда. Непроизводительный труд – это услуги, которые исчезают в момент их оказания. Труд для их создания ничего не добавляет к стоимости и не воплощен в каком-либо отдельном предмете[4].

На любом предприятии повышение производительности труда может происходить различными путями и под воздействием различных факторов. Она может повышаться, если наблюдается одна из следующих ситуаций:

- Объем продукции растет, а затраты снижаются;
- Объем продукции растет быстрее, чем затраты;
- Объем продукции остается без изменения, в то время как затраты снижаются (например, в результате реализации программ по сокращению издержек);
- Объем продукции растет при неизменных затратах;
- Объем продукции снижается более медленными темпами, чем затраты.

Повышение производительности труда не может быть беспредельным. Ее рост должен исходить из таких условий деятельности предприятия как увеличение массы потребительных стоимостей и повышение качества продукции. Если предприятие будет повышать рост производительности труда за счет сокращения численности работающих, то данный шаг в итоге приведет к снижению объема и качества выпускаемой продукции.

Рассматривая производительность труда в сфере услуг, можно отметить отличительную их особенность – это высокий объем трудовых затрат, связанных с обслуживанием клиентов. Основной целью управления производительности труда на таких предприятиях является поиск и реализация резервов роста производительности труда при обеспечении высокого качества обслуживания. Комбинируя различные показатели производительности труда и качества, можно получить обширную систему показателей для конкретных условий работы[5].

В сфере услуг повышение производительности через увеличение числа обслуживания клиентов могут отразиться на качестве обслуживания. Не всегда клиент, который воспользовался данной услугой, может снова обратиться.

Оценка производительности труда в сфере услуг, а именно в телекоммуникационной сфере, очень сложна. В принципе, можно использовать такие же подходы как и в сфере материального производства, то есть через показатели единицы выпуска продукции и ее денежной оценки.

Однако, очень трудно понять, насколько увеличилась производительность труда, например, один менеджер за час работы может обслужить пять человек, при этом полученный доход может быть меньше, чем у другого менеджера, который за этот же период времени обслужил два или три человек, но суммарный доход его выше.

В сфере материального производства одним из факторов повышения производительности труда может служить увеличение объема выпуска за счет применения новой техники и технологии, улучшенных материальных ресурсов.

В сфере производства материальных и нематериальных услуг повысить производительность труда можно за счет внедрения различных программ, например KPI, внедрения новых информационных технологий, повышения корпоративного дух и т.д. При этом измерение повышения производительности труда должно проходить через оценку качества обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента страны Н.А.Назарбаева народу Казахстана «Казахстан в новой глобальной реальности: рост, реформы, развитие». Астана, 30 ноября 2015

2. Послание Президента страны Н.А.Назарбаева народу Казахстана «К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации». Астана. «Казахстанская правда» - 19 марта 2004 г.

3. Смит А. «Исследование о природе и причинах богатства». – М.: Эксмо, 2007;

4. Интернет-ресурс: http://www.gumer.info/bibliotek

5. Интернет-ресурс: http://www.motivtruda.ru/proizvoditel_nosti-truda-v-sfere-uslug.htm

УДК 65.9(5 каз):67.402

Ашимова Жанна Рахимовна - к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Абитов Жанай Зулкарнаинович - магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Абитова Диана Зулкарнаиновна - студентка (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО И ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Новые уголовный и административные кодексы РК вступили в силу с 1 января 2015 года. Об этом стало известно на презентации проекта УК в новой редакции, состоявшейся в мажилисе парламента. Теперь в нем 467 статей вместо 422 статей нынешнего.

Среди новаций проекта - введение двухзвенной системы уголовно-наказуемых деяний, состоящей из преступлений и уголовных проступков, находящихся по степени общественной опасности на «стыке» административного правонарушения и преступления. В их число включен ряд административных правонарушений, посягающих на личность, права несовершеннолетних, общественную безопасность и общественный порядок, а также преступления небольшой тяжести, за которые в настоящее время не применяется наказание в виде лишения свободы.

Для женщин и детей, инвалидов, пенсионеров, а также для лиц, впервые преступивших закон, наказания будут снижены. В проекте заложены основы для борьбы со всеми новыми видами преступности, особенно в тех сферах, где активизировался криминал. Особо строго планируется наказывать любые посягательства на детей и подростков.

Также предусмотрена уголовная ответственность за клонирование человека. Усилена ответственность за преступления против материнства и детства.

Проект не обошел вниманием киберпреступления, таких как несанкционированный доступ к компьютерной информации, ее незаконный перехват, модификацию и уничтожение, а также распространение программ либо деструктивных материалов. Усилится ответственность за распространение информации оскорбительного или клеветнического характера посредством компьютерных систем.

Введена уголовная ответственность за нарушения правил безопасности на всех этапах архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

Если преступник добровольно возместит финансовый ущерб, лишение свободы к нему применяться не будет.

Как единственный вид наказания лишение свободы сохранено только за преступления, совершаемые в составе организованных преступных групп, связанные с причинением смерти человеку, особо тяжкие преступления, в том числе террористические, коррупционные, а также воинские преступления, совершенные в военное время либо в боевой обстановке.

Еще раз пересмотрены санкции всех составов преступлений. По результатам скорректированы в сторону снижения верхние планки лишения свободы по ряду таких деяний (34 состава). В результате ряд преступлений «перешел» из категории особо тяжких – в тяжкие, а тяжкие – в преступления средней тяжести.

Основным наказанием в санкциях за совершение преступлений установлен штраф. Сфера его применения расширена практически на все преступления небольшой и средней тяжести, не связанные с причинением смерти человеку. Например, штраф введен в качестве альтернативы дополнительно в 162 санкции, его доля теперь составляет более 50%, а его размеры значительно увеличены, в среднем на 57%.

Проектом существенно изменен подход к понятию рецидива. Ситуации такова, что за 9 месяцев 2014 года из более чем 18 тысяч (18 454) осужденных свыше 3 тысяч (3 135) или около 17% являлись ранее судимыми, чья судимость не была погашена. При этом значительную часть рецидива пополняют лица, ранее судимые даже за преступления средней тяжести. Теперь по проекту УК для рецидива будет учитываться только непогашенная и неснятая судимость за тяжкие и особо тяжкие преступления, без учета судимостей за менее тяжкие преступления.

Пожизненный запрет устанавливается на работу с детьми лицам, совершившим преступления сексуального характера в отношении несовершеннолетних.

На коррупционные преступления вводятся как обязательные дополнительные виды наказаний в виде лишения званий, чинов, рангов и государственных наград, а также пожизненного запрета занимать должности на государственной службе.

Конфискация будет выражаться в безвозмездном изъятии и обращении в доход государства всего или части имущества, являющегося собственностью осужденного, за исключением приобретенного законным путем.

С момента создания нынешнего УК прошло 16 лет. За это время он неоднократно подвергался изменениям. Принято свыше 60 законов, которыми внесены поправки в более чем 300 его статей.

С 2015года граждане страны живет по новым правовым законам. Уголовный кодекс дополнили более чем 70 статьями. Функционируют изменения: наказания за отдельные преступления стали мягче. Нормы, касающиеся экстремизма, терроризма, организованной преступности и других преступлений, стали более суровыми. Административный кодекс тоже дополнили по целому ряду норм.

Внесен ряд изменений и дополнений в законодательные акты. В новом Уголовном кодексе, который действует с 2015 года, появилась статья, которая предусматривает наказание за клонирование человека. В Казахстане клонирование человека не делали, но, если появятся лица, совершившие данный поступок, то их могут посадить в тюрьму на семь лет. Аналогичная статья имеется в законодательстве Российской Федерации. Всего же в Уголовный кодекс в 2015 добавлено 74 статьи. Одновременно в РК продолжается гуманизация уголовного законодательства, что отразилось в 45 статьях. С 2015 года исключена конфискация имущества как вид дополнительного наказания. Действуют и другие смягчающие меры: за экономические преступления, если виновный полностью возместит ущерб, не помещают в камеру.

Введены такие понятия, как уголовный проступок и уголовное правонарушение. Уголовный проступок предполагает санкцию, не связанную с лишением свободы

и предполагающую штрафные санкции. Уголовное правонарушение не связано с лишением свободы.

Стали жестче статьи, касающиеся экстремизма и терроризма, а также распространения радикальных идеологий, практически это и есть сама система вербовки молодежи в секты. Примирение сторон теперь не спасет от наказания за убийство по неосторожности. Более строгое наказание получат коррупционеры, террористы, экстремисты, участники бандитских группировок и педофилы. Увеличили сроки заключения за убийство и причинение тяжкого вреда здоровью, а еще вернули в действие статьи за причинение легкого вреда здоровью. С 2015 года даже за небольшую травму виновник может отправиться за решетку.

В Административный кодекс внесены новые нормы. С 2015 года введены следующие изменения: штрафы увеличили более чем в два раза; за вождение в пьяном виде вместо двух лет лишения водительских прав срок увеличен еще на год. Три года лишения водительских прав предусмотрено в случае если в результате ДТП нет пострадавших, в противном случае, права изымут на пять лет. Лица, допустившие за выезд на встречную полосу лишаются прав на год. До 2015 года за данное нарушение можно было отделаться штрафом. Внесены изменения в части наказания за маневрирование. До 2015 года штраф за маневр или обгон предусматривался в 3 МРП, а сейчас в 5 МРП. Увеличены штрафы за превышение скорости от 10 км в час – 10 МРП, от 10 до 30 – 15 и так далее.

С 2015 года распространение заведомо ложной информации относится к уголовным правонарушениям.

В отношениях между органами исполнительного производства и судом сохранился процессуальный контроль за исполнением судебных решений. Процессуальный судебный контроль реализуется в процессе исполнительного производства в случаях обращения взыскателя, должника и заинтересованных лиц в суды по вопросам исполнения судебных актов, а также судебного исполнителя по отдельным вопросам, разрешение которых отнесено к компетенции судов. Проблема развития отрасли исполнительного производства в Республике Казахстан представляется рядовым судебным исполнителям крайне пессимистично. С момента принятия Закона РК»Об исполнительном производстве и статусе судебных исполнителей» произошел незначительный сдвиг в процессе исполнения судебных постановлений.

Несмотря на большие полномочия правовой статус судебного исполнителя ниже должного уровня. Многие судебные решения исполняются в принудительном порядке. Важным способом борьбы со злостным неисполнением постановления суда является уголовное преследование должников. Ежегодно судебными исполнителями республики в органы уголовного преследования направляется около полутора тысяч материалов о привлечении к уголовной ответственности за злостное неисполнение судебных постановлений. Процент возбужденных уголовных дел составляет *около 30*процентов, приблизительно таков же процент отказных материалов. Приходится признать, что сегодня одним из самых проблематичных является вопрос о злостно уклоняющихся от исполнения судебных определений, приказов, законных распоряжений, требований, поручений, вызовов и других обращений судов и судей. Злостным считается неисполнение судебных актов, совершенное виновным после письменного взыскания. Все проверочные материалы по ходу выяснения незаконных действий, в том числе в отношении имущества, подвергнутого описи или аресту, подлежащего конфискации, вся доказательная база для привлечения к ответственности подготавливаются судебным исполнителем. Уголовное преследование - это последняя мера воздействия, которая позволяет приблизить и ускорить, а то и реально исполнить решение суда.

Для сказанного выше, необходим четкий и эффективный механизм государственного принуждения, расширение полномочий судебного исполнителя. У судебного

исполнителя не имеется правовых рычагов для привлечения к ответственности. Для того чтобы кардинально улучшить ситуацию в исполнительном производстве, прежде всего, необходимо устранить существующие пробелы в действующем законодательстве. В соответствии с требованиями ст. 236 ГПК РК после вступления в законную силу решения суда, выписывается исполнительный лист и выдается на руки взыскателю либо по его письменному заявлению направляется судом в орган исполнительного производства по территориальности.

В случаях конфискации имущества, взыскания в доход государства, взыскания ущерба, причиненного преступлением, взыскания алиментов, возмещения вреда, причиненного здоровью, из-за потери кормильца суд по своей инициативе направляет исполнительный документ исполнения в соответствующий территориальный орган по территориальности.

Основаниями для применения мер принудительного исполнения является исполнительный документ, принятый судебным исполнителем к своему производству. Однако, Закон не устанавливает мер принудительного характера, что в будущем влияет на принятие судами решений о взыскании исполнительской санкции. Судебный исполнитель обязан исполнять определение судов об обеспечении иска. Судебный исполнитель после поступления исполнительного документа соответствующего установленным законом требованиям, не позднее трех суток, возбуждает исполнительное производство, о чем выносит постановление. При несоответствететствии исполнительного документа установлен-ным законом требованиям, судебный исполнитель в течение одого дня выносит постановление о его возврате и направляет выдавшему органу. Одновременно с возбуждением исполнительного документа, судебный исполнитель принимает меры по обеспечению исполнительных документов, что предусмотрено требованиями ст. 34 Закона РК» Об исполнительном производстве и статусе судебных исполнителей», и направляет запросы в регистрирующие органы [3, 29].

Мерами по обеспечению исполнительного производства являются: наложение ареста на имущество или денежные суммы должника, находящиеся у него или иных физических и юридических лиц (в том числе кредитных и страховых), в ценных бумагах; изъятие имущества должника, находящегося у него, либо у иных физических или юридических лиц; запрещение должнику совершать определенные действия; запрещение должнику пользоваться принадлежащими ему на праве собственности имуществом и денежными суммами либо указание пользоваться ими в пределах, установленных судебным исполнителем; опечатывание имущества должника; изъятие правоустанавливающих документов; запрещение другим лицам передавать имущество должнику или выполнять по отношению к нему иные обязательства.

Из перечисленных выше мер обеспечения исполнения судебный исполнитель не может в полной мере реализовать право на наложении ареста на денежные средства физических лиц, так как действующими Законами РК»О банках и банковской деятельности в РК" и»О платежах и переводах в РК» не предусматривается выдача судебному исполнителю информации по текущим счетам физических лиц. Судебный исполнитель обращается с представлением в суд. На практике, зачастую, суды отказывают в удовлетворении представления судебного исполнителя, так как требованиями п. 7 ст. 5 Закона РК»О банках и банковской деятельности в РК» предусматривается предоставление сведений судам по находящимся в их производстве делам.

Необходимо отметить, что в Законе законодатель хотя и применяет понятие «меры принудительного исполнения», однако, ни в одной из статей не раскрывает понятия и виды мер принудительного исполнения. Такой «пробел» в законе в порядке правоприменительной практики вызывает существенные негативные последствия и должен быть устранен включением в закон статьи» Меры принудительного исполнения», в которой необходимо раскрыть сущность и понятие мер. Мерами принудительного

исполнения должны быть меры, принимаемые в отношении должника либо его имущества, независимо от воли должника и направленные на исполнение требований исполнительного документа.

Проанализируем последние изменения в законодательстве Республики Казахстан об исполнительном производстве.

Законодательство Республики Казахстан об исполнительном производстве в январе 2014 года подверглось значительным изменениям и нововведениям. Эти изменения могут коснуться практически всех и особенно бизнес. Кратко коснемся сути последних изменений в законодательстве об исполнительном производстве, а также проведем их сравнение с режимом, который существовал ранее.

Впервые введена возможность привлечения должника к уголовной ответственности за неисполнение судебных актов, если период неисполнения превышает шесть месяцев.

Наиболее существенным изменением является изменение редакции ст. 362 Уголовного кодекса Республики Казахстан (далее «УК РК») («Неисполнение приговора суда, решения суда или иного судебного акта и исполнительного документа») [1].

Новой редакцией п. 1 ст. 362 УК РК предусмотрена уголовная ответственность в виде, помимо прочего, ограничения или лишения свободы сроком до трех лет за неисполнение вступившего в законную силу решения суда или иного судебного акта, и исполнительного документа на протяжении более шести месяцев. В предыдущей редакции указание на срок неисполнения отсутствовало.

Вторым пунктом данной статьи предусмотрена уголовная ответственность в виде, помимо прочего, ограничения или лишения свободы сроком до пяти лет, если те же действия были совершены представителем власти, государственным служащим, служащим органа местного самоуправления, государственного учреждения,коммерческой или иной организации.

Введена частичная отмена исполнительных листов в вопросах о принятии мер по обеспечению иска. Статья 161 Гражданского процессуального кодекса Республики Казахстан была изложена в новой редакции. Для исполнения определения суда о принятии мер по обеспечению иска больше не требуется получение исполнительного листа и инициирование исполнительного производства, если имущество, в отношении которого принята мера по обеспечению иска, установлено. Определение суда об обеспечении иска исполняется напрямую. Оно направляется судом для исполнения в соответствующие органы и организации [2].

В случае отсутствия перечня имущества, к которому применены обеспечительные меры, определение суда должно быть направлено для исполнения судебному исполнителю, который будет заниматься поиском имущества.

Произведена регламентация деятельности частных судебных исполнителей. Увеличены компетенции частных судебных исполнителей, географические полномочия, ответственность, детализированы правила оплаты стоимости услуг.

Введен запрет на отказ принимать исполнительный лист к производству. Ранее были нередки случаи, когда некоторые частные судебные исполнители отказывались браться за некоторые исполнительные производства, посчитав их менее привлекательными, сейчас необоснованный отказ частного судебного исполнителя (далее –»ЧСИ») от принятия исполнительного документа к производству может привести к приостановлению действия его лицензии.

Введена исключительная компетенции ЧСИ. Другим важным изменением является то, что с 1 января 2016 года ЧСИ будут наделены исключительной компетенцией по исполнению судебных актов в пользу юридических лиц. То есть с указанной даты, подобные дела не будут подлежать передаче государственным судебным исполнителям в местный Департамент по исполнению судебных актов.

Введена шкала стоимости услуг. Изменены размеры вознаграждения ЧСИ. Вместо фиксированных ранее 10%, теперь размер вознаграждения устанавливается в пределах от 3% до 25% от взысканной суммы или стоимости взысканного имущества. Это оправдано, учитывая, что размеры требований взыскателей могут существенно отличаться, и применение 10% ставки вознаграждения к, например, многомиллионному исполнительному производству, наверное, не всегда обоснованно.

Увеличены географические полномочия ЧСИ. Ранее ЧСИ мог принять дело к производству только по месту регистрации должника – юридического лица (его органа), при условии, что сам ЧСИ был зарегистрирован в этом регионе, теперь исполнительное производство может быть инициировано по месту нахождения его органа, по месту регистрации либо фактического нахождения его органа (учредителя) с осуществлением исполнительных действий по месту предъявления, а также по месту регистрации либо нахождения его имущества. В настоящее время ЧСИ в осуществлении своей деятельности более не ограничены географическими границами области или города республиканского значения, где он был зарегистрирован.

Увеличены ограничения по некоторым категориям производств. Впредь к исполнению ЧСИ не могут быть приняты исполнительные документы о взыскании с юридических лиц, пятьдесят и более процентов голосующих акций (долей участия в уставном капитале) которых принадлежат государству и аффилиированным с ним юридическим лицам. Это ограничение действует в дополнение к существовавшему ранее запрету на принятие ЧСИ к производству исполнительных документов о взыскании с государства.

Введены изменения в вопросах добровольного исполнения. В настоящее время надо исполнять самому, в противном случае, взыщут исполнительскую санкцию (вознаграждение ЧСИ).

Отменено понятие срока на добровольное исполнение судебного акта по просьбе судебного исполнителя. Вместо этого, изменениями предусмотрен минимальный пятидневный срок, исчисляемый с момента вступления исполняемого акта в законную силу, который подлежит истечению до предъявления исполнительных документов к исполнению. В течение указанного срока должник вправе самостоятельно исполнить исполнительный документ и избежать уплаты санкции (вознаграждения ЧСИ). Другими словами, в настоящее время, во избежание уплаты санкции (вознаграждения ЧСИ), в течение пяти дней после вступления судебного акта в силу - его следует исполнить, не дожидаясь, как раньше, обращения судебного исполнителя с просьбой об этом.

Соответственно, исполнительская санкция, расходы по исполнению, пени и сумма оплаты деятельности ЧСИ подлежат взысканию не только после полного или частичного исполнения исполнительного документа, но и, если взыскатель отказался от взыскания, было заключено мировое соглашение или соглашение о медиации. Введена обязанность должника исполнить судебный акт, не дожидаясь возбуждения исполнительного производства, и сам факт обращения взыскателя к судебному исполнителю уже служит основанием для взыскания исполнительской санкции (вознаграждения ЧСИ).

Введены изменения в вопросах уведомления – упрощены процедуры уведомления лиц, участвующих в исполнительном производстве.

В будущем стороны должны оповещать об изменении адреса, должник оповещает также о смене работы и наличии дополнительных доходов, только в письменном виде и в течение трех рабочих дней. В противном оповещения доставляются по последнему известному судебному исполнителю адресу, и считаются доставленными даже, если адресат по этому адресу более не проживает или не находится. Введена обязательная явка должника к судебному исполнителю с частотой один раз в месяц, а также по вызову последнего.

Изменения предусматривают случаи, когда юридическое лицо бездействует или отсутствуют работники аппарата управления юридического лица. В описанной выше ситуации повестка вручается первому руководителю или его заместителю, а при их отсутствии -бухгалтеру компании. В противном случае повестка вручается учредителю юридического лица.

Введены изменения в процедуре торгов. Существенные изменения коснулись процедуры проведения аукциона. Были введены дополнительные виды торгов. В период до 1 января 2015 года имущество должника, стоимостью до 300 месячных расчетных показателей (далее –»МРП») будет подлежать реализации на комиссионной основе. Имущество стоимостью от 300 до 1 000 МРП будет подлежать реализации посредством электронных торгов. Имущество стоимостью свыше 1 000 МРП будет подлежать реализации посредством аукциона. Как упоминалось выше, этот порядок будет действовать до 1 января 2015 года. К указанной дате уполномоченным органом должны быть разработаны правила проведения торгов и их критерии. Рассмотрим этапы становления исполнительного производства в РК.

Частым и немаловажным фактором является то обстоятельство, что должник в ходе рассмотрения дела, до принятия решения суда, принимает меры к отчуждению имущества. В то время, когда судебный исполнитель возбуждает исполнительное производство, как правило, за должником уже не имеется зарегистрированных прав на имущество. Несмотря на то, что требованиями ст. 159 ГПК РК судам предоставлено право одновременно с принятием иска по заявлению истца применить меры по обеспечения иска, они не применялись. Комитетом разработаны рекомендации по проведению в судах мероприятий разъяснительного характера среди истцов о принятии мер обеспечения исполнения решения суда [2, 51], в результате чего резко возросло поступление в территориальные участки определений об обеспечении исков - наложении арестов на имущество должников.

Выводы.Последние изменения в законодательстве Республики Казахстан в области исполнительного производства, касающиеся финансов и государственного регулирования исследуемой проблемы внесут бесусловно положительные изменения в практику. Однако, еще имеются некоторые проблемы и пробелы в данной области. Необходимо искать новые финансовые рычаги, которые позволят ускорить процесс исполнительного производства Казахстана

ЛИТЕРАТУРА

1. Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля2014 года.
2. Гражданский Процессуальный Кодекс РК (Закон РК № 412-1 от 13.07.99 года) // Сборник нормативных, правовых актов и др. актов по вопросам исполнительного производства в Республике Казахстан. - Астана: Изд-во Комитета по судебному администрированию при Верховном суде РК. АО «Би-Логистикс». 2006.
3. Закон РК «Об исполнительном производстве и статусе судебных исполнителей» (261-IV от 02.04.2010 года) // Сборник нормативных, правовых актов и др. актов по вопросам исполнительного производства в Республике Казахстан. - Астана: Изд-во Комитета по судебному администрированию при Верховном суде РК. АО «Би-Логистикс», 2010.

УДК 65.26 (5 каз) я7

Ашимова Жанна Рахимовна - к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Абитов Жанай Зулкарнаинович – магистрант (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

Абитова Диана Зулкарнаиновна - студентка (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМИ РИСКАМИ КАЗАХСТАНА

Национальным банком регулярно проводится обследование банков второго уровня и кредитного рынка РК [1]. В 2014 года по сравнению с предыдущим периодом изменились динамика спроса и предложения: замедлилось предложение кредитных ресурсов по всем секторам кредитования; увеличились темпы роста спроса нефинансовых организаций; отрицательная динамика спроса физических лиц сменилась на положительную, преимущественно за счет роста спроса на ипотечные кредиты.

Снизилась доступность кредитов для корпоративного сектора. Государственные инициативы, аналогичные Программе финансирования малого и среднего бизнеса обрабатывающей промышленности, способствуют повышению доступности кредитов и развитию приоритетных секторов экономики. Сохраняющиеся общеэкономические, отраслевые и индивидуальные риски заемщиков, отсутствие долгосрочного фондирования банков ограничивают предложение кредитов и их доступность для корпоративного сектора. Потребительское кредитование, как более выгодный вид бизнеса для банков, сдерживается регуляторными ограничениями.

Регуляторные меры, направленные на ограничение рисков, связанных с избыточным ростом портфеля потребительских займов, в том числе необеспеченных, вынуждают банки пересматривать кредитную политику: если в 2013 году фактором роста ссудного портфеля банков являлись беззалоговые потребительские кредиты, то в настоящее время акцент банков смещается на наращивание потребительских кредитов под залог недвижимости и автокредитование.

Несмотря на проводимые реструктуризацию и взыскание залогов по неработающим займам, существенного улучшения качества ссудного портфеля не происходит. Ускорение процесса улучшения качества ссудного портфеля банки связывают с принятием и функционированием государственных программ, направленных на стимулирование кредитования реального сектора экономики, а также необходимостью совершенствования судебно-исполнительской системы Казахстана, что позволит расширить комплекс мероприятий по очистке ссудного портфеля от неработающих займов. В 2014 года кредитная политика большинства банков не изменилась за исключением отдельных банков, которые продолжили ее ужесточение в отношении среднего бизнеса (рисунок 1).

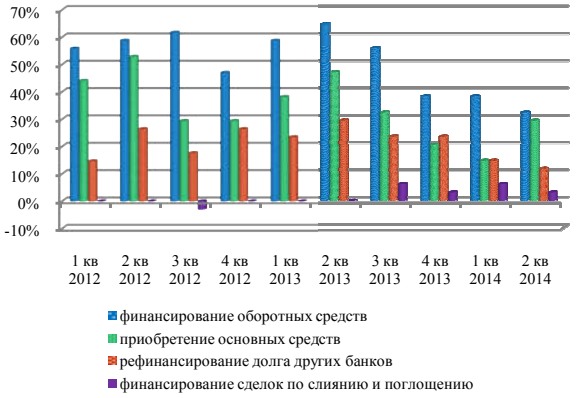
Рынок кредитования корпоративного сектора. Банки в 2014 году продолжали придерживаться сдержанной кредитной политики в отношении нефинансового сектора, что отразилось на снижении доступности кредитов для предприятий по сравнению с предыдущим периодом (рисунок 2).

Консервативная кредитная политика и замедление роста предложения со стороны банков объясняются ограниченностью и высокой стоимостью фондирования, а также ожиданиями ухудшения финансового положения определенной части заемщиков. Ожидается, что в 4-м квартале 2014 года кредитная политика в отношении субъектов бизнеса останется напрежней: 94% банков планируют сохранить ее без изменения, в то

время как 3% респондентов прогнозирует ужесточение и столько же банков – смягчения, преимущественно в отношении малого бизнеса.

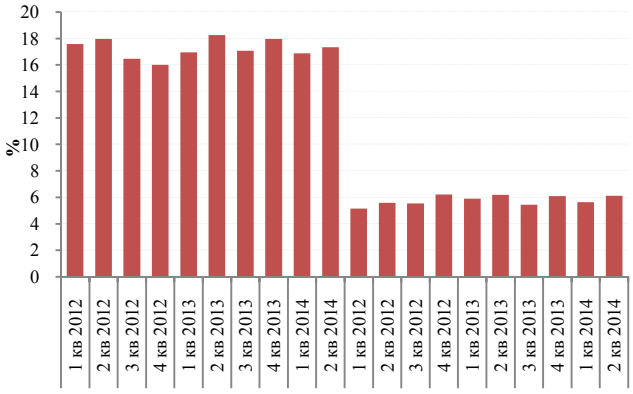
Средневзвешенная ставка вознаграждения по кредитам на приобретение основных фондов в июне 2014 года снизилась до 8,8% (тогда как за январь-май 2014 г. она составила 11,5%), что, является приемлемой ставкой для предприятий которые прошли мониторинг. Деятельность государства создает условия для оживления кредитной деятельности банков в отношении малого и среднего бизнеса.

В 3-м и 4-м кварталах 2014 года меньшее количество банков прогнозирует рост спроса на кредиты: около 68% респондентов ожидают, что спрос останется на прежнем уровне, 23% банков ожидают некоторого роста и всего 9% банков предполагают снижение спроса (в основном банки, не входящие в 10-ку крупнейших).



Источник: НБРК

Рисунок 1- Изменение финансирования по объектам и целям кредитования

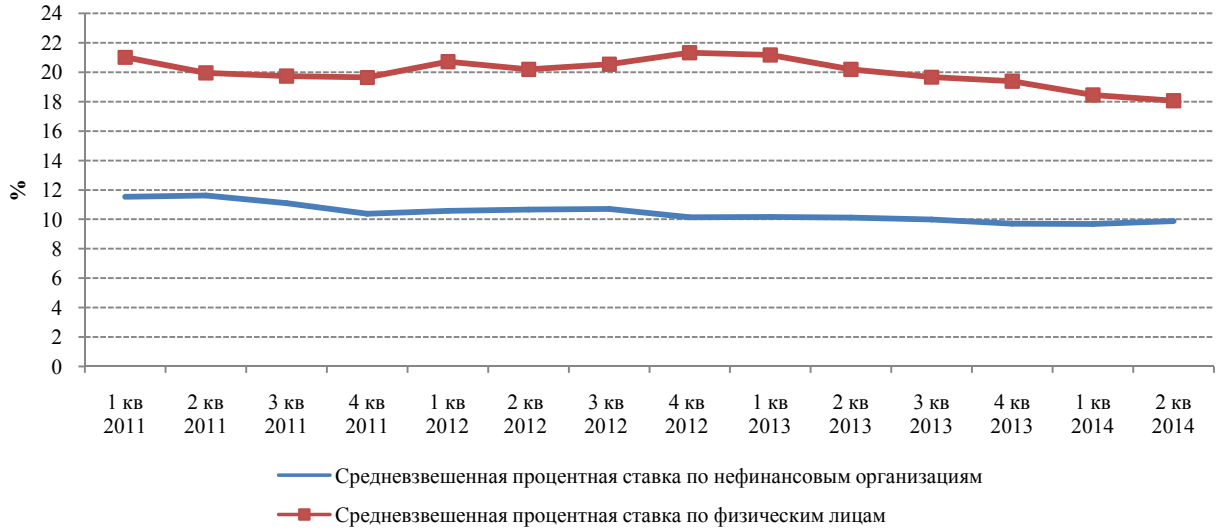


Источник: НБРК

*Примечание: *по данным мониторинга предприятий реального сектора, проводимым НБРК*

Рисунок 2- Доля предприятий, финансируемых за счет банковских кредитов*

Ограниченность источников средне и долгосрочного фондирования и высокая доля неработающих займов в банковской системе остаются ключевыми факторами, которые будут влиять на кредитование нефинансовых организаций в будущие периоды. Геополитические риски создают неопределенность на рынке, поэтому у банков нет уверенности в притоке ресурсов с внешних рынков капитала. Геополитические риски приводят к ограничению ссуд и не позволяет удовлетворить существующий спрос со стороны корпоративного сектора на кредитные ресурсы в желаемом объеме. Для большинства банков существующий уровень процентных ставок по кредитам является приемлемым, так как высокая стоимость фондирования и существующий уровень кредитного риска не позволяют банкам значительно снижать процентные ставки (Рисунок 3).



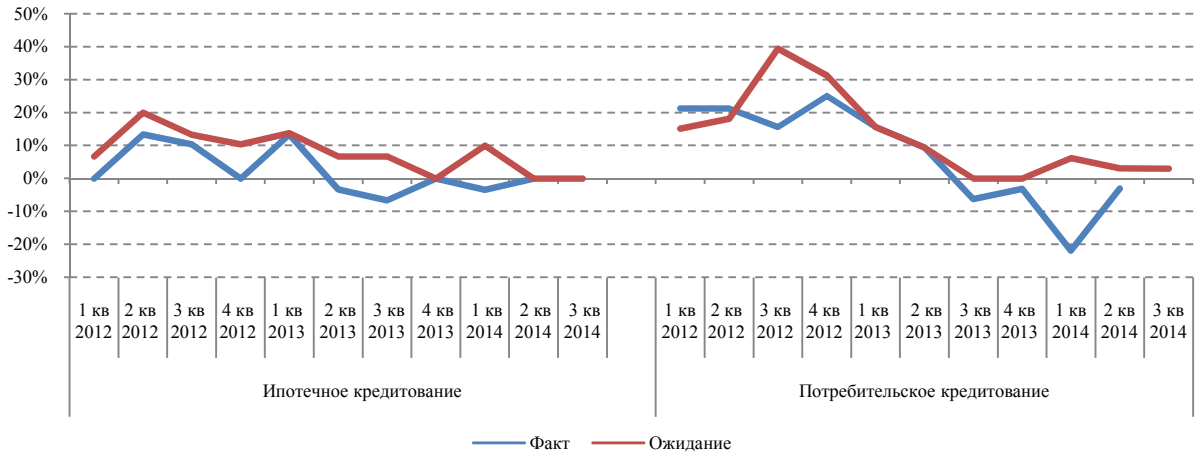
Источник: НБРК

* Средневзвешенная процентная ставка по кредитам банков, предоставленным в отчетном периоде (без учета межбанковских кредитов и нерезидентов).

Рисунок 3- Средневзвешенная процентная ставка по кредитам

Рынок кредитования физических лиц. Во 2-м квартале 2014 года на фоне замедления роста предложения кредитов отмечается положительный рост спроса, преимущественно на ипотечные кредиты. Кредитная политика банков в 2014 году направлена на умеренный и качественный рост розничного портфеля с целью ограничения роста количества дефолтов заемщиков.

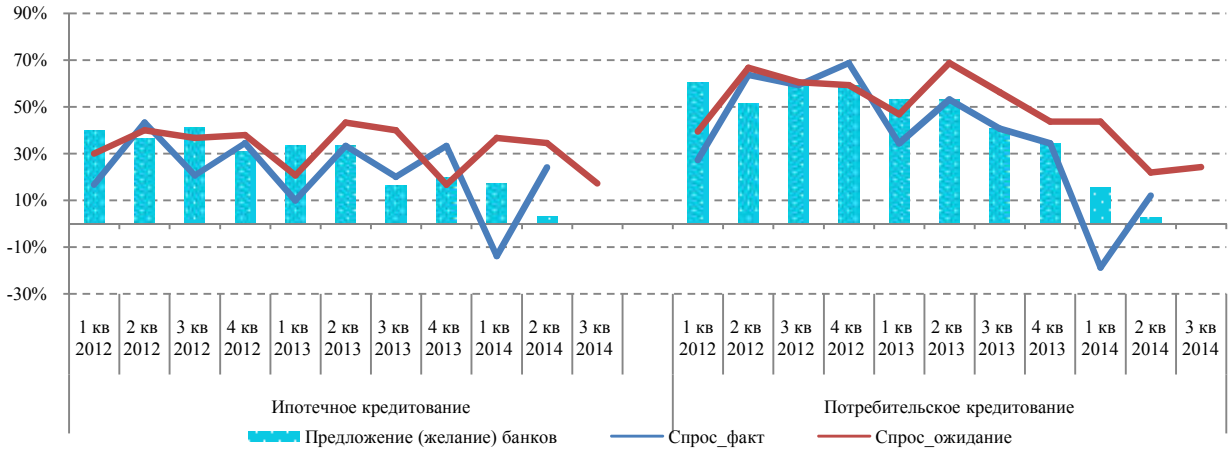
Кредитная политика в отношении розничного сегмента у большинства банков в основном осталась на прежнем уровне, при этом ужесточение некоторыми банками своей политики в большей степени затронуло потребительское кредитование (Рисунок 4). Основное влияние на некоторое ужесточение кредитной политики оказали введенные в 1-м квартале 2014 года регуляторные меры, направленные на качественный рост необеспеченного портфеля в банках.



Источник: НБРК

Рисунок 4- Средневзвешенная процентная ставка по кредитам Изменение кредитной политики банков

Несмотря на положительную динамику спроса в текущем периоде по сравнению с прошлым периодом, рост спроса остается ограниченным. Так, доля банков, заявивших об увеличении спроса на ипотечные кредиты, выросла всего с 24% в 1-м квартале до 34% во 2-м квартале 2014 года (Рисунок 5).



Источник: НБРК

Рисунок 5 – Изменение спроса и предложения на кредитные ресурсы, % респондентов (физические лица)

При этом рост спроса связан с реализацией отложенного спроса со стороны населения на ипотеку после корректировки официального курса тенге, а также предложением отдельными банками привлекательных программ кредитования для сотрудников корпоративных клиентов, в том числе за счет размещения компаниями депозитов. На потребительском рынке кредитования доля банков, отметивших рост спроса, увеличилась с 22% до 33% (Рисунок 5), так как необеспеченные потребительские кредиты продолжают оставаться наиболее привлекательным продуктом для населения. Банки в целях поддержания роста кредитования физических лиц начали развивать потребительские кредиты под залог недвижимости и автокредитование.

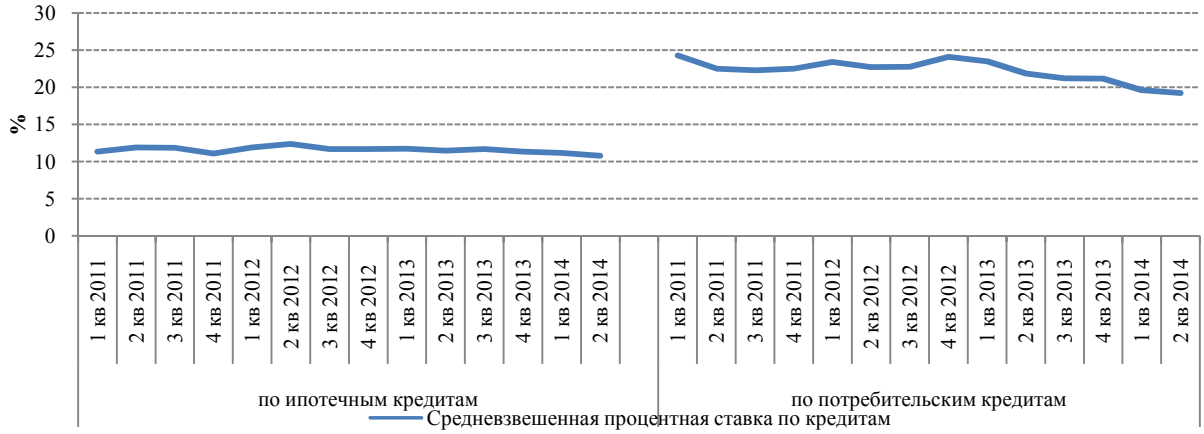
На фоне некоторого оживления рынка розничного кредитования роста «аппетита к риску» у банков не наблюдается: крупные и средние банки предпочитают работать с наиболее стабильными заемщиками, в том числе в рамках зарплатных проектов. Банки не ожидают существенного роста риска, связанного с ухудшением финансового состояния физических лиц – только 8% банков акцентировали внимание на этом факторе риска.

В 3-м и 4-м квартале 2014 года в целях качественного роста потребительских кредитов 9% банков планируют ужесточить кредитную политику, в то время как основная часть банков (78%) ожидают оставить кредитную политику без изменения, и всего 12% банков - смягчить ее. При этом ужесточение кредитной политики по потребительским кредитам планируют провести в основном отдельные банки с иностранным участием.

Несмотря на повышение активности со стороны населения на ипотечные кредиты и в целом положительную конъюнктуру рынка жилья, тем не менее, кредитная активность банков остается достаточно сдержанной, что проявляется в жесткой системе оценки заемщиков, в том числе в высоких требованиях к первоначальному взносу, тщательном мониторинге платежеспособности и кредитоспособности клиентов. Высокие требования к заемщикам со стороны банков могут незначительно отразиться на кредитной политике по ипотечным продуктам в 4-м квартале 2014 года: 10% банков ожидают ужесточения по ипотечным кредитам, и основная часть банков прогнозирует оставить ее без изменения.

Процентные ставки по потребительским и ипотечным займам все еще остаются на высоком уровне (Рисунок 6). Изменение спроса и предложения на кредитные ресурсы, % респондентов (физические лица).С 1 квартала 2011 года процентные ставки по ипотечным

займам особых изменений не перетерпели, в то время как по потребительским кредитам в целом произошло некоторое снижение. Население ждет существенного снижения процентных ставок по займам, однако, по оценкам банков, прогнозировать его в ближайший период пока не приходится (Рисунок 7).



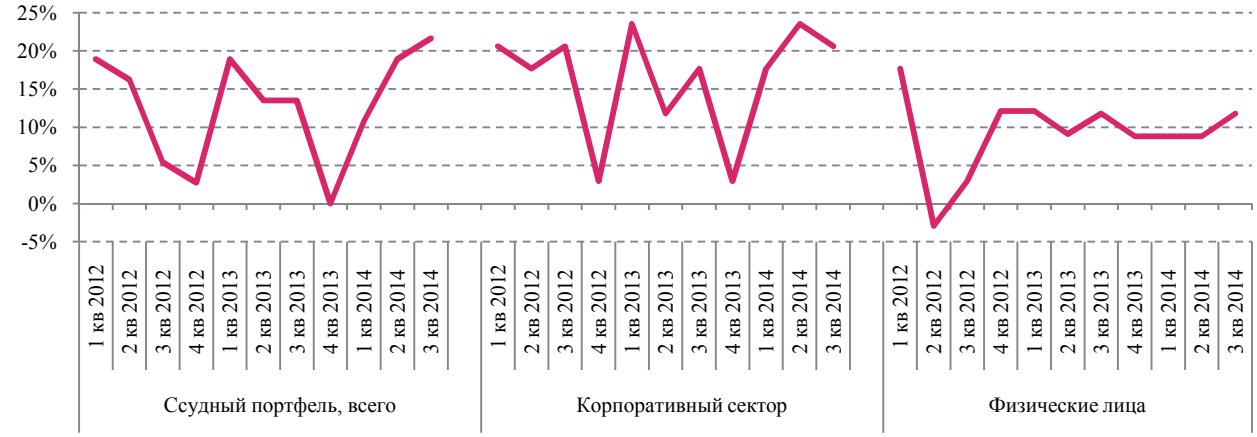
Источник: НБРК

* Средневзвешенная процентная ставка по кредитам банков, предоставленным в отчетном периоде (за исключением нерезидентов).

Рисунок 6- Средневзвешенная ставка по ипотечным и потребительским кредитам

Карта рисков. В 3–м и 4-м кварталах 2014 года основными рисками банков продолжали оставаться кредитный риск и риск ликвидности, связанные с сохранением высокого уровня неработающих кредитов в портфеле, в результате затягивания сроков рассмотрения дел по залоговым кредитам в судах, а также ожидания банками принятия постановлений по налоговым льготам при списании проблемных кредитов.

В 3-м и 4-м кварталах 2014 года 24% банков прогнозируют улучшение качества ссудного портфеля, 73% банков предполагают, что показатель останется без изменения. По корпоративному сектору 20% респондентов и столько же по физическим лицам ожидают улучшения качества портфеля, 79% и 70% соответственно прогнозируют, что качество портфеля не изменится (Рисунок 7).



Источник: НБРК

Рисунок 7- Ожидание изменений качества ссудного портфеля банков

Для снижения уровня NPL необходимо: 1) принятие и функционирование государственных программ, направленных на стимулирование кредитования реального

сектора экономики, 2) совершенствование судебного исполнения, поскольку, по оценке самих банков, действующее законодательство максимально направлено на защиту интересов заемщиков, в результате исполнительное производство занимает длительный период времени, в течение которого банки несут убытки по неработающим займам.

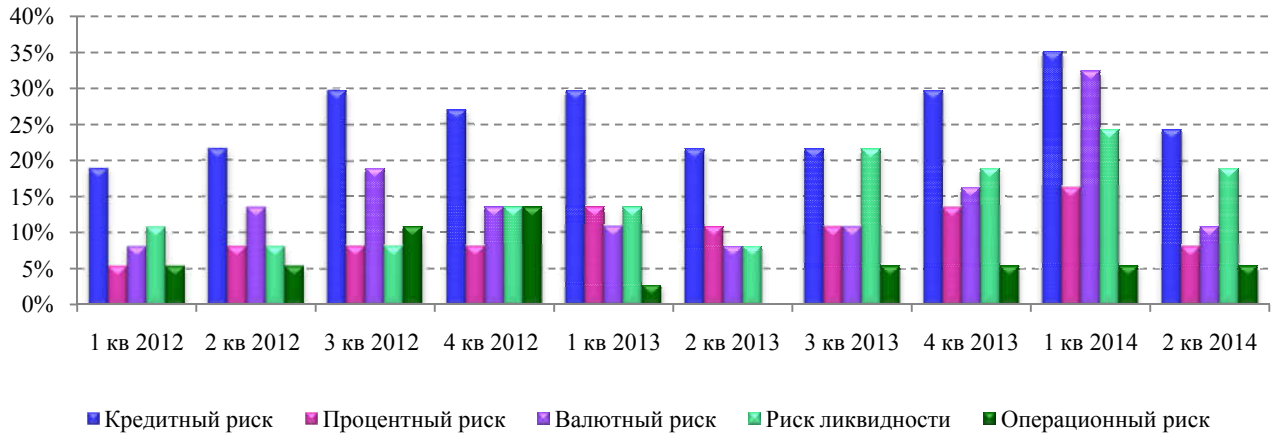
Несмотря на снижение восприятия банками рисков, отмечается сохранение кредитного риска и риска ликвидности (Рисунок 9).

С целью снижения кредитного риска банки больше внимания уделяют риск-профилю заемщика: платежеспособности, наличию положительной кредитной истории, расчету финансовых коэффициентов прибыльности и оценке денежных потоков.

В 2014 году в Алматы состоялась очередная ежегодная конференция международного рейтингового агентства Standard & Poor's, вторая часть которой была посвящена банковскому сектору Казахстана. Взгляды экспертов агентства по состоянию и перспективам развития доминирующего сегмента финансового сектора выглядят более оптимистичными по сравнению с теми, которые ожидались год назад, несмотря на сохранение высоких страновых и отраслевых рисков.

В Казахстане публичный рейтинг S&P имеют 18 банков, что вместе с конфиденциальными рейтингами охватывает более 75% банковского сектора. Прогноз по банковской системе в целом»стабильный», несмотря на»негативный» прогноз по суверенному рейтингу. В то же время отмечается, что средний уровень рейтингов казахстанских банков»B» является низким в международном сравнении.

Служба кредитных рейтингов агентства считает, что уровень экономических рисков в Казахстане остается очень высоким в международном контексте. Экономика страны в значительной степени зависит от нефтегазового сектора, и эксперты прогнозируют замедление роста ВВП до 4,5 – 5% в 2014 – 2016 годах. При этом ожидается, что объем активов банковской системы в этот период будет расти темпами примерно на 15%, как и в предыдущие три года. Неопределенность, связанная с высокой централизацией процесса выработки и реализации политических решений, создают значительный политический риск.



Источник: НБРК

Рисунок 8 - Восприятие рисков банками

Банки активно используют скоринговую систему для физических лиц и рейтинговую систему - для корпоративных клиентов, усиливают автоматизацию кредитных процессов и контроль за выполнением установленных банком норм и требований кредитной политики. Вместе с тем, проведение регулятором операций «валютный своп» для предоставления тенговой ликвидности банками оценивается в

качестве эффективной меры по предоставлению ликвидности банкам, при этом отдельные банки отмечают, что право регулятора по одностороннему расторжению договора с банком отмечается в качестве недостатка данной программы.

В Казахстане высок уровень отраслевых рисков банковской системы считают в рейтинговом агентстве. Регулирующие органы недостаточно независимы и допускают возможность политического вмешательства в их деятельность. Корректирующие действия регуляторов, направленные на предотвращение перегрева банковской системы до кризиса и на сокращение значительного объема проблемных кредитов после него, оказались неэффективными.

Основными факторами, позитивно влияющими на положение дел в банковской системе, называются хорошие перспективы экономического роста по сравнению с развитыми странами, высокие бюджетные и внешнеэкономические показатели, диверсифицированная база фондирования со значительной долей депозитов и ограниченной зависимостью от внешнего фондирования. Слабыми сторонами банковского сектора Казахстана являются агрессивная практика кредитования и рост потерь по кредитам в последние три года, неспособность регулирующих органов и банков «расчистить» банковскую систему от очень значительного объема проблемных кредитов, низкие показатели прибыли, скорректированной с учетом рисков в банковской системе.

Тенденция развития экономических рисков оценивается как «стабильная», несмотря на «негативный» прогноз по долгосрочному суверенному кредитному рейтингу. Ожидания замедления темпов роста ВВП обусловлены сокращением объема добычи нефти и ростом напряженности в регионах. Подверженность банковского сектора рискам, связанным с нефтяным сектором, оценивается агентством как низкая. Эксперты утверждают, что уровень кредитного риска в экономике Казахстана останется чрезвычайно высоким.

Платежная культура и соблюдение принципов верховенства закона оцениваются агентством как «слабые». При этом учитываются недостатки судебной системы, работающей недостаточно эффективно и допускающей произвольное применение норм закона, широкое распространение коррупции в частном и государственном секторах. В трех банках, допустивших дефолт в 2009 году, выявлены случаи мошенничества со стороны акционеров и высшего исполнительного руководства.

Для оценки и сравнения банковских систем разных стран рейтинговое агентство использовало анализ BICRA, не являющийся рейтингом. Это инструмент оценки и сравнения банковских систем по всему миру по десятибалльной шкале. В соответствии с градацией BICRA страны подразделяются на группы в зависимости от уровня рисков в их банковских секторах – от группы 1 (страны с наименьшими рисками) до группы 10 (страны с наибольшими рисками). Банковский сектор Казахстана по классификации оценок страновых и отраслевых рисков отнесен к группе 8.

BICRA складывается из двух основных компонентов: оценок экономического риска и отраслевого риска. Оценка экономического риска «8» отражает мнение агентства о том, что Казахстан подвергается высоким рискам нарушения экономической устойчивости и возникновения экономических дисбалансов, а также чрезвычайно высокому кредитному риску в экономике. Экономика РК сильно зависит от нефтегазового сектора и мировых цен на нефть. На долю нефтяной отрасли приходится около 60% общего объема экспорта и 46% доходов бюджета, что подвергает экономику страны рискам, связанным с внешними стрессовыми ситуациями. В Казахстане высок уровень политического риска ввиду значительной централизации и непрозрачности процесса выработки и реализации политических решений отмечается в докладе агентства.

Оценка отраслевого риска»8» складывается по четырем компонентам анализа – институциональной системы, динамики конкуренции, фондирования банковской системы и готовности правительства оказать поддержку банкам. Оценка институциональной

системы оценивается агентством ниже, чем у сопоставимых стран, поскольку масштаб стрессовых ситуаций в банковской системе Казахстана оказался неожиданно значительным и не имеющим аналогов в группе сравнения. Показатели фондирования выше, чем у сопоставимых стран, поскольку основным его источником являются депозиты клиентов.

Казахстан относится к государствам, готовым оказать поддержку банковской системе. Во время кризиса 2008 – 2009 годов правительство предоставило поддержку банковской системе. Правительство не предотвратило дефолт трех банков по внешним обязательствам. Правительство имеет возможность и желание поддерживать отечественные банки, имеющие как высокую, так и умеренную системную значимость.

Что касается розничного кредитования, несмотря на опережающие темпы роста в последние годы, задолженность домохозяйств и в целом их закредитованность остаются низкими по сравнению со странами БРИКС. Задолженность домохозяйств по отношению к ВВП в Казахстане оценивается на уровне 10,4% против 14,9% в России, 33,2% - в Китае и 44,3% - в ЮАР. Средняя кредитная нагрузка на душу населения в Казахстане составляет немногим более 1050 долларов, в то время как в упомянутых выше странах этот показатель оценивается на уровне порядка 1900– 2280 и 3800 долларов соответственно. Несмотря на ускорение роста потребительского кредитования в последние годы, доля долга домохозяйств к ВВП в 2013 году оставалась ниже, чем в 2009 году (показатель долга к доходам снизился за этот период с 27,1 до 23,8%). Ожидается, что динамика необеспеченного розничного кредитования будет на уровне 25 – 30%. Рост кредитования замедлится по сравнению с прошлым годом на фоне введения нового макропруденциального регулирования. Число заемщиков с адекватной платежеспособностью низкое в силу неравномерности распределения доходов.

Выводы: Несмотря на торможение экономического роста, достаточно оптимистично оценивается состояние банковского сектора страны. Предполагается сохранение достаточно высокой динамики активов, некоторое замедление роста кредитования банками экономики. Что касается решения ключевой проблемы отечественных банков, ожидается постепенное сокращение объема проблемных кредитов в ссудном портфеле отечественных банков в 2014 – 2016 годах.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.nationalbank.kz Сайт национального банка РК
2. www.minfin.kz Сайт Министерства финансов Республики Казахстан

УДК 65.9

Алмагамбетова Шолпан Толегеновна – к.э.н., доцент (Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы)

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

В условиях экономического кризиса национальная экономика любой страны преследует две цели: минимизация последствий кризиса и формирование потенциала для будущего посткризисного развития. Инновационное развитие экономики характеризуется, в первую очередь, высокой инновационной активностью всех экономических субъектов, постоянной разработкой и внедрением в производство новых технологий и продуктов,

высокой долей высокотехнологичных секторов в ВВП и экспорте, рядом других показателей.

Для решения этой задачи необходимо реализовать комплекс взаимосвязанных между собой мер, направленных на стимулирование инвестиций в инновации, на технологическое перевооружение и внедрение инновационных продуктов и решений во все сферы экономики. Эти меры должны быть общесистемными, направленными на долгосрочное развитие национальной экономики, в то же время отражающими специфику развития в условиях экономического кризиса [1].

Недостаточный уровень инновационной активности усугубляется низкой отдачей от реализации технологических инноваций, хотя в абсолютном выражении объемы инновационной продукции постоянно повышаются.

Эти негативные тенденции усиливаются в условиях экономического кризиса. Предприятия, столкнувшись с необходимостью жесткой оптимизации издержек, в первую очередь экономят на развитии, откладывая на неопределенное время инновационные проекты, расходы на НИОКР и перевооружение. Поэтому необходима корректировка инновационной политики как на уровне страны в целом, так и на региональном уровне.

Инновационное развитие имеет свои региональные особенности в зависимости от роли и места инновационной деятельности в региональном воспроизводственном процессе, а также от целей, стоящих перед местными органами власти в конкретных социально-экономических условиях. Все это требует теоретического и методологического обоснования.

Многие вопросы, связанные с формированием инновационной политики, остаются до настоящего времени еще недостаточно исследованными. Не до конца изучено влияние региональных особенностей на инновационную деятельность, не существует окончательно сформированной оптимальной модели инновационной деятельности субъектов региона, отсутствуют методические подходы к оценке эффективности систем управления инновационными процессами.

Инновационная деятельность субъектов рыночной экономики является одним из основных факторов развития региональной экономики в условиях кризиса и выступает как антикризисная мера, так как вынуждает субъекты хозяйствования региона ориентировать свою экономическую деятельность на наиболее перспективные направления, сосредоточивать свои ограниченные ресурсы на решении стратегических целей на инновационной основе [2].

Антикризисные программы Президента страны Н.А. Назарбаева и Правительства предполагают постоянный мониторинг по всем направлениям социально-экономического развития, учета результативности и возможности корректировки экономической деятельности субъектов хозяйства. Антикризисная программа должна носить стратегический характер, определять экономическую политику на длительную перспективу и базироваться на комплексе мер, предотвращающих повторение новых кризисных ситуаций. Кризисные ситуации зачастую, как правило, возникают из-за дефицита ресурсов. Одним из основных объективных условий социально-экономического развития всех субъектов экономики в этой ситуации являются инновации. Однако при этом имеется ряд объективных ограничений.

Исследование инновационных процессов не должно отрываться от реалий, а именно от того, что, во-первых, современная экономика продолжает оставаться преимущественно индустриальной, а во-вторых, именно индустриальный базис является фундаментальной материальной основой современного развития высокотехнологичных процессов, таких, например, пионерных инноваций, как новейшие информационные системы, биотехнологии и нанотехнологии.

Не всякое воспроизводство, даже расширенное, является инновационным. Воспроизводство может быть инновационным, если основной капитал возмещается за

счет амортизационного фонда и увеличивается за счет прибавочной стоимости, оснащаясь новой техникой и новым оборудованием для использования более высоких технологий, а оборотный капитал затрачивается в тех же объемах или в большем объеме на более качественное сырье и более квалифицированную рабочую силу. Инновационная составляющая обновляемого капитала может сыграть роль своего рода «мультипликатора»: более эффективный капитал и труд способны превратить простое воспроизводство в интенсивное расширенное с адекватным экономическим ростом. Инвестиции же, идущие из прибавочной стоимости на накопление, но на прежней технической базе, являются фактором экстенсивного расширенного воспроизводства и экономического роста. Показатель ВРП за пять лет вырос в два раза и сегодня формирует 20% ВВП страны. По плану развития транспортного коридора в мегаполисе и вокруг него предусматривалось в 2014 году начать строительство БАКАД, а также отремонтировать выезды из Алматы по автодорогам республиканского значения. Город все свои обязательства выполнил в полной мере.

К повышению инновационной активности хозяйствующих субъектов побуждают также механизм рыночного саморегулирования и действие объективных экономических законов. Поэтому одной из задач экономической политики государства является его участие в восстановлении воспроизводственных цепочек, результатом которых станет создание конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью [3].

Предварительные итоги реализации программы ФИИР в г. Алматы отражают достаточно высокие темпы роста в машиностроении, химической промышленности, производстве оборудования на основе внедрении инновационных идей. В Карту индустриализации уже включено 28 проектов на сумму более 530 миллиардов тенге, что способствует созданию 9 тысяч рабочих мест на период строительства. В рамках карты форсированного индустриально-инновационного развития в Алматы запущено 19 новых производств, создано порядка трех тысяч рабочих мест. Для вхождения Казахстана в число 30 самых развитых государств мира разработана Концепция второй пятилетки индустриально-инновационного развития. Г. Алматы сегодня имеет все резервы и базу для развития наукоемких секторов инновационной экономики - СЭЗ»Парк инновационных технологий», который является для Алматы точкой роста инновационного развития. В настоящее время ведется работа по строительству второй очереди СЭЗ ПИТ. Другим, немаловажным вектором развития города является Индустриальная зона в Алатауском районе. Ожидаемым эффектом от реализации проекта является увеличение в течение 5-ти лет объемов производства города почти в 2 раза. Всего будет создано 20 тысяч рабочих мест.

Развивая на своей территории инновационную деятельность и всемерно содействуя в масштабах имеющихся сил и средств ее осуществлению, регионы, даже обладающие относительно скромным по количественным параметрам и техническим потенциалом, реально смогут решать две принципиально важные задачи. Во-первых, эта деятельность будет создавать региону возможности для решения имеющихся в нем проблем социально-экономического развития на современном передовом уровне с наименьшими затратами времени и средств. Во-вторых, она сама станет источником сохранения, а в дальнейшем и возникновения новых рабочих мест в сфере науки и техники, снижения социальной напряженности. В Алматы на сегодняшний день обучаются 129 355 студентов, что составляет треть от общего числа учащихся вузов по стране. Кроме того, в вузах Алматы получают образование около 4 тыс. иностранных студентов. Ежегодно вузы выпускают более 30 тыс. молодых специалистов.

Таким образом, реализация инновационной политики, учитывающей возможности и интересы всех субъектов инновационной деятельности, экономические, социальные и политические приоритеты, будет способствовать становлению инновационной сферы региона, сохранению, повышению и эффективному использованию накопленного научно-

технического и инновационного потенциала, повышению конкурентоспособности продукции предприятий на мировом и отечественном рынках, укреплению межрегиональных и международных связей, привлечению иностранных инвестиций в инновационную сферу региона, созданию новых высокодоходных производств на основе использования передовых производственных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инноваций / С.В. Валдайцев. – М.: Филинъ, 2007.

2. Дикарев В.Н. Экономическое развитие региона в период кризиса / Дикарев В.Н., Городова И.Б. – Режим доступа: http://dabl.ru.

3. Инновационный менеджмент: учеб. пособие / под ред. Л.Н. Оголевой. -М.: ИНФРА-М, 2010.-238 с.

УДК 625.7/8

Макатова Жанаркуль Малибековна - к.т.н., и.о. доцент (КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы)

Муханов Елдос Бауыржанович - магистрант (КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОПИТЫВАЮЩЕГО «ОМОЛАЖИВАЮЩЕГО» СОСТАВА «РЕДЖУВАСИЛ» (REJUVASEL) НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ

09 октября 2013 года на участке автомобильной дороги республиканского значения «Астана-Щучинск» протяженностью 100 м на 106 км по направлению к г. Астане выполнены работы по нанесению пропитывающего «омолаживающего» состава Реджувасил («REJUVASEAL») производства США [1].

Перед началом работ участок производства работ был огражден знаками, затем на чистую поверхность асфальтобетонного покрытия вручную с помощью валиков нанесен пропитывающий «омолаживающий» состав Реджувасил (рисунок 1). Визуально обработанное покрытие выглядело однородным и блестящим. После окончания нанесения пропитки движение было открыто через 4 часа. Количество используемого материала 90 кг [14].

Рисунок 1 – Нанесение пропиточного состава «REJUVASEAL» вручную

Обследование (мониторинг) опытного участка с применением пропитывающего «омолаживающего» состава Реджувасил, построенного 9 октября 2013 г. на участке проводилось - 17.04.2014 г. и 04.08.2015 г. с целью определения фактических сроков его эффективной работы для увеличения межремонтных сроков службы асфальтобетонных покрытий и разработки нормативно-технического документа с целью его применения в дорожном строительстве (текущем ремонте) [2].

Асфальтобетонное покрытие из ЩМА 20 толщиной 6 см, на которое нанесен пропиточный состав Реджувасил (Rejuvaseal), находится в эксплуатации с 2009 года. Опытный участок находится в хорошем состоянии, разрушений не наблюдается. Пропиточный состав Реджувасил (Rejuvaseal) в результате двух лет эксплуатации, имеет четкие границы очертания, немного потерял свой первоначальный цвет, что объясняется полным впитыванием в поверхность покрытия. На контрольном участке асфальтобетонного покрытия из ЩМА 20, уложенном в 2008 году, сданном в эксплуатацию в 2009 году, имеют место локальные шелушения, местами несанированные единичные отраженные трещины. Состояние асфальтобетонного покрытия на контрольном участке приведено на рисунке 2 по состоянию на 04.08.2015 г

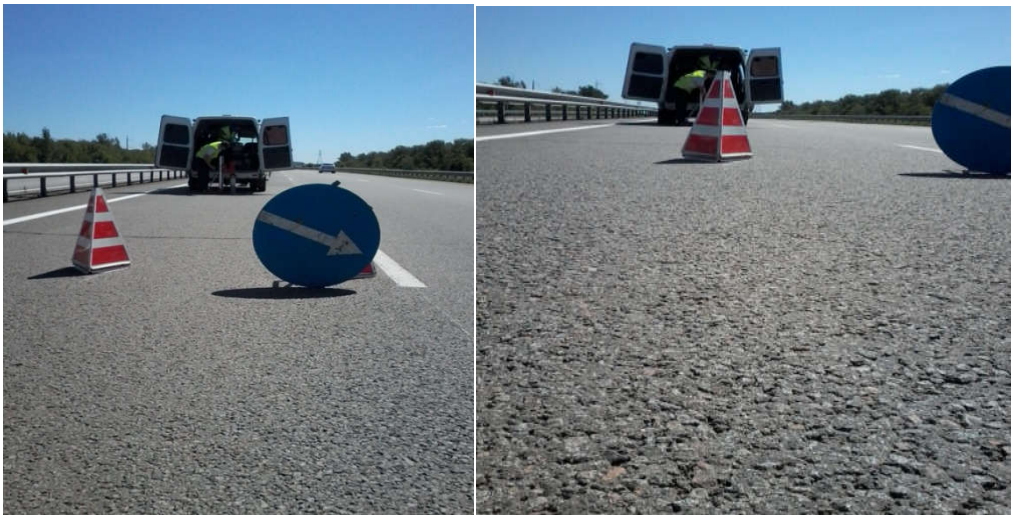


Рисунок 2 – Состояние асфальтобетонного покрытия на контрольном участке по состоянию на 04.08.2015 г. на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск»

Отбор кернов с контрольного участка КМ 106+00 на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск» по состоянию на 04.08.2015 г на рисунке 3.

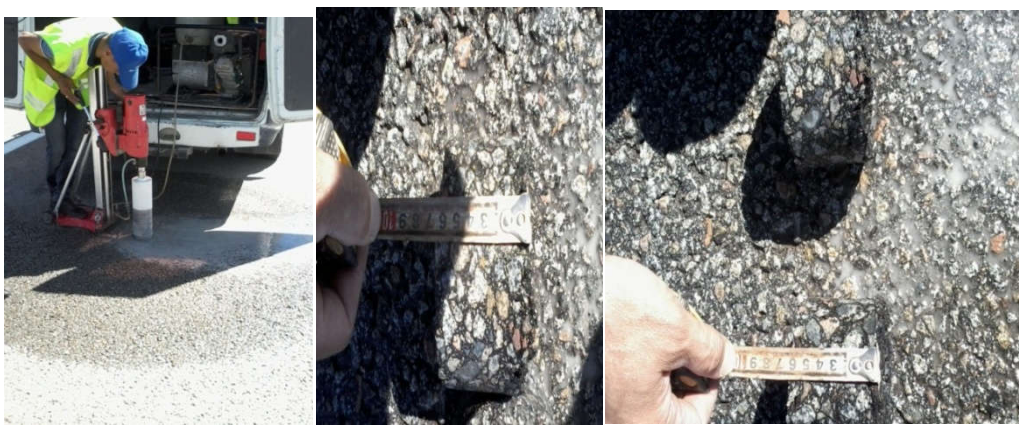


Рисунок 3 – Отбор кернов с контрольного участка КМ 106+00 на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск», 04.08.2015 г.

Состояние опытного участка на 04.08.2015 г., обработанного пропитывающим составом Реджувасил (Rejuvaseal) на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск», изображено на рисунке 4.

Рисунок 4 – Состояние опытного участка на 04.08.2015 г., обработанного пропитывающим составом Реджувасил (Rejuvaseal) на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск»

Состояние опытного участка на 04.08.2015 г., обработанного пропитывающим составом Реджувасил (Rejuvaseal) на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск» изображено на рисунке 5.

Рисунок 5 – Отбор кернов с опытного участка КМ 106+00 на автомобильной дороге «Астана-Петропавловск», 04.08.2015 г.

Результаты проведенных обследований (мониторинга) представлены в сводной таблице 1 [3], [4].

Таблица 1 - Результаты обследований опытного участка, обработанного пропитывающим «омолаживающим» составом «Реджувасил» на участке автомобильной дороги «Астана-Щучинск» КМ 106, протяженностью 100 м

Участок	Высота кернов, см			Плотность, г/см^3			Водонасыщение, % по объему			Коэффициент эффективности пропитки		
	09.10.13	17.04.14	04.08.15	09.10.13	17.04.14	04.08.15	09.10.13	17.04.14	04.08.15	09.10.13	17.04.14	04.08.15
Контрольный (ЩМА 20)	5,3	5,3	6,3	2,36	2,37	2,38	1,8	1,5	1,62	1,38	1,36	1,47
Опытный (ЩМА 20)	5,2	5,1	6,7	2,36	2,36	2,43	1,3	1,1	1,1			

Выводы: из анализа результатов испытаний следует, что в кернах обработанных пропитывающим «омолаживающим» составом «Реджувасил», водонасыщение остается стабильным по отношению к показателю 2014 года, а на контрольном участке из ЩМА 20 - увеличивается на 8 %, коэффициент эффективности пропиточного состава, по сравнению с 2013 годом, увеличился на 6,5 % и составил 1,47 (по Р РК 218-108-2014 показатель коэффициента эффективности пропитки не должен быть меньше 1,2), при этом плотность образцов на контрольном и опытном участках не снижается, что указывает на обеспечение пропитывающим «омолаживающим» составом Реджувасил гидроизоляции поверхности покрытия от проникания воды, тем самым придает устойчивость покрытию к выкраиванию и шелушению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. - М., 1973. 264 с.
2. Баринов Е.Н. Основы теории и технологии применения асфальтобетонов на вспененных битумах. - Л.: ЛГУ, 1990. - 175 с.
3. СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция. - Москва, 2012 г.
4. ПР РК 218-35-2014 Инструкции по контролю качества и приемке работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог.