

Казахская академия
транспорта и коммуникаций
им. М.Тынышпаева

QazATK
since 1931

М.Тынышбаев атындағы
Қазақ көлік және
коммуникациялар академиясы

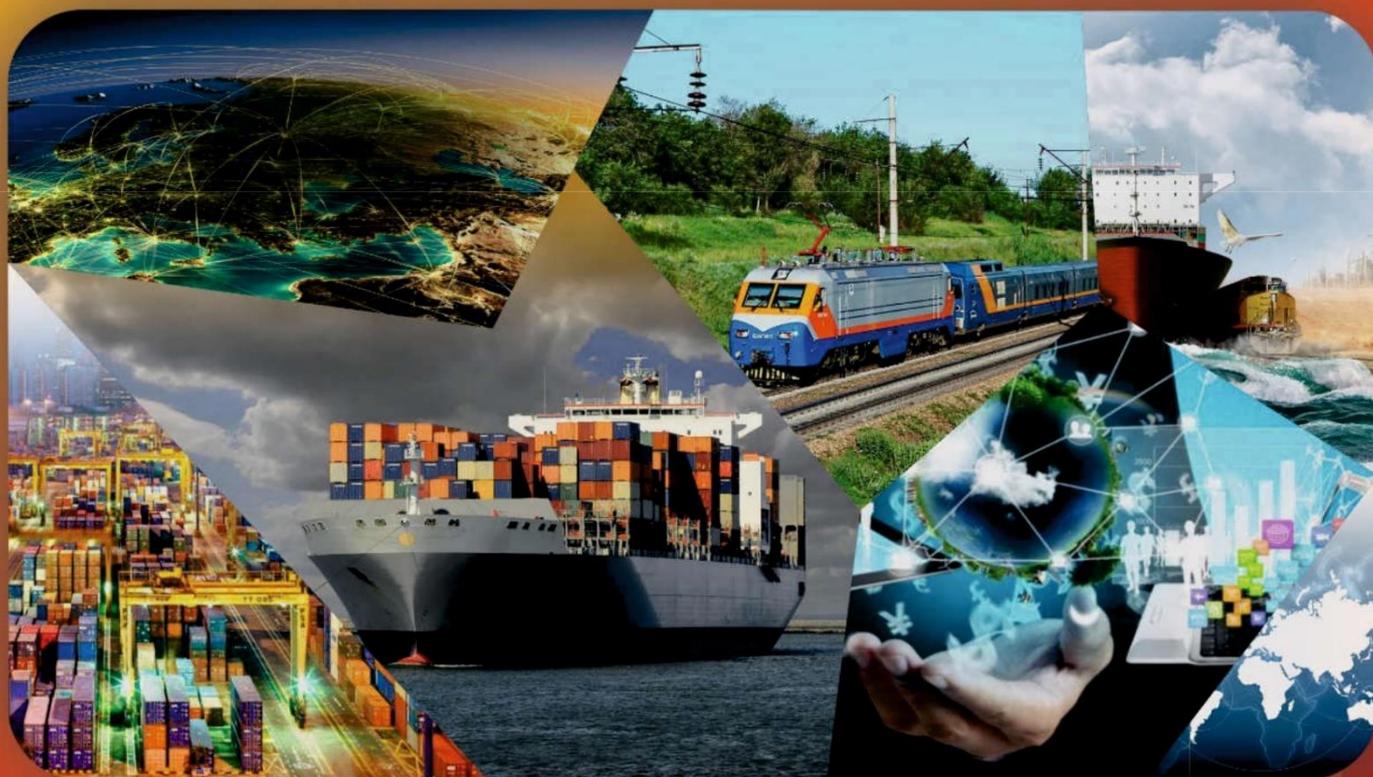
**«Нұрлы жол» және «Сандық Қазақстан» мемлекеттік
бағдарламалары аясында «XXI ғасырдың Еуразия көлігі:
Көлік және логистикалық қызметтер
нарығындағы қазіргі заманғы сандық технологиялар» атты
IX Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ**

20-21 желтоқсан 2018 жыл

МАТЕРИАЛЫ

**IX Международной научно-практической конференции
«Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые
технологии на рынке транспортных и логистических услуг»
в рамках реализации государственных программ
«Нурлы жол» и «Цифровой Казахстан»**

20-21 декабря 2018 года



Казахская академия
транспорта и коммуникаций
имени М. Тынышпаева

QazATK
since 1931

М.Тынышбаев атындағы Қазақ
көлік және коммуникациялар
академиясы

**«Нұрлы жол» және «Сандық Қазақстан» мемлекеттік
бағдарламалары аясында «XXI ғасырдың Еуразия көлігі:
Көлік және логистикалық қызметтер
нарығындағы қазіргі заманғы сандық технологиялар» атты
IX Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның**

МАТЕРИАЛДАРЫ

20-21 желтоқсан 2018 жыл

МАТЕРИАЛЫ

**IX Международной научно-практической конференции
«Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые
технологии на рынке транспортных и логистических услуг»
в рамках реализации государственных программ
«Нурлы жол» и «Цифровой Казахстан»**

20-21 декабря 2018 года

Алматы, 2018

Материалы IX Международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые технологии на рынке транспортных и логистических услуг», 20-21 декабря 2018 г.

ӘОЖ 656
КБЖ 39.1
Ж₆₆

Редакциялық алқа:

бас редактор – Избасаров Е.Д., бас редактордың орынбасары – Сатова Р.К., редакциялық алқа мүшелері: Жакупов К.Б., Бахтиярова Е.Ж., Кенжебаева Г.Ж., Абдуллаев С.С., Назкенова Б.Б.

Редакционная коллегия:

Избасаров Е.Д. – главный редактор., Сатова Р.К. – заместитель главного редактора, члены редколлегии: Жакупов К.Б., Бахтиярова Е.Ж., Кенжебаева Г.Ж., Абдуллаев С.С., Назкенова Б.Б.

«XXI ғасырдың Еуразия көлігі: Көлік және логистикалық қызметтер нарығындағы қазіргі Ж₆₆ заманғы сандық технологиялар» атты IX Халықар. ғыл.-практ. конф. мат. (20-21 желтоқсан 2018 ж.) / Р.К. Сатованың редакциялауымен = «Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые технологии на рынке транспортных и логистических услуг» (20-21 декабря 2018 г.) Мат. IX Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. Р.К. Сатовой. – Алматы: М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, 2018. 515 бет. – қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-325-047-2

Бұл жинаққа ҚР, Ресей, Украина, Беларусь, Өзбекстан, Қырғызстанның жетекші ғалымдардың, профессор-оқытушылық құрамның, жас зерттеушілердің, көлік компанияларының және бизнес саласы өкілдерінің мақалалары кіреді. Материалдар жинағында көлік дамуының, логистика және тасымалдау үрдісін ұйымдастыруын, ресурстық үнемдеуін, темір жол жылжымалы құрамын, IT инновациясын, көлік құрылысын, көліктегі экономикасын және қазіргі заманауи кадрлар даярлау өзекті мәселелері қарастырылған.

Бұл жинақ көлік-коммуникациялық кешеннің, ғылыми-зерттеу ұйымдарының қызметкерлері мен жоғары оқу орындарына қызығушылығын тудырады.

Сборник включает статьи ведущих ученых, профессорско-преподавательского состава, молодых исследователей, представителей транспортных компаний и сферы бизнеса РК, России, Украины, Беларуси, Узбекистана, Кыргызстана. В материалах рассмотрены актуальные проблемы развития транспорта, логистики и организации перевозочного процесса, ресурсосбережения, подвижного состава железных дорог, инноваций в IT, транспортного строительства, экономики на транспорте и подготовки кадров в современных условиях.

Настоящий сборник научных трудов представляет интерес для работников транспортно-коммуникационного комплекса, научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений.

Мақалалар авторлық редакциялаумен жарияланады. Барлық құқықтар сақталған. Бұл баспаның ешқандай да бөлігі кез келген құралдармен: электрондық, механикалық, фотокошірме, жазба немесе басқада құралдармен баспа иесінің рұқсатынсыз алынып, кез келген ақпараттық жүйеде сақталына алмайды.

Статьи публикуются в авторской редакции. Все права сохранены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена, сохранена в любой информационной системе, изменена или переведена в другой вид любыми средствами: электронными, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными другими без разрешения издателя.

УДК 656
ББК 39.1

ISBN 978-601-325-047-2
ISBN 978-601-325-047-2

© М.Тынышбаев атындағы ҚазККА, 2018
© КазАТК имени М.Тынышпаева, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ №1. ЦИФРОВОЙ КАЗАХСТАН: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Подсекция № 1. Современная телекоммуникационная инфраструктура как важнейший элемент экономического развития Казахстана

- | | | |
|---|---|-------|
| 1 | А.А. Иванов, Д.Т. Джунусова, А.У. Берсимбаев
Системы автоматического мониторинга ЛКС ВОЛП | 11-15 |
| 2 | А.А. Иванов, Д.Т. Джунусова, А.У. Берсимбаев
Метод бриллюэновской рефлектометрии | 15-19 |
| 3 | А.Қ. Мекебаева, М.С. Абиева, А.Б. Матаева
Телекоммуникациялық жүйелердің қауіпсіздігін жақсарту | 20-22 |

Подсекция № 2. Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте

- | | | |
|----|---|-------|
| 4 | V.V. Burchenkov, A.A. Markavtsov
Prospects for the use of digital technologies in marshalling yards | 23-24 |
| 5 | Б.М. Ведерников, Д.Р. Шагиахметов
Принятие решений о необходимости ремонтных работ по результатам
диагностирования железнодорожной автоматики | 25-30 |
| 6 | Ю.В. Доценко, А.В. Бауэр
Аспекты цифровой трансформации железнодорожной станции | 30-32 |
| 7 | Е.Қ. Сұлтанқұлов, А. Д. Нұрланбек, Ж. Ж. Калиев
Анализ сбойных ситуации при движении поездов на линиях
метрополитена | 32-35 |
| 8 | В.А. Шульц, Г.Ж. Ишамбек
Возможность применения микропроцессорной горочной
централизации в АО «НК«КТЖ» | 36-40 |
| 9 | C.K. Sultangazinov, D.R. Shagiakhmetov, A.Z. Sagyndikova
European unified control system train traffic | 40-44 |
| 10 | А.Ж. Сагындикова, Д.К. Сейсенкулов, И.Т. Дуйсенбина
Преимущества внедрения систем интервального регулирования
движения поездов на базе радиоканала | 45-49 |
| 11 | Г.А. Сулейменова, Қ.Е. Қамидолла
Технические аспекты модернизации участка железной дороги с
использованием радиоканала | 49-52 |
| 12 | М.Д. Адамбаев, Ж.Т. Джулаева, А.Е. Калабаева
Структурное моделирование промышленного объекта управления | 53-57 |

Подсекция № 3. Интеграция цифровых технологий в электроэнергетике

- | | | |
|----|--|-------|
| 13 | Х. Телегенов, М. Нурманов
Модернизация системы электроснабжения казахского
газоперерабатывающего завода для повышения результирующей
устойчивости узлов электродвигательной нагрузки | 58-60 |
|----|--|-------|

- 14 **В.В. Томилов, А.Е. Чепурко, С.М. Утепбергенова**
Исследование аэродинамических и тепловых характеристик
токоприемников электроподвижного состава 60-65
- 15 **О.А. Сидоров, А.В. Тарасенко, А.Ю. Тэтгэр**
Опыт академической мобильности студентов-электроэнергетиков на
примере взаимодействия Омгупса и КазАТК 65-70
- 16 **А.Ж. Еркебаев, В.И. Иванченко**
Обоснование внедрения регулируемого устройства компенсации
реактивной мощности на компрессорной станции 70-76
- 17 **А.В. Уткина**
Программа расчета распределения электрических величин в тяговой
рельсовой сети и системе трубопроводов при дренажной защите 77-82

Подсекция № 4. Развитие инновационных технологий

- 18 **Л.В. Абрамчикова, Ю.В. Калина, А.О. Тараскина, А.Ю. Тэтгэр**
Требования к сайту вуза для зарубежных абитуриентов 83-86
- 19 **М.М. Соколов**
Совершенствование методики локализации отказов в тональных
рельсовых цепях 86-91
- 20 **Г.Н. Казбекова**
Развитие цифровизации Казахстана: Smart City 92-94
- 21 **Ж.Бидахмет, Ж. Тұрысбек**
WEB қосымшаларда графикалық интерфейсті жобалау әдістері 95-97
- 22 **О.И. Ширяева, Т.Б. Кермбаева, М.Е. Калекеева**
Адекватность математических моделей при управлении транспортным
средством 97-102
- 23 **Д.И. Дыбаль, П.В. Бенюш**
Перспективы развития беспилотного транспорта в Республике
Беларусь 102-106
- 24 **Н.В. Сухачев, Н.А. Сердюкова**
Способ реализации быстровозводимых компьютерных сетей 106-108
- 25 **А.Қ. Төрөкүл**
Алматы қаласындағы техногенді факторлардың мектеп
оқушыларының бойының өсуіне әсері 108-111
- 26 **Г.О. Мурзагулова**
Свойства и преимущества применения компьютерных сетей 111-113

Подсекция № 5. Естественно-научные дисциплины

- 27 **R.O. Reznichenko, K.O. Karsheva, K.O. Karsheva**
Application of the technology problem based learning in chemistry classes 114-116
- 28 **R.O. Reznichenko, K.O. Karsheva, K.O. Karsheva**
Problems of purification of phosphoric acid from the fluorine contaminants 116-119
- 29 **А.С. Салеев, К.О. Каршева**
Разработка биоразлагаемого структурообразователя на основе отходов
птицеводства 119-122
- 30 **E.N. Hudoyberdiev, B.T. Bisenova, D.M. Kholov**
Comparative analysis of fundamental interactions in teaching physics 122-125

- 31 **Л.М. Каратаев, К.О. Каршева, А.А. Жылкыайдарова**
Исследование адсорбентов на основе кератин содержащих отходов
пищевой и легкой промышленности 125-128
- 32 **П.С. Тюмин, К.О. Каршева**
Эффективность внедрения сессий по методикам генерирования идей на
предприятиях 129-131
- 33 **К.О. Каршева**
Определение ионов тяжелых металлов в водных растворах
фотометрическим методом 132-136
- 34 **G.N. Vakhnina, N.A. Serdyukova, N.M. Safonova**
Environmental component resource-saving technologies of complex
presowing treatment of seeds 136-138
- 35 **П. Хусан, У. Кыздарбек, А.С. Кыздарбекова**
Тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары диеталық кытырлақ
нан дайындау технологиясы 139-143
- 36 **А.К. Милюхина, У. Кыздарбек, П.Х. Хусан**
Растительные экстракты как способ пролонгирования срока годности
йогурта 143-146
- 37 **U.S. Baideldinov, D. Astembekova, A. Akishev**
Genetic technologies in electronics 146-150

СЕКЦИЯ № 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Подсекция № 6. Совершенствование технологий перевозочного процесса

- 38 **А.Р. Черняк**
Бустерные секции и возможности их применения 151-155
- 39 **Н.В. Володарец**
Адаптация процессов движения транспортных средств к условиям
эксплуатации с использованием имитационного моделирования 155-160
- 40 **Е.В. Воробьева**
О новом способе расчета адекватной арендной ставки 160-164
- 41 **И.В. Грицук, В.П. Волков, Ю.В. Грицук**
Информационный программный V2I комплекс мониторинга
параметров технического состояния транспортного средства в условиях
эксплуатации 164-169
- 42 **Е.А. Регер**
Разработка комплексного проекта рефрижераторного склада 169-173
- 43 **Ж.А. Аманжулова, А.С. Избаирова**
Анализ состояния безопасности движения поездов на алматинском
отделении – ГП 173-177
- 44 **Т.К. Балғабеков, А.Н. Қоңқыбаева, Н.К. Арапова**
Қазақстанның көлік-логистика саласындағы даму бағыттары 178-181
- 45 **Ж.Г. Жанбирова, С.С. Дуйшебаев, А. Абжапарова, Ж.Б. Дуйсенбаева**
Основные проблемы системы городского общественного транспорта в
городах Казахстана 182-187
- 46 **Н.С. Сабралиев, Ж.А. Байбураева**
Көлік кешеніндегі ұжымды ұйымдастыру мен басқару ерекшеліктері 188-192

47	М.Б. Орунбеков Проблемные аспекты внедрения СИРДП-е на сети АО «НК «ҚТЖ»	192-195
48	Н.К. Абдильдин, И.Т. Мизанбеков Транспортно – логистическая инфраструктура как составляющая транспортного комплекса	195-199
49	Н.Б. Александрова, Н.А. Граматунова, В.А. Леонтьева Применение интенсивной технологии формирования многогруппных составов на станции	200-204
50	Е.М. Бондаренко, А.И. Земскова Транспортные решения для грузовладельцев при перевозке зерновых грузов	204-206
51	М.Н. Айкумбеков, З.К. Битилеуова Выбор модели оптимизации работы железнодорожной станции	207-210
52	О.Г. Киселева, Т.М. Нурғалиев Оптимизация системы организации вагонопотоков	210-214
53	А.А. Платонов, М.А. Платонова О направлении исследования транспортной инфраструктуры лесообеспеченных регионов	215-219
54	С.В. Богданович Повышение эффективности работы сортировочных станций	220-223
55	Г.М. Имашева, М.Е. Калекеева, Т.Б. Керibaева Вопросы развития транспортно-транзитного потенциала Казахстана	224-226
56	Л.В. Вахитова, О.Г. Киселева Модернизация инфраструктуры железнодорожного транспорта для обеспечения скоростного движения	226-229
57	А.И. Шеховцов Построение подсистемы «Нахождение на технической станции» модели обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом	230-232
58	Г.Е.Шопанова, М.К. Султанова Автоматизированная система управления автомобильных дорог	232-236
59	Ж.Е. Шукманов Расчет качественных характеристик системы интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала	237-240
60	С.Е. Бекжанова, Б.М. Исина Қазақстан Республикасының аумағы бойынша ыңғайлы тарифтік саясатын жүргізу	241-243
61	Ж.Ж. Абдраимов, Б.Г. Кушербаев Халықаралық және сыртқы саудадағы фиата экспедиторлық құжаттары	243-249
62	А.С. Молгаждаров, М.М. Базарбекова Анализ плана устойчивой городской мобильности	250-254

Подсекция № 7. Современные цифровые технологии в логистике

63	К.А. Заболоцкая Комплексная оценка терминально-логистических комплексов	255-259
64	В.Д. Лоскутов О разработке интерактивной карты терминально-складской инфраструктуры	259-264
65	А.Н. Смирнова О программном обеспечении комплексного расчета параметров грузового терминала	264-268

66	А.С. Беркешева, А.Б. Үсенова Проблемы и перспективы развития логистики в Казахстане	269-272
67	И.Ж. Бисалиев, А. Кудайберген Развитие логистики в Казахстане	272-275
68	К.Р. Закиева, А.А. Темирбаев, С.К. Манаева D-STAR сандық байланысын транспорттық логистикада пайдаланудың ерекшеліктері	275-278
69	А.Н. Құдайберген, А.А. Жамаладинова Современные цифровые технологии в логистике	278-281
70	А.К. Сейсембеков, Н.К. Нусипов, С.С. Жанаев, Д.Э. Джуматаев Применение системы управления складом WMS (Warehouse management system)	281-284
71	М.С. Изтелеуова, М.А. Бекетов, А.А. Кембаев, М. Даулетияров Применение новых технологий в транспортировке нефти и нефтепродуктов	284-287
72	М.Б. Изтелеуова, А.Д. Есенжол, А.Т. Турганбаева Оптимизация терминальных операций в системе сухого порта «KTZE – Khorgos gateway»	287-291
73	И.К. Саукенова, М.И. Шайманова Автокөлік кәсіпорындарын ұйымдастыру және басқару ерекшеліктері	291-294
74	Р.Д. Мусалиева, А.А. Жумагулова Методика анализа управления бизнес-процессами в цепи поставок грузов	295-298

Подсекция № 8. Социальные последствия внедрения цифровых технологий

75	С.Л. Яблочников, И.О. Яблочникова Теоретические аспекты обеспечения безопасности процессов в образовании и науке	299-302
----	--	---------

Подсекция № 9. Экономика, менеджмент, маркетинг

76	Т.Г. Ёкубов, С.Х. Холматов Услуги интернета как новый эффективный инструмент маркетинга предприятий	303-306
77	Е.В. Бойкачева Концепция информационного менеджмента на современном этапе развития	306-310
78	М.А. Бойкачев Организация маркетинговой стратегии в современных условиях	310-313
79	О.Д. Покровская О логистическом аудите мультимодальных транспортно-логистических центров	314-318
80	Я.Е. Солодова О выборе поставщика логистического сервиса в интернет-среде	318-322
81	Р.Г. Хабибрахманов Исследование факторов, влияющих на величину арендной ставки логистического объекта	322-327
82	S.G. Savetkanova, T.R. Tauba, M.I. Mutaliev State support of innovation in tourism	327-330

- 83 **С.Х. Рустамова**
Важность управленческих решений в управлении 330-333
- 84 **Р.Т. Тауба, А.Б. Баймбетова**
Қазақстандағы қонақжайлылық индустриясының заманауи жағдайын саралау 333-337
- 85 **Т.В. Шорец**
Краудсорсинговые технологии в совершенствовании перевозочного процесса на железнодорожном транспорте 338-341

СЕКЦИЯ № 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКЕ И В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Подсекция № 10. Новые технологии в вагонном и локомотивном хозяйствах

- 86 **И.Л. Корнейчук**
Информационное обеспечение внешнего диагностического оборудования при реализации проекта «Умный локомотив» 342-346
- 87 **А.П. Карпов, Р.С. Устемирова**
Применение кранов машиниста электронного типа 346-350
- 88 **М.А. Нартов, О.Т. Балабаев**
Обзор систем автоведения поездов и перспективы применения на промышленном транспорте 351-356
- 89 **М.М. Никифоров**
Энергетическое обследование электрической тяги переменного тока 356-361
- 90 **П.А. Сахаров**
Моделирование продольной динамики неоднородного грузового поезда в режиме электрического торможения 361-366
- 91 **В.Г. Солоненко, Б.Б. Назкенова**
Анализ влияния продольных сил на вписывание вагонов в кривых участках пути 366-370
- 92 **К.Ж. Кенжебаев**
Роль человеческого фактора в надежности технических систем 370-373
- 93 **Р.С. Устемирова, А.П. Карпов, А.Б. Шыныкулова**
Важнейшее условие достижения ритмичности в пропуске поездов - организация труда и отдыха локомотивных бригад 373-377
- 94 **Д.М. Байтусупов, Б.Б. Курмашев**
Способ снижения выбросов вредных веществ маневровыми тепловозами 377-381
- 95 **В.Ю. Тэттэр**
Вопросы цифровизации при обслуживании, ремонте и эксплуатации тягового подвижного состава 381-386

Подсекция № 11. Новые технологии в автомобильной и дорожно-строительной отраслях

- 96 **A. Kim, M. Doudkin, M. Mlynczak**
Opportunities for efficiency increasing of ice-breaking machines through the use of new vibroexciters 387-392

- 97 **А.И. Серебрянский, Ж.И. Богатырева, М.Ю. Ермаков**
Методика прочностного расчета втулки для узлов трения
автомобильного транспорта 392-398
- 98 **М.Ю. Ермаков, А.И. Серебрянский**
Обоснование выбора антифрикционного материала для узлов трения
автомобильного транспорта 398-403
- 99 **А.И. Серебрянский**
Конструктивное исключение реверса в механизмах автомобильного
транспорта 403-405
- 100 **Г.Н. Вахнина, М.Г. Коптев, А.С. Гулевский**
Противобуксовочные устройства – решение важной автотранспортной
проблемы 406-408
- 101 **Ж.И. Богатырева, А.И. Серебрянский**
Определение эксплуатационных характеристик узлов трения
автомобильного транспорта 408-412
- 102 **А.С. Муздыбаева, М.С. Муздыбаев, Д.М. Мырзабекова**
Исследование надежности ременного привода газораспределительного
механизма двигателей внутреннего сгорания 412-417
- 103 **А.И. Серебрянский, М.Ю. Ермаков**
Определение критериев подобия для исследований
подшипников скольжения 417-420
- 104 **V.S. Serebrennikov**
The determination of layer thickness of asphalt mixture in the compaction
road roller 420-423
- 105 **И.В. Грицук, И.В. Худяков, Д.С. Погорлецкий**
Адаптация информационного комплекса эксплуатации транспортного
средства для работы в системе дистанционного мониторинга 423-427
- 106 **О.И. Чуркина, К.М. Жилкайдарова**
Японская система непрерывных улучшений «КАЙДЗЕН» как
инструмент повышения качества 427-432
- 107 **И.К. Потеряев**
New technology for transportation of asphalt-concrete mixtures by dump
trucks 432-435
- 108 **Д.А. Агабекова, О.Ж. Рабат, С.В. Ли**
Погрузочно-разгрузочные комплексы по разгрузке навалочных грузов
со съемными кузовами-контейнерами 436-439
- 109 **О.Ж. Рабат, Ж.Б. Байнатов, Д.М. Абсеметов**
Полужесткие ограждения полос и обочины дорог 439-444
- 110 **Ж.Б. Байнатов, В.А. Сапунов, А.Х. Тасмаганбетова**
Последствия оползней, новые противооползневые сооружения и
методы их расчета 444-449
- 111 **Е.А. Джайлаубеков, Н.А. Яковлева, Е.К. Садвакасов**
Экологическая характеристика автотранспортных средств города
Атырау 449-455

Подсекция № 12. Новые технологии в автодорожной отрасли и путевом хозяйствах

- 112 **И.С. Бондарь, М.Я. Квашнин, Г.С. Бихожаева**
Определение фактической прочности бетона балки под легкорельсовый
транспорт 456-460

- 113 **А.А. Зайцев, И.С. Бондарь, Т. Алдекеева**
Обнаружение дефектов мостов методами вибродиагностики 460-465
- 114 **А.М. Жангабылова, А.В. Замуховский, М.Я. Квашнин**
Выбор типа промежуточных рельсовых скреплений методом вибродиагностики 465-471
- 115 **С.Б. Шаяхметов, Н. МТС**
Анализ причин повреждаемости рельсов в эксплуатации 471-476
- 116 **М.М. Алимкулов, С.О. Исмагулова, А. Қ. Карбозов**
Внедрение информационных технологий в сети железных дорог 477-479

Подсекция № 13. Экологическая безопасность на транспорте

- 117 **В.В. Ткач, Н.А. Сердюкова**
Линия производства альтернативного топлива с использованием теплового насоса 480-484
- 118 **Б.Ш. Аскарров, М.К. Ибатов**
Экспериментальный стенд для исследования изоляции отработавших газов дизельного двигателя 485-487
- 119 **А.Б. Аскарова, О.Т. Балабаев**
Обзор и анализ конструкций по снижению вредных выбросов от выхлопных газов подземных самоходных машин 487-489
- 120 **А.В. Евстратенко**
Аспекты экологической безопасности при развитии и обустройстве автодорожной сети в Беларуси 489-494

Подсекция № 14. Современные цифровые технологии в обучении языкам

- 121 **Г.И. Абдыкадырова**
Теміржол саласында шет тілін кәсіби бағытта оқыту 495-498
- 122 **М. Gulamdjanova**
Modern methods of teaching english to students 498-500
- 123 **Л.А. Bulekbayeva**
Using interactive methods in english classes 500-504
- 124 **С.Б. Амренов**
Цифровые технологии в обучении иностранному языку 504-509

Подсекция №15. Военное дело

- 125 **С.З. Абдуллаев, Е.Л. Кузьменко**
Профилактика социального конфликта в воинском коллективе 510-512

СЕКЦИЯ №1. ЦИФРОВОЙ КАЗАХСТАН: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Подсекция № 1. Современная телекоммуникационная инфраструктура как важнейший элемент экономического развития Казахстана

УДК 681.7.068

А.А. Иванов^{1,a}, Д.Т. Джунусова^{1,b}, А.У. Берсимбаев^{1,c}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

^aa.ivanov@kazatk.kz, ^bd.junusova@kazatk.kz, ^cbersimbaev.azamat@mail.ru

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛКС ВОЛН

Аннотация. В настоящей статье приводится краткий анализ функционирования системы удаленного мониторинга волоконно - оптического кабеля. Рассмотрены основные задачи САМ-ВОК, обобщенная структура, функции компонентов системы. Выполнен анализ работы системы удаленного контроля состояния оптического волокна на основе метода обратного рассеивания оптическими рефлектометрами. Приведена информация о структурных компонентах устройств управления системой тестирования и удаленного контроля. Рассмотрены особенности архитектуры сети САМ-ВОК.

Ключевые слова: оптическое волокно, рефлектометр, система удаленного контроля оптических волокон, тестирование, контроллер.

Андатпа. Бұл мақалада талшықты-оптикалық кабельді қашықтан мониторинг жүргізу жүйесінің жұмыс істеуіне қысқаша талдау келтірілген. ТОК- АМЖ негізгі міндеттері, жалпыланған құрылымы, жүйелік компоненттердің функциялары қарастырылған. Оптикалық рефлектометрлермен кері шашырау әдісі негізінде оптикалық талшықтың жағдайын қашықтан бақылау жүйесінің жұмыс істеуіне талдау жасалған. Тестілеу жүйесін басқару және қашықтан бақылау құрылғыларының компоненттері туралы ақпарат берілген. ТОК-АМЖ желі архитектурасының ерекшеліктері қарастырылған.

Түйінді сөдер: оптикалық талшық, рефлектометр, оптикалық талшықтарды қашықтан бақылау жүйесі, тестілеу, контроллер.

Abstract. This article provides a brief analysis of the functioning of the system for remote monitoring of fiber - optic cable. The main tasks of the automatic fiber optic cable monitoring system, the generalized structure, the functions of the system components are considered. The analysis of the work of the system for remote monitoring of the state of an optical fiber based on the method of backscattering by optical reflectometers has been performed. Information on the structural components of the control devices of the testing and remote control system is given. The features of the automatic fiber optic cable monitoring system network architecture are considered.

Key words: optical fiber, reflectometer, remote fiber optic monitoring system, testing, controller.

В настоящее время в целях мониторинга функционирования волоконно-оптических линий связи и обеспечения высокого качества передачи данных активно используются системы удаленного контроля оптических волокон (remote fiber test system - RFTS). В условиях постоянно растущего объема трафика задача обеспечения гарантированного качества передачи информации и надежная работа системы связи является одной из первостепенных при проектировании и дальнейшей эксплуатации [1]. Удаленный мониторинг состояния волоконно-оптической линии связи позволяет контролировать заданные номинальные параметры по качеству обслуживания (QoS),

минимизировать временные затраты, оптимизировать рабочий процесс инженерного персонала по обслуживанию ВОЛС при проведении аварийно-восстановительных работ. Достижение высокого качества обслуживания основывается посредством круглосуточного контроля над состоянием параметров оптического кабеля, мониторинга живучести линии связи для различных схем маршрутизации трафика в сети, использования различных технических средств контроля доступа к линейно-кабельной инфраструктуре сети.

В настоящее время широко используются системы автоматического мониторинга волоконно-оптических кабелей (САМ-ВОК) «ATLAS» фирмы ACTERNA, «ORION» фирмы GN Nettest/Fiber Optic Division (Laser Precision Division), «OSN-MS» фирмы Nicotra, «Access Fiber» фирмы Agilent Technology, «HP 81700» фирмы Hewlett Packard, «Фотон» компании НПЦ «Спектр» (г. Самара). Функционал, выполняемый данными системами, включает контроль параметров оптических волокон, сопротивление изоляции, целостность металлических покрытий, состояние люков необслуживаемых пунктов, температурный режим и сохранение уровня требуемой влажности в помещениях необслуживаемых пунктов.

Для вышеперечисленных систем дистанционного мониторинга характерны практически идентичные функционал, компонентный состав и алгоритмы действия. Каждая система отличается пользовательским интерфейсом, системами отображения выходных форм представления данных, организации связи и спецификой технических решений [1].

Основные задачи, реализуемые системами мониторинга САМ-ВОК, являются:

- автоматизированный контроль над состоянием параметров оптических волокон в процессе эксплуатации;
- запуск аварийной сигнализации при повреждении оптического кабеля;
- централизованное управление процессом дистанционной диагностики состояния волокон и устранением неисправностей на распределенной сети.

Дистанционная диагностика состояния оптической линии связи основывается на результатах выполняемого ряда функций системы САМ-ВОК:

- ведение процедуры документирования линейно-кабельной инфраструктуры;
- установки индикаторов качества (пороговых значений);
- реализация алгоритмов прогнозирования повреждений линии связи;
- определение мест локализации повреждений оптических волокон, генерирование сигнала о возникновении аварийной ситуации;
- определение количественного и качественного изменения параметров оптического волокна;
- дистанционное управление.

Контроль состояния оптических волокон реализуется на основе метода обратного рассеяния оптическими рефлектометрами, работающими во временной области Optical Time Domain Reflectometer (OTDR). Для оценки состояния оптических волокон в системе необходимо указать пороговые значения параметров, с которыми сравниваются текущие показатели, определяются величины отклонений значений параметров от эталонных (контрольных), выполняется сравнительный анализ рефлектограмм (рисунок 1).

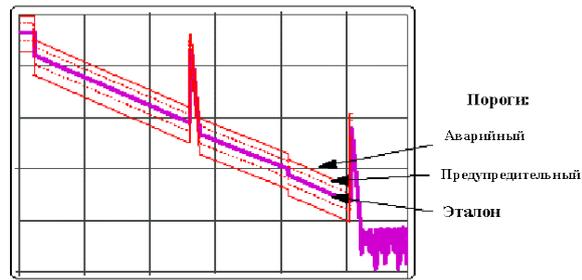


Рисунок 1 – Установка пороговых значений аварийного и предупредительного сигналов

Принцип работы САМ-ВОК поясняет рисунок 2.

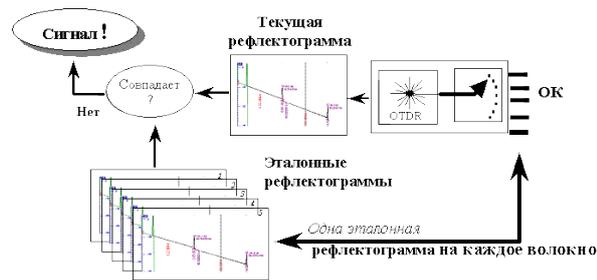


Рисунок 2 – Принцип работы САМ-ВОК

Отклонения значений параметров оптического волокна текущей рефлектограммы от контрольных значений сравниваются с заданными пороговыми. В случае превышения отклонений от пороговых САМ-ВОК в автоматическом режиме генерирует сигналы о возникновении аварийной ситуации, запускает процедуру определения величин вносимых потерь локальными событиями и расчета расстояния до места повреждения [2]. Сообщение об аварии отображается на экране монитора оператора главного наблюдательного центра (ГНЦ), а также практически во всех системах интегрированы функции передачи сообщений на любые оконечные устройства сетей фиксированной и мобильной телефонии (e-mail, мобильный телефон).

Если система дистанционного контроля включает электронные карты местности, оператору предоставляются выходные формы с визуализацией места повреждения с указанием всех необходимых привязок.

На рисунке 3 приведена типовая схема системы мониторинга, которая включает устройство управления системой тестирования (test system control - TSC), устройство удаленного контроля (remote test unit - RTU) и программное обеспечение (ПО). В состав TSC входят контроллер, ПО и один или несколько модулей связи. RTU состоит из нескольких модулей связи, контроллера, модуля оптического рефлектометра, модуля доступа к оптическим волокнам и ПО.

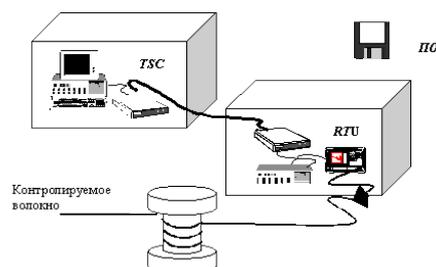


Рисунок 3 – Состав системы мониторинга ВОК

Как правило, топология сети САМ-ВОК представляет собой взаимосвязанные главный наблюдательный центр (ГНЦ) и несколько зональных центров наблюдения (ЗНЦ), в которых размещены TSC. TSC связаны с RTU, расположенными в стратегически важных пунктах сети [3].

Зональные наблюдательные центры выполняют в пределах закрепленной зоны следующий функционал:

- сбор, обработка и хранение данных от узлов системы мониторинга;
- передача сообщений о возникших повреждениях в ГНЦ;
- настройка и контроль состояния компонентов системы;
- хранение опорных сведений в специализированных базах данных, а, именно, паспортная информация участков кабельной сети (длины волокна, кабеля, трассы, количество волокон в кабеле, состояние волокна – нормальное, деградированное или сломанное), контрольные рефлектограммы, расстояние до мест дефектов волокна;
- обновление базы данных в случае изменений в архитектуре сети, связанных с ремонтными или монтажными работами, переконфигурацией;
- проведение измерений для получения новых исходных рефлектограмм;
- ведение архивов результатов измерений.

Связь между компонентами системы TSC и RTU реализуется по коммутируемым или выделенным линиям связи. Модуль связи поддерживает стандартные интерфейсы V.24, RS-232, TCP/IP, X.25, а также V.11 или G.703, и может легко конфигурироваться согласно типу канала связи [4].

Основное назначение модуля доступа к оптическим волокнам RTU - подключение оптических рефлектометров к оптическим волокнам. В зависимости от способа тестирования в состав RTU включают устройства спектрального уплотнения (WDM фильтры), оптический коммутатор. На рисунке 4 приведена схема подключения модуля оптического рефлектометра RTU к волокнам для контроля нескольких кабелей.

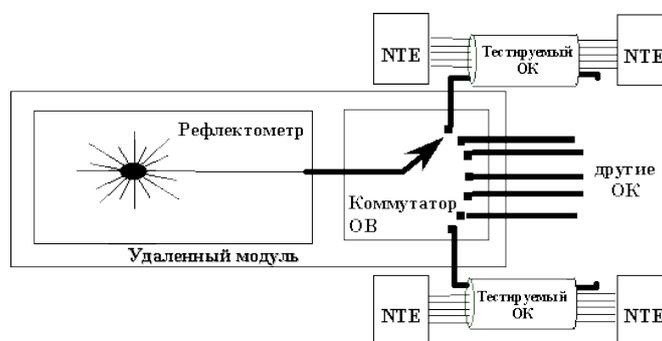


Рисунок 4 – Подключение модуля оптического рефлектометра

Оптический коммутатор интегрирован в корпус удаленного устройства или используется самостоятельно под управлением RTU. Во втором случае оптические коммутаторы можно соединять между собой по древовидной топологии, тем самым увеличивая количество ОВ, подключаемых к оптическому рефлектометру [5].

Вывод. Выбор оптимальной САМ-ВОК определяется корректностью задания исходных данных, топологии сети связи, данных о наличии или отсутствии резервных волокон, обходных путей, параметров оптических кабелей, включая данные о действительных затуханиях оптических волокон, протяженностей линий связи и элементарных кабельных участков, емкостей кабелей, а также данных об используемых видах связи, структуре управления. Инсталляция САМ-ВОК требует значительных капиталовложений, которые, исходя из эксплуатационных данных, окупаются в короткие сроки. С учетом роста объема трафика в современных инфокоммуникационных

сетях, для операторов решением задачи обеспечения надежной работы ВОЛП является использование САМ-ВОК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дмитриев С.А., Слепов Н.Н. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2005. - 576 с.
- [2] Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. - М.: Техносфера, 2003. – 441 с.
- [3] Листвин А.В., Листвин В.Н. Рефлектометрия оптических волокон. – М.: ЛЕСАРпт, 2005. - 208 с.
- [4] Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. – М.: СОЛОН, 2004. - 272 с.
- [5] Виноградов В.В. Волоконно-оптические линии связи. – М.: ИПК, 2002. – 210 с.

УДК 681.7.068

А.А. Иванов^{1,a}, Д.Т. Джунусова^{1,b}, А.У. Берсимбаев^{1,c}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан
^aa.ivanov@kazatk.kz, ^bd.junusova@kazatk.kz, ^cbersimbaev.azamat@mail.ru

МЕТОД БРЮЛЛИЭНОВСКОЙ РЕФЛЕКТОМЕТРИИ

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены особенности проведения измерения натяжения оптических волокон. Приводится анализ составляющих спектра рассеянного в волокне света. Рассмотрены особенности возникновения спектральных составляющих, вызванных брюллиэновским рассеянием. Процессы рассеяния происходят на переменных во времени флуктуациях показателя преломления, обусловленных тепловыми колебаниями плотности среды и внутримолекулярными колебаниями, соответственно, брюллиэновским и рамановским рассеяниями. Представлены преимущества практического использования брюллиэновской рефлектометрии.

Ключевые слова: оптическое волокно, брюллиэновское рассеяние, пороговое значение мощности, показатель преломления, рефлектометрия.

Аңдатпа. Бұл мақалада оптикалық талшықтардың керілуін өлшеу ерекшеліктері сипатталған. Талшықта шашыраған жарықтың спектральды компоненттеріне талдау келтірілген. Брюллиэн шашырауынан туындаған спектрлік құраушылардың пайда болу ерекшеліктері қарастырылған. Шашырау үрдістері сыну көрсеткішінің уақыттағы өзгерістерінде іске асырылады, бұл өзгерістер орта тығыздығының жылу тербелістер және ішкімолекулярлық тербелістермен анықталады, сәйкесінше брюллиэн және раман шашыраулар. Брюллиэн рефлектометриясын практикалық қолданудың артықшылықтары ұсынылған.

Түйінді сөдер: оптикалық талшық, брюллиэн шашырауы, қуаттың шекті мәні, сыну көрсеткіші, рефлектометрия.

Abstract. This article describes the features of the measurement of the tension of optical fibers. An analysis is made of the spectral components of the light scattered in the fiber. The features of the appearance of spectral components caused by Brüllien scattering are considered. Scattering processes occur on time-varying fluctuations of the refractive index due to thermal fluctuations of the medium density and intramolecular vibrations, respectively, Brüllien and Raman scatterings. The advantages of the practical use of Brüllien reflectometry are presented.

Key words: optical fiber, Brüllien scattering, power threshold, refractive index, reflectometry.

В спектре обратной волны оптического волокна вместе с несмещенной по частоте составляющей, образующейся в результате релеевского рассеяния света, имеются

спектральные компоненты, обусловленные бриллюэновским и рамановским рассеяниями света (рисунок 1). Присутствие данных составляющих объясняется тем, что при релеевском рассеянии свет рассеивается на замороженных в волокне флуктуациях показателя преломления, следовательно, не изменяется частота рассеянного света. Бриллюэновское и рамановское рассеяния сопровождаются изменением частоты рассеянного света. Процессы рассеяния происходят на переменных во времени флуктуациях показателя преломления, обусловленных, соответственно, тепловыми колебаниями плотности среды и внутримолекулярными колебаниями [1].

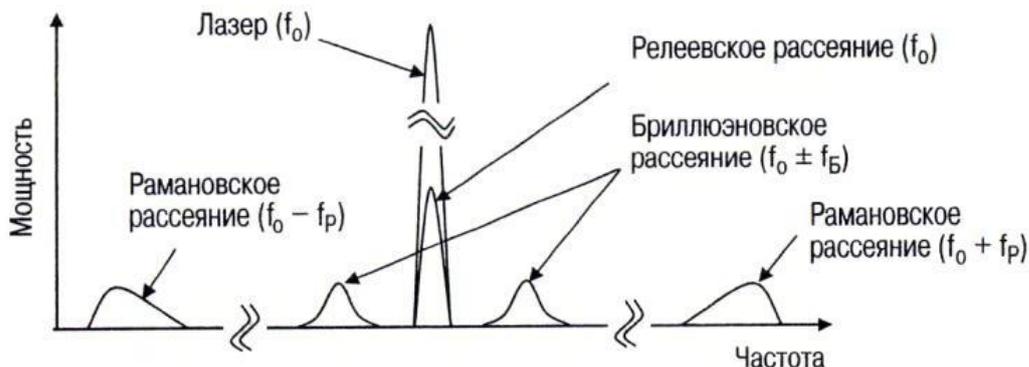


Рисунок 1 – Спектр рассеянного в волокне света ($f_B \sim 10...11$ ГГц, $f_P \sim 13$ ТГц)

При величине мощности импульсов света менее 25-30 дБм именно релеевское рассеяние света создает основную мощность обратной волны. При этом, коэффициент спонтанного бриллюэновского рассеяния $\alpha_B \cong 0.03/\lambda^4$ примерно на 14 дБ меньше коэффициента релеевского рассеяния $\alpha_P \cong 0.75/\lambda^4$, где λ – длина волны излучения в [мкм].

Слабые спектральные составляющие, вызванные спонтанным бриллюэновским рассеянием света (SPBS - Spontaneous Brillouin Scattering), отличаются достаточным частотным разнесением и выделяются посредством оптического фильтра [1].

На рисунке 2 приведена зависимость отраженной мощности от мощности на входе в волокно.

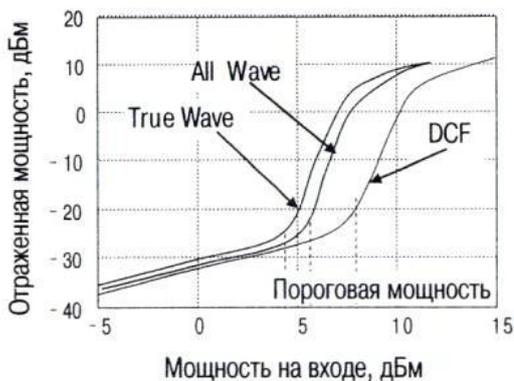


Рисунок 2 – Зависимость отраженной мощности от мощности на входе в волокно

Графики зависимости показывают, что при достижении порогового значения в 5 дБм зависимость отраженной мощности от мощности накачки изменяется по нелинейному закону. При достижении порогового значения мощности накачки вклад от SBS рассеяния становится эквивалентным показателям релеевского рассеяния. Вместе с

тем, увеличение мощности накачки на несколько порядков приводит к полному отражению мощности от волокна.

Увеличение значения пороговой мощности возможно путем уменьшения эффективной длины взаимодействия световой волны с акустической волной. Эффективная длина для одиночного импульса равна половине длины импульса:

$$L_{\text{э}} = L_{\text{и}} = \frac{c\tau}{2n}, \quad (1)$$

где τ - длительность импульса, $n = 1.5$ - групповой показатель преломления волокна. В случае, если значение $\tau = 1$ мкс, то значения эффективных длин $L_{\text{э}} = L_{\text{и}} = 0.1$ км, что практически на два порядка меньше значения эффективной длины взаимодействия ($L_{\text{э}} = 20$ км) для узкополосного источника излучения. Таким образом, значение пороговой мощности в оптическом импульсном рефлектометре увеличивается примерно до 300 мВт (23 дБм) [2].

Для спектральных составляющих, вызванных бриллюэновским рассеянием света, характерно важное для использования на практике свойство, связанное с пропорциональным изменением частоты относительно натяжения (значению удлинения ε) волокна:

$$f_{\text{Б}} = f_{\text{Б0}} + K\varepsilon, \quad (2)$$

где $f_{\text{Б0}}$ - смещение частоты при отсутствии натяжения волокна.

Оценка величины смещения частоты рассеянного света

Тепловые колебания плотности среды представляют собой совокупность упругих волн, для которых характерно распространение в различных направлениях с набором всевозможных частот. Плоские звуковые волны сравнимы с дифракционными решетками, т.к. по сравнению с разряженными участками в местах повышенной плотности показатель преломления среды больше (рисунок 3).

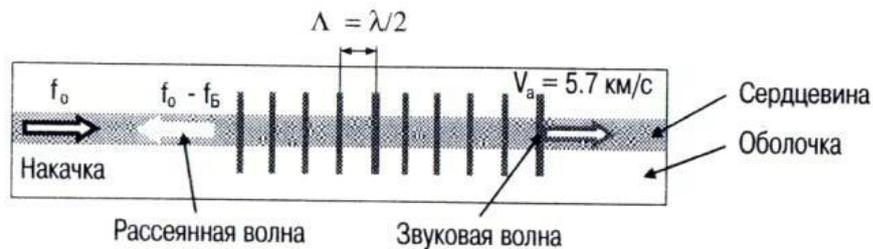


Рисунок 3 – Схема рассеяния света на звуковой волне в волокне

Для любой длины световой волны λ соответствует решетка с периодом, обеспечивающим максимальный уровень отражения света в обратном направлении. Длина соответствующей звуковой волны определяется условием Брэгга-Вульфа: $\Lambda = \lambda/2$. Для оптического волокна бриллюэновское рассеяние характерно только в обратном направлении (частотный сдвиг между накачкой и волной, рассеянной в прямом направлении, равен нулю)[3]. Под действием эффекта Доплера, отраженная от движущейся дифракционной решетки волна, имеет смещение по частоте на величину:

$$f_{\text{Б}} = \left(\frac{2V_a n}{c}\right) f_0 = \frac{2V_a n}{\lambda}, \quad (3)$$

где $V_a \cong 5.7$ км/с - скорость звука в волокне, $n \cong 1.46$ - показатель преломления волокна, $c \cong 3 \cdot 10^5$ км/с - скорость света в вакууме. На длине волны $\lambda = 1550$ нм смещение частоты $f_B = 10.7$ ГГц.

Зависимость частоты рассеянного света от натяжения (относительного удлинения ϵ) волокна.

Значение натяжения оптического волокна определяет величину скорости звуковой волны V_a и показателя преломления n . Вместе с тем, скорость звуковой волны $V_a = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ зависит от модуля Юнга ($E = 70$ ГПа = $7 \cdot 10^{10}$ н/м²) и плотности кварцевого стекла ($\rho = 2.2$ кг/м³). Основное изменение частоты рассеянного света определяет значение модуля Юнга. Для стандартного одномодового волокна (SMF) измеренное значение коэффициента $K = (f_B - f_{B0})/\epsilon$ равно: 490 МГц/% (на $\lambda = 1550$ нм) и 580 МГц/% (на $\lambda = 1310$ нм) (рисунок 4).

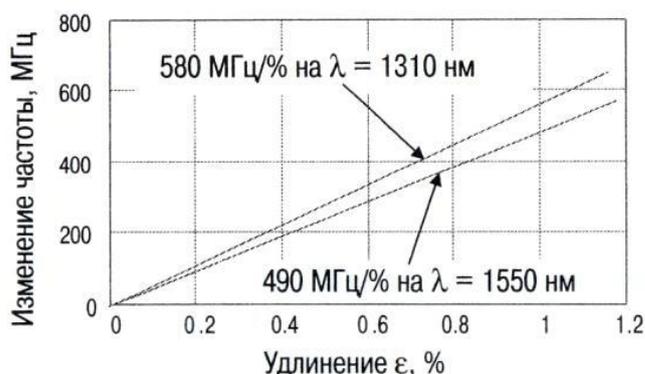


Рисунок 4 – Зависимость частоты рассеянного света от удлинения волокна

На рисунке 5 отображено распределение спектра бриллюэновского рассеяния света. Результатом бриллюэновского рассеяния является обратная волна в волокне. Соответственно, используя для измерений параметров волокна короткие импульсы с фиксацией значений несущей частоты этих импульсов, можно определить распределение вдоль оптического волокна спектра бриллюэновского рассеяния и частоты максимального сигнала в этом спектре. Учитывая, что данная частота пропорциональна величине натяжения в волокне, можно определить распределение натяжения вдоль волокна [4].

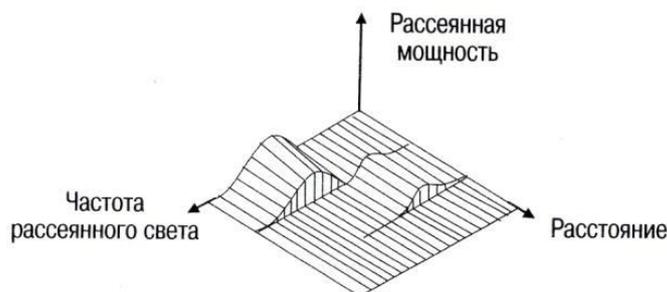


Рисунок 5 – Распределение спектра бриллюэновского рассеяния света в волокне

Вывод. Использование на практике метода бриллюэновской рефлектометрии обусловлено двумя основными преимуществами. Во-первых, данный метод является практически единственным оптическим методом, посредством которого можно измерить величину абсолютного натяжения оптического волокна. Для этого достаточно

измерить частоту максимального сигнала в спектре бриллюэновского рассеяния и при этом нет необходимости подвергать волокно дополнительному растяжению. При использовании других оптических методов производится измерение величины удлинения волокна, возникающего в результате создания в волокне дополнительного натяжения, соответственно, для определения натяжения волокна, уложенного в линию передачи, данные методы применять невозможно [5].

Во-вторых, бриллюэновского рассеяние приводит к образованию обратной волны в волокне. Рефлектограмма, измеренная только на одной несущей частоте, не позволяет определить распределение вдоль оптического волокна частоты максимального сигнала в спектре бриллюэновского рассеяния. Следовательно, для измерения распределения натяжения вдоль оптического волокна необходимы приборы с функциями оптического импульсного рефлектометра и оптического анализатора спектра.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Листвин А.В., Листвин В.Н. Рефлектометрия оптических волокон. – М.: ЛЕСАРпт, 2005. - 208 с.
- [2] Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. - М.: Техносфера, 2003. – 441 с.
- [3] Дмитриев С.А., Слепов Н.Н. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2005.- 576 с.
- [4] Складов О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. – М.: СОЛОН, 2004. - 272 с.
- [5] Виноградов В.В. Волоконно-оптические линии связи. – М.: ИПК, 2002. – 210 с.

А.Қ. Мекебаева^{1,a}, М.С. Абиева^{1,b}, А.Б. Матаева^{1,c}

¹М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан
^am_ard@mail.ru, ^bmadona.85@mail.ru, ^caium_mataeva@mail.ru

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ЖАҚСARTY

Андатпа. Бұл мақалада телекоммуникациялық желілердегі ақпараттардың қауіпсіздігін реттеуде қолданылатын көп сатылы әдістер мен тәсілдерді зерттеуге бағытталған. Телекоммуникациялық желі мен ондағы бар ақпараттарды қорғау кезіндегі негізгі түсініктемелерді сипаттайды.

Түйінді сөздер: телекоммуникациялық желілер қауіпсіздігі, шифрлеу, қауіпсіздік шаралары.

Аннотация. Целью этой статьи является изучение многоуровневых методов и подходов, которые могут быть использованы для регулирования безопасности информации в телекоммуникационных сетях. Описывает ключевые концепции защиты телекоммуникационной сети и ее существующей информации.

Ключевые слова: безопасность сетей электросвязи, шифрование, меры безопасности.

Abstract. The purpose of this article is to study the multi-level methods and approaches that can be used for information security control in telecommunication networks. Describes the key concepts for protecting a telecommunications network and its existing information.

Key words. telecommunication network security, encryption, security measures.

Бүгінгі таңда ақпараттарды қорғауды қамтамасыз ету тек қорғаудың жеке механизмдерін айқындау ғана емес, арнайы техникалық және программалық құралдар, ұйымдастырылатын іс-шаралар, нормативті-құқықтық актілер, моральді-этикалық жағдайлар және тағы да басқа жүйелі реттеуді ұсынады. Осы айтылған байланысқан комплексті бірдей біріктіріп қана айтарықтай жоғарғы нәтижелерге қол жеткізуге болады. Комплексті қорғау негізі ақпараттарды қандай жолмен болса да бұзғысы келетін жаман ойдағы адамдардың алдын алуға мүмкіндік береді.

Телекоммуникациялық жүйелердің қауіпсіздігі мен оны қорғау мәселелері өзекті және маңызды. Телекоммуникациялық жүйелердің қауіпсіздігі (ТЖҚ) қауіпті аймақтар классификациясын қорғауда, каналдар бойынша ақпараттарды жоғалту мүмкіндіктері, бұзудың ықтималды моделі, ТЖҚ санкционирленбеген қол жетімділіктер мен олардың мүмкіндіктерін шешу арқылы орындалады. Телекоммуникациялық желілер мен компьютерлік ақпараттық жүйелерде болатын қауіпті аймақтарға талдау жасалады [1-2].

Ақпараттарды қорғау сервистік қызмет көрсету (сурет 1) телекоммуникациялық жүйелерді қолданушылар жауапкершілігін арттыру мақсатында қолданылатын барлық талаптарға сәйкес келеді. Оны пайдалану сенімділікті арттырады. Берілген мәліметтер қызметі үш негізгі кеңістікте функционирайды: менеджмент, басқару және тұтынушылар қызметі.



Сурет 1 – Ақпараттарды қорғау сервистік қызмет

Ақпараттарды қорғау сервистік қызметтерінің біріктіру қолданушы талаптарды қамтамасыз етуге керек. Осыдан қорғаныстың профилінің түзуіне көмектеседі .

Қорғайтын қызметтер жағдайы мен олардың қызметтерін бақылауда қорғаныс агенттер (Security Agent, SA) қолданылады. Қорғайтын қызметтер мен олардың арасындағы байланыстар арнайы қорғаныс байланыстырушылар көмегімен орындалады. Қорғаныс байланыстырушылар ақпараттарды қорғау алмастыру арқылы жүреді.

Криптоталдау қолданылатын кейбір жағдайлар білу үшін криптография түсінігін терең меңгеру қажет. Криптоталдауда бастапқы рөлде бұзушы, яғни криптоаналитик орындайды. Олардың мақсаты криптографиялық әдісте хабарламаны оқу немесе ұқсатып жасау жұмыстары болып табылады.

Бұзушыларға қатысты бірнеше талаптар бар:

1. Бұзушы шифрлеу алгоритм білген жағдайда ғана бірақ құпия кілтті білмегенде оны қолдану ерекшеліктері.

2. бұзушыға барлық шифрленген текстер қол жетімді, бұзушы бастапқы текст мәліметері ғана біледі.

3. Бұзушы өзінде есептегіш азаматтық, уақыттық, және тағы басқа ресурстарын белгілі болғанда криптоталдау нәтижесінде алынған ақпараттық потенциалдық тиімділігі алынады. Шифрленген немесе программаланған хабарламаны криптоталдау әдісі көмегімен кілттерді есептейді.

Кілттерді өндіру ережесін жобалау өте күрделі деп санауға болады, тек ол үшін кілттерді өндіруде қолданылатын бүкіл криптографикалық орта мен бағдарламалық жасақтаманы міндетті түрде ескеру керек. Осы ережелерде жұмыс инструкцияларын қарастырып жобалауға болады, кейін администраторлардың еркіндігіне қарай сәйкес технологияны жобалап жасауына қалдырады. Жұмыс инструкциясында мына сұрақтар міндетті түрде болуы керек еді.

1. Кілт өндіруде рұқсат етілген формат: екілік код пен ашық текст.

2. Кілттерді сақтау әдістері. Оған онлайн сақтау құрылғысын да жатқызуға болады, ауыспалы сақтау құрылғысын да, және ішінде кілті сақталатын құрылғылар да жатады.

3. Кілттің жарамдылық мерзімін анықтау. Алгоритмдер үшін ашық кілт қолданылады, өндірілген сертификаттарында кілттің жарамдылық мерзімі көрсетілі

мүмкін. Ал симметриялы кілттерге администраторладың қатысуы қажет, себебі олар пайдаланушылармен бірге және кілттің мерзімібіткеннен кейін кілтті қайта өндіру жұмысын істейді.

4. Ең басты талап, осы кілттерді жасау үшін қолданылатын, кілттерді өндіру алгоритмі мен бағдарламалы жасақтама - жалпыға қолжетімді болмауы керек.

Кілтті өндіруге қатысты басқа бір ұғым, осы кілтті жасағанда материалдарды өңдеумен байланысты. Материалдарды жою туралы ережелер дегеніңіз - кілттерді өңдеуде қолданылған жады- кілттерді өңдеу үшін пайданылған, онда ешқандай қалдық ақпараттар болмауын қамтамасыз етуі керек, кейін оны басқа программа көмегімен ашып оқып алмауына кепілдік беруі керек. Компьютерден кілтті көшіру үшін қолданылатын икемді дискілер сияқты құрылғылардың бар түрлері- барлығы ережеде көрсетіліп тізімделуі қажет.

Ереженің пішіні келесі түрде болуы мүмкін.

Криптографикалық кілтті өңдеу барысында пайданылған барлық материалдар, кілтті қолданып болған соң жойылуы қажет. Барлық жады және сыртқы сақтау құрылғысы- бәрі мұқият сүртіліп немесе физикалық түрде жойылу керек.

Ал қай технологияны қолдану керек деген сұраққа жауап әдетте, стандарттың қай түрін пайдалануда деп жауап беруге болады. Бірақ, ұйымда ашық криптографикалық кілт қолданылса, онда ашық кілт инфраструктурасын (PKI) құру әрекеті жасалады, мұнда стандарттар тұрақты ауысып тұрады, және бұл сұраққа жауап беру қиын. Өндірушілер пайдалану нұсқаулығын береді, бірақ абай болу керек, себебі осы нұсқаулық ұйымның ережесіне кері әсер етіп, жалпы меншік шешімді блокқа түсіруі мүмкін.

Қауіпсіздік саясатының міндеттерін ескере отырып, кілттерді басқару ережелерінде қарастырылуы қажет үш саланы ажыратуға болады, олар: кілттерді ашу және жою, кілттерді сақтау және кілттерді жіберу. Бұл, әрине, толық тізім емес, бірақ бұл ережелердің дамуын бастауды қажет ететін басты мәселелер.

Криптоалгоритмдер классификациясы мен әр түрлі шифрлеу әдістері, криптографиялық кілттерді басқару, кілттерді генерациялау, өшірілген бағдарламалардан желілерді қорғау, виртуальді каналдар мен желілерді қорғау әдіс тәсілдерін, желлік компоненттер мен оларды қорғауға көп көңіл бөлінген.

Телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді басқарушы администраторларына, өндіріс басқарушылары мен өздерінің корпоративтік ақпаратты жүйелер мен желілерінің қауіпсіздігін арттыруға осы шараларды негізге алған дұрыс.

ӘДЕБИЕТ

[1] Макаров С. Б. Телекоммуникационные технологии: введение в технологии GSM: учебное пособие для высш. учеб. заведений. / С. Б. Макаров, Н. В. Певцов, Е. А. Попов, М. А. Сиверс. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 256 с.

[2.] Якубов Б.М., Мекебаева А.К. Телекоммуникациялық жүйелердегі ақпараттар қауіпсіздігі. Оқу құралы. Алматы, АУЭС, 2017. -74б.

UDC 004.4:629.4

V.V. Burchenkov^{1,a}, A.A. Markavtsov^{1,b}

¹Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

^alenadva@tut.by, ^bms.andrei1997@mail.ru

PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MARSHALLING YARDS

Abstract. Systems of automation of sorting stations are considered. It is proposed to use the Internet of Things (IOT) technology to include the inventory numbers of cars in the structure of complex automation of sorting work.

Key words: marshalling yards, the Internet of things, inventory the number of cars, automation of marshalling yards.

Аннотация. Рассмотрены системы автоматизации сортировочных станций. Предложено использовать технологию Internet of Things (IOT) для включения инвентарных номеров вагонов в структуру комплексной автоматизации сортировочной работы.

Ключевые слова: сортировочные станции, интернет вещей, инвентарные номера вагонов, автоматизация сортировочных станций.

Аңдатпа. Автоматтандыру жүйелерін сұрыптау станциялары қарастырылған. Іріктеу жұмыстарын кешенді автоматтандыру құрылымында вагондардың сандарын инвентаризациялау үшін Internet of Things (IOT) технологияны қолдану ұсынылды.

Түйінді сөздер: Сұрыптау станциялары, заттардың интернеті, вагондардың инвентарлық нөмірлері, сұрыптау станцияларын автоматтандыру.

Increasing the processing capacity of sorting yards is interlinked with the creation of digital integrated systems of automated control of the sorting station, providing safe and efficient management of mining locomotives, wagon retarders and other equipment based on data from the station automation devices. The use of station floor sensors and real-time readers is becoming crucial for these systems.

In many switchyards introduced a variety of devices and systems for automation and centralization of monitoring and control, for example, a complex system of automatic control screening process, XAU SP, automatic yard locomotive signalling using radio GALS R hump microprocessor-based centralization GMC-GTSS, shunting automatic locomotive centralization of MALS, and a variety of other control systems and diagnostics [1]. However, this has not led to a significant increase in the safety and efficiency of rail transport due to the concentration of the majority of developers on the creation of highly functional control systems that are not integrated with adjacent devices. In this case, none of these systems does not form a complete adequate wagon and train model of the sorting process in real time. It is obvious that effective implementation of the concept of interconnection of systems in the uniform stream complex of processing of cars depends on possibility of use of identifiers of cars as which inventory numbers of the rolling stock are applicable [2]. On this point, and constructs of computer-aided dissolution – formation of convoys in Western Europe and the United States, as well as using the identification numbers of the cars to determine the exact location of each train in the rail yard. Increasing the processing capacity of the sorting station with increasing traffic requires a comprehensive analysis of the implementation of individual processes.

The conceptual scheme of advanced technologies of the Internet of things (Internet of Things IoT) or BigData for the digital integrated control system of the sorting station ACS SS

involves the organization of self-optimized computer workstations (work station), separately solving certain tasks and interconnected to make the most rational decisions taking into account all the influencing factors. The IOT project provides for the consistent implementation of technologically and information-related complexes that ensure the transportation process, from the plan of disbandment and formation of trains to the control of its execution. The use of this technology at sorting stations involves the operation of control systems with data packets transmitted in the local computer network of the LAN for the implementation of the processing plan of cars. In order to provide an adequate effect, it is necessary to obtain real-time information on the location and condition of each car and locomotive. This is where IoT technology is implemented: deterministic data on each specific car and locomotive from numerous sensors installed on key points of the station floor equipment are collected into a single database for further analysis and work with them. This ensures the flow of objective and accurate information that allows the control computer to form control actions without the participation of operators [3].

Computer control system Park admission switchyard associated with the object controller and data collection is designed to solve the following tasks: reception of telegrams – field sheet (TGNL) adopted in the dissolution of the composition; auto search field sheets and assigning cars inventory numbers. To automatically identify the inventory numbers of the cars with the help of a special program of video processing applicable to the use of video surveillance system of the side walls and roofs of the mobile units. The quality of images generated by color IP cameras with a resolution of 2M (1920 x 1080 pixels) and codec H. 264 / n. 265, will allow to consider in detail designs of cars and inscriptions on walls of cars with detailing of images no more than 2 – 4 mm on one pixel. For reliability of reading of inventory numbers of cars illumination of sites of video filming shall be not less than 50 LK. The percentage of recognition when writing off the numbers on both sides of the car and the subsequent comparative processing should not be worse than 99% of the number of numbers printed according to the standard. Then automatic comparison with numbers of cars from TGNL and restoration of unrecognized figures on TGNL is carried out. The software module determines the type and physical length of the car on the basis of the inventory number. If necessary, the computer complex requests missing information from the data Bank of the technical office, which is supposed to have a terminal for automated processing of full-scale sheets on arriving trains. Thus formed data packet on the arriving train with the inventory number of cars is automatically transferred to ASUS to plan the dissolution of the compounds. This system will improve the efficiency of the sorting slide by identifying hidden reserves in the organization of the process, reducing to a minimum the manual input of information and reduce its distortion

Mountain complex KSAU SP in conjunction with the identification system of inventory numbers of cars will ensure the maintenance of a full-fledged digital train and wagon model of the sorting process on the sliding and descent parts of the hill and in the podgorochny Park. At the same time, the «binding» of the inventory number to a specific mobile unit will significantly reduce the number of manual operations for the management of mining locomotives and ensure full automation of the control of wagon retarders. The transition to the men of technology to unite the disparate systems of automation of plant processes in a unified and screening plant. This will also be facilitated by the combination of pre-processed data on the train approach and the operation of the digital model throughout the marshalling yard.

REFERENCES

- [1] Gapanovich, V. A. Security in the management process of marshalling yards / V. A. Gapanovich, V. A. A. N. Shabelnikov. – Automation, communication, Informatics, 2014, No. 11.
- [2] Savitsky, A. G. Innovative approach to traffic control at stations / A. G. Savitsky, A. V. Shurdak, I. V. Miroshkin. – Automation, communication, Informatics, 2016, № 3, № 4, № 5.
- [3] Shabelnikov A. D. Foreign automation systems of sorting yards / A. D. Shabelnikov, V. N. Ivanchenko. – Automation, communication, Informatics, 2014, № 1, № 3.

УДК 656.259.9

Б.М. Ведерников^{1,a}, Д.Р. Шагнахметов^{2,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

²Казахский университет путей сообщения, г. Алматы, Казахстан

^avedernikov_b@mail.ru, ^bdanschag@mail.ru

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ О НЕОБХОДИМОСТИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы обеспечения работоспособности и безопасности при техническом обслуживании железнодорожной автоматики, характеристики, примерная структура систем контроля, этапы диагностирования.

Ключевые слова: железнодорожная автоматика, техническое обслуживание, системы технического диагностирования и мониторинга, структура, эффективность, прогнозирование.

Андатпа. Мақалада қамтамасыз ету мәселелері жұмыс қабілеттілігін және қауіпсіздік техникалық қызмет көрсету кезінде темір жол автоматика, сипаттамалары, үлгі құрылымы бақылау жүйелері, кезеңдері диагностикалау.

Түйінді сөздер: темір жол автоматика, техникалық қызмет көрсету, техникалық диагностикалау және мониторинг, құрылымы, тиімділігі, болжау.

Abstract. In the article the questions of providing of capacity and safety are considered at technical maintenance of railway automation, description, exemplary structure of the checking systems, stages of diagnosticating.

Key words: railway automation, technical service, systems of the technical diagnosticating and monitoring, structure, efficiency, prognostication.

При эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики (ЖАТ) следует обеспечивать необходимый уровень надёжности и безопасности. В релейных системах ЖАТ это достигается за счёт использования реле первого класса надёжности в ответственных цепях и соответствующих схемных решений, включающих мероприятия по проверке всех условий безопасности при реализации технологических операций. В компьютерных системах ЖАТ применяются более совершенные устройства, построенные на микропроцессорной основе. Для достижения высокого уровня надёжности их функционирования используется элементная база, имеющая низкую интенсивность потока отказов, средства встроенного контроля и самоконтроля, мероприятия по резервированию отдельных узлов.

Для поддержания высокого уровня безотказности устройств ЖАТ проводятся мероприятия по их техническому обслуживанию (ТО). Существует несколько подходов (рисунок 1) к организации ТО [1].

Первый подход не требует существенного обслуживания устройства и определяется его наработкой до отказа, не нуждается в больших материальных затратах и большом штате обслуживающего персонала. Такой метод ТО используется при 100 %-ном резервировании или когда устройство не выполняет ответственных функций по обеспечению безопасности. Второй подход к ТО – обслуживание, определяемое временными интервалами. Он требует составления плана ТО с установленными сроками проводимых мероприятий, а также наличия специальных бригад по обслуживанию. Этот вид ТО достаточно дорогой и не всегда является оптимальным (операции по ТО могут быть запланированы после фактически свершившегося отказа, т. е. слишком поздно, или, наоборот, могут быть проведены преждевременно).

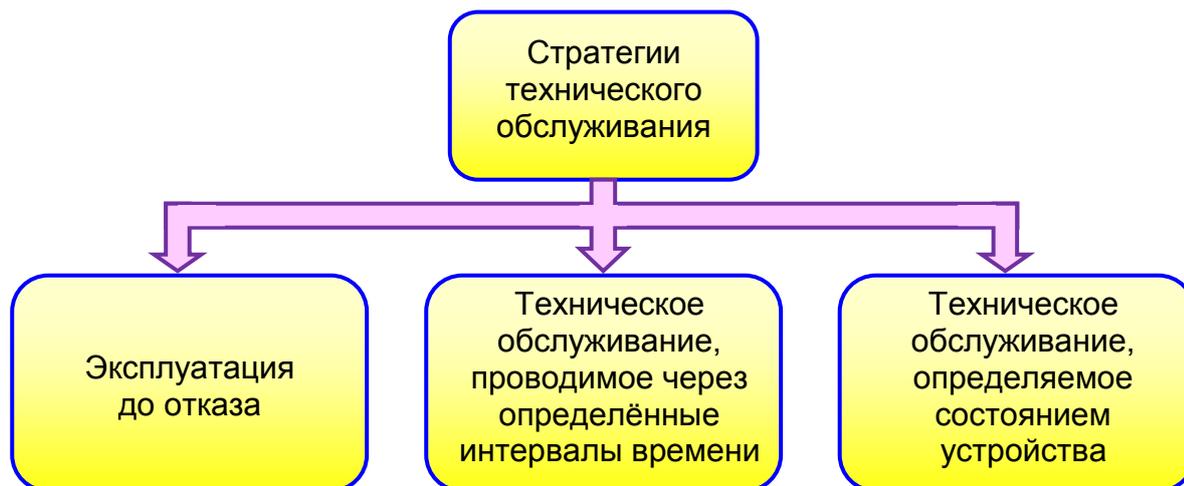


Рисунок 1 – Стратегии технического обслуживания

Наиболее совершенным является третий подход к ТО – обслуживание, определяемое фактическим (текущим) состоянием устройства (системы). Он требует наличия средств диагностирования текущего состояния рабочих параметров устройства. Данный метод сравнительно недорогой и не требует многочисленного штата обслуживающего персонала. Более того, обслуживание по фактическому состоянию позволяет максимально использовать ресурс устройств: ремонт и замена производятся не по плану, а в соответствии с наработкой и текущим техническим состоянием.

Высокий уровень надёжности и безопасности современных систем управления движением поездов обеспечивается за счёт целого комплекса мер: конструктивного исполнения элементов, исключающего опасные отказы; резервирования блоков и узлов; применения самопроверяемых устройств, входящих в схемные решения систем управления; мероприятий по периодическому обслуживанию устройств, находящихся в эксплуатации, и т. д.

Важную роль в работе современного железнодорожного транспорта играют системы функционального контроля и мониторинга или системы технического диагностирования и мониторинга (СТДМ). Они предназначены для автоматизированного измерения параметров устройств автоматического управления, сбора диагностической информации, её хранения, обработки, выдачи информационных сообщений о техническом состоянии контролируемых устройств, прогнозируемых изменениях в их работе [2].

Разработанные различные системы ТДМ учитывают большие объёмы разнообразных устройств СЦБ, территориальную рассредоточенность, попытки реализации различных подходов к обработке диагностической информации, разные взгляды на объёмы снимаемой информации. Сравнительные характеристики современных СТДМ приведены в таблице 1.

Системы диагностирования объектов ЖАТ можно разделить на стационарные, мобильные и переносные.

Стационарные системы диагностирования разделяются на специализированные для диагностирования отдельных видов устройств ЖАТ (рельсовых цепей, кабельных сетей, устройств электропитания и др.) и универсальные для комплексного диагностирования систем ЖАТ.

Стационарные системы диагностирования могут быть распределёнными, когда отдельные компоненты системы диагностирования разнесены в пространстве и связь между ними осуществляется по каналам передачи данных или локальными.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики систем контроля

Данные о системах	Системы контроля состояния железнодорожной автоматики				
	ЧДК, ДК	АПК ДК	АС-ДК	АДК - СЦБ	КДК-СУ
Разработчик	ВНИИЖТ	ОНИЛ кафедры АТ	ГТСС	НПП «Юг-промавтоматизация»	ОАО «НИИАС»
Город	Москва	Санкт-Петербург	Санкт-Петербург	Ростов-на-Дону	Ростов-на-Дону
Год внедрения	50–70 годы XX века	1997	1997	2002	2002
Объекты внедрения	Железные дороги СССР	15 ж. д. РФ	3 ж. д. РФ	5 ж. д. РФ	Сортировочные горки на ж. д. РФ
Структура	Иерархическая, трёх-уровневая	Иерархическая, трёх-уровневая	Иерархическая, двух-уровневая	Иерархическая, трёх-уровневая	Иерархическая, двух-уровневая
Полнота контроля	Низкая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая

Мобильные системы диагностирования размещают на подвижном составе (локомотив, вагоны-лаборатории, дрезине и т. п.) или на автотранспорте и применяют там, где по технологическим или экономическим условиям нецелесообразно или невозможно применение стационарных систем.

Переносные диагностические комплексы, реализуемые на базе переносных персональных компьютеров, применяются для повышения эффективности поиска неисправностей, проведения ремонтно-восстановительных работ.

Структура распределённой стационарной системы технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ построена по иерархическому принципу с выделением уровней:

- уровень 1 – железнодорожные станции;
- уровень 2 – дистанции сигнализации и связи;
- уровень 3 – дорожные центры диагностирования и мониторинга (ЦДМ) и

Департамент автоматики, телемеханики и телекоммуникации (Ш).

Примерная структурная схема распределённой стационарной системы технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ приведена на рисунке 2.

На уровне железнодорожных станций размещаются линейные пункты диагностирования, выполняющие функции автоматического контроля состояния устройств, сбора информации от станционных и перегонных объектов ЖАТ, краткосрочного хранения данных и обмена информацией с управляющими системами, а средствами автоматического рабочего места электромеханика (АРМ-ШН) – функции отображения диагностической информации, выявления отказов, сбоев в работе устройств ЖАТ, протоколирования режимов их работы, хранения нормативной и справочной информации.

На уровне дистанции сигнализации и связи размещается ЦПДМ, обеспечивающий сбор, длительное хранение и централизованную обработку информации, поступающей с линейных пунктов диагностирования, а также автоматический мониторинг функционирования устройств ЖАТ в режиме реального времени. Средствами АРМ-ШЧД и АРМ-ТДМ осуществляется отображение информации, выявление отказов, сбоев в работе устройств ЖАТ, протоколирование режимов их работы, хранение нормативной и ведение справочной информации.

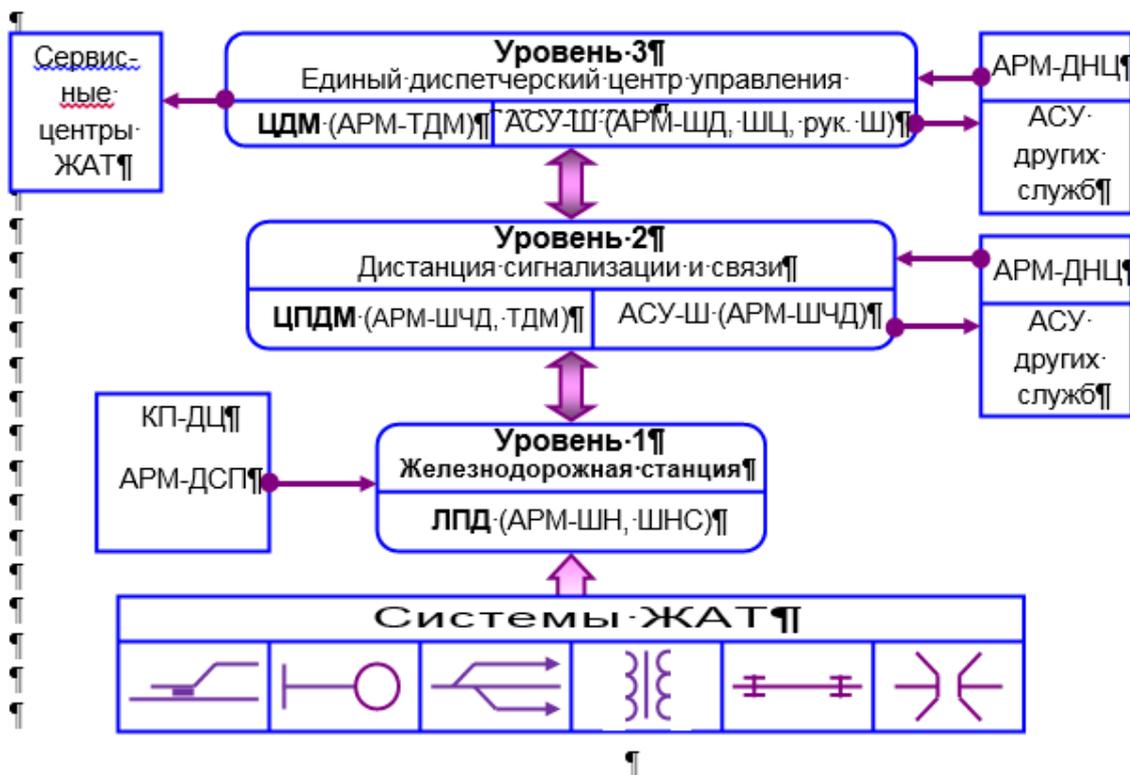


Рисунок 2 – Структура диагностирования и мониторинга железнодорожной автоматики и телемеханики

На базе дорожного центра управления перевозками или головной дистанции размещается ЦДМ устройств ЖАТ, обеспечивающий комплексный анализ функционирования технических средств ЖАТ на основе формирования баз данных для принятия управленческих решений. Оперативный персонал ЦДМ обеспечивает правильность функционирования системы посредством администрирования системы ТДМ, ведение нормативной и справочной информации.

ЦДМ может передавать комплексную информацию о функционировании устройств ЖАТ в сервисные центры, в сетевой центр мониторинга и через специальные шлюзы в профильные научно-исследовательские центры и ЭТЗ для анализа причин и факторов, приводящих к нарушениям правильности функционирования и работоспособности устройств ЖАТ, и выработки рекомендаций по повышению надёжности работы устройств.

СТДМ должна обеспечивать взаимодействие на уровне ЦПДМ (через шлюзы ЛВС) со следующими системами: технологический комплекс диспетчерского управления движением поездов; автоматизированная система управления хозяйством СЦБ (АСУ-Ш); информационными и управляющими системами дорожного вычислительного центра.

Распределённая стационарная система ТДМ решает следующие основные задачи: контроль состояния устройств ЖАТ при движении поезда; контроль технического состояния объектов ЖАТ; выявление и поиск неисправностей в работе устройств ЖАТ; прогнозирование технического состояния устройств ЖАТ; мониторинг функционирования устройств ЖАТ; контроль и автоматизация технологического процесса обслуживания устройств ЖАТ; протоколирование результатов контроля и мониторинга работы СТДМ; связь и информационный обмен; администрирование диагностического комплекса; ведение базы нормативной и справочной информации; защита от несанкционированного доступа; формирование баз данных для комплексного анализа; автоматизация рабочих мест персонала, обслуживающего СТДМ.

В состав технических средств распределённой стационарной системы диагностирования и мониторинга входят следующие устройства: первичные преобразователи и датчики; измерительные преобразователи; контроллеры; концентраторы; средства передачи данных и каналы связи; средства вычислительной техники и АРМ обслуживающего персонала; устройства бесперебойного питания.

Отдельные устройства могут быть конструктивно объединены или исключены из состава конкретной СТДМ.

Современные СТДМ ЖАТ являются системами рабочего (функционального) диагностирования, т. е. контролируют параметры устройств СЦБ в процессе их работы. При этом любое мешающее воздействие на устройства СЦБ исключается. Плюсом такого вида диагностирования является то, что контроль устройств, отвечающих за надёжность и безопасность перевозочного процесса, проводится без отключения последних, минусом же в таком случае будет невозможность контроля некоторых параметров. К примеру, невозможно измерять ток путевого реле рельсовой цепи, поскольку это требует последовательного включения измерительного устройства в схему, что недопустимо.

Более того, некоторые параметры устройств контролируются избыточно (не требуются для анализа качества работы устройств СЦБ), поскольку на сам перевозочный процесс не влияют.

Эффективность СТДМ можно оценить коэффициентом предотвращения отказов $\kappa\varepsilon$ – долей отказов, предотвращаемых на стадии предотказных состояний ($N_{п}$), от общего числа отказов устройств ЖАТ за обозначенный промежуток времени Δt (N) [3],:

$$\kappa\varepsilon = \frac{N}{N_{п}} = \frac{N - N_{в}}{N}, \quad (1)$$

где $N_{в}$ – число отказов, возникающих после оборудования устройств ЖАТ датчиками СТДМ; N – можно трактовать как число отказов до внедрения СТДМ на данном участке.

Основой теории прогнозирования служит прогностика – научная дисциплина, изучающая поведение прогнозируемой системы (в частности, состояние технической системы) в зависимости от изменения параметров других (прогнозирующих структурных параметров составных частей после определённой наработки). Полный процесс прогнозирования технического состояния системы состоит из трёх этапов: ретроспекции, диагностирования и прогноза.

Первый этап заключается в исследовании процесса изменения параметров состояния автоматической системы за определённый прошедший период. При диагностировании (второй этап) устанавливаются номинальные, допускаемые и предельные значения параметров, измеряются текущие значения этих параметров. На третьем этапе осуществляется прогноз состояния технической системы, в результате анализа которого принимаются конкретные решения о виде и объёме ремонтно-обслуживающих работ.

В результате прогноза принимается решение о проведении капитального, среднего, текущего ремонта, регулировочных и других видов операций обслуживания или устанавливается остаточный ресурс системы. При этом под остаточным ресурсом понимается наработка от момента диагностирования до предельного состояния работы системы автоматики.

Выводы. Применение современных микропроцессорных автоматизированных средств диагностирования и мониторинга технического состояния устройств СЦБ на железнодорожном транспорте позволяет существенно сократить время на поиски процесса принятия решений о виде и объёме выполняемых работ при техническом

обслуживании железнодорожной автоматики, сократить эксплуатационные расходы на техническое обслуживание устройств СЦБ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абрамов, О. В. Мониторинг и прогнозирование технического состояния систем ответственного назначения // Информатика и системы управления. – Москва, 2011. – № 2 (28). – С. 4–15.
- [2] Ведерников Б.М., Мусин Т.О. Системы диагностирования устройств железнодорожной автоматики // Промышленный транспорт Казахстана. – Алматы, 2012. – № 3. – С. 62-65.
- [3] Сапожников Вл.В., Лыков А.А., Ефанов Д.В., Богданов Н.А. Эффективность систем технической диагностики и мониторинга состояния устройств железнодорожной автоматики и телемеханики // Транспорт Российской Федерации. – Санкт-Петербург, 2010. – № 4. – С. 47-49.

УДК 656.078

Ю.В. Доценко^{1,a}, А.В. Бауэр^{1,b}

¹Донецкий институт железнодорожного транспорта, г. Донецк, Донецкая Народная Республика

^adozentko@mail.ru, ^bzytjyf@mail.ru

АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация. Цифровые технологии становятся необходимостью в транспортной сфере. С помощью планшета можно организовать мобильное рабочее место начальника железнодорожной станции.

Ключевые слова: цифровые технологии, железнодорожная станция, начальник станции, планшет, мобильное рабочее место.

Аңдатпа. Көлік саласында цифрлық технологиялар қажет болып отыр. Планшетті пайдаланып, теміржол вокзалының мобильді жұмыс орнын ұйымдастыруға болады.

Түйінді сөздер: сандық технологиялар, теміржол вокзалы, станция бастығы, планшет, ұялы жұмыс орны.

Abstract. Digital technologies are becoming a necessity in the transport field. Using the tablet, you can organize a mobile workplace of the head of the railway station.

Key words: digital technologies, railway station, head of station, tablet, mobile workplace.

В условиях развития новейшей экономики, основанной на цифровых технологиях, и получившей название цифровой, процессом цифровизации затронуты практически все сферы человеческой деятельности. Концепцию электронной (цифровой) экономики сформировал и предложил в 1995-ом году Николас Негропonte, американский информатик греческого происхождения из Массачусетского технологического университета. Суть концепции на нынешнем этапе развития общества – широчайшее внедрение информационно-коммуникационных технологий и обмен информацией во всех сферах экономики и социальной деятельности, охватывая производство, здравоохранение, науку, образование, финансы, транспорт.

Внедрению интеллектуальных и цифровых технологий на железнодорожном транспорте, модернизации рабочих мест на базе инновационных «цифровых» идей, развитию систем цифрового управления предприятиями и объектами инфраструктуры, использованию современных методов проектирования и транспортного строительства уделяется сейчас значительное внимание. Так, премьер-министр РФ Д. Медведев во вступительном слове на совещании «О цифровой трансформации транспортного комплекса» отмечает: «Сейчас цель – сформировать ... единое цифровое транспортное пространство, сделать пассажирские и грузовые перевозки более безопасными,

удобными, доступными для людей и бизнеса, снизить издержки, расширить экспортные и транзитные возможности» [1].

На транспорте цифровые технологии становятся неотъемлемой частью технической, технологической, организационной сфер деятельности. Железнодорожный транспорт также берет курс на «цифру». По прогнозам многих мировых специалистов в сфере транспорта основой цифрового транспорта в 21-м веке будет цифровая железная дорога [2, 3]. На данном этапе наиболее «цифровизированными» объектами железнодорожного транспорта являются подвижной состав, телекоммуникации, связь, а также частные логистические компании, оказывающие услуги в сфере железнодорожных перевозок. Наиболее «отстающими» в процессе цифровизации, по мнению авторов, являются линейные подразделения магистральных железных дорог – железнодорожные станции. Ведущие научные школы рассматривают применение цифровых технологий на железнодорожном транспорте в глобальном контексте применительно к мультимодальным перевозкам и функционированию крупных транспортно-логистических систем [3]. Исходя из вышесказанного и ориентируясь на цифровую трансформацию магистрального железнодорожного транспорта, идея заключается в следующем. В целях повышения производительности технологического процесса рабочие места административно-управляющего персонала линейного железнодорожного предприятия, а именно начальника станции, заместителей начальника станции, главного инженера, оперативно-сменного персонала, могут быть оснащены интеллектуально-цифровым оборудованием с мгновенным доступом к информации и оперативной ситуации на станции (отделении, дороге). В качестве такого оборудования может быть применен бизнес-планшет руководителя. Учитывая огромный спектр задач, решаемых руководством железнодорожной станции, планшет руководителя может играть роль мобильного рабочего места, которое обеспечит начальнику станции следующие возможности:

1. Доступ к виртуальной модели станции, отражающей оперативную ситуацию, которая меняется в реальном времени. При необходимости на дисплей выводится схема станции; помимо путевого развития и светофоров, могут отражаться показания входных, выходных, маневровых светофоров, занятость путей подвижным составом, нахождение работников в любой точке станции, передвижение маневровых локомотивов. Такое нововведение позволит начальнику станции видеть все процессы и операции, происходящие на станции в дистанционном удалении от его непосредственного месторасположения в данный момент времени. Реализовать идею можно с помощью современного программного обеспечения, которое может быть разработано ведущими специалистами в области вычислительной техники и программирования (однако обязательным требованием является знание технологии работы железнодорожного транспорта).

2. Запрос местоположения работников. Это поможет руководящему составу более эффективно управлять сотрудниками, так как станет возможным наглядно увидеть местонахождение каждого работника или руководителя работ. Особенно полезна данная функция в критических или аварийных ситуациях, когда необходимо быстро связаться с работниками, находящимися на месте происшествия, что позволит начальнику станции оценить ситуацию онлайн, оперативно принять правильное решение и дать необходимые указания подчиненным. Сегодня наиболее простыми способами мониторинга местоположения сотрудника являются технологии GPS, A-GPS и ГЛОНАСС.

3. Связь с руководством соседних станций, управлением дороги, вычислительным центром, подъездными путями, примыкающими к станции, грузоотправителями и грузополучателями, банками.

4. Возможность использования видеосвязи.

Таким образом, благодаря использованию современных цифровых технологий

экономически оправдано, быстро и экологичными способами можно будет увеличить производительность работы станции, обеспечить оперативное руководство технологическим процессом, в реальном режиме времени взаимодействовать с клиентурой станции, объектами промышленного транспорта, другими видами транспорта, обеспечивая реализацию смешанных перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] О цифровой трансформации транспортного комплекса. Совещание 23.11.2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/34821/>
- [2] Цифровизация логистики и Интеллектуальная мобильность. Как от лозунгов перейти к делу? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://media.rspp.ru/document/1/8/2/82b9c91c567bb6304776c27bd16f9a6f.pptx>.
- [3] Бубнова, Г.В. Цифровая логистика – инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов / Г.В. Бубнова, Б.А. Лёвин // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no. 3, 2017. – p. 72-77.

УДК 005.6(574)

Е.Қ. Сұлтанқұлов^{1,а}, А. Д. Нұрланбек^{1,б}, Ж. Ж. Калиев^{1,с}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан
^аerbol.sultankulov@gmail.com, ^бaika9008@mail.ru, ^сzhanibek.84@mail.ru

АНАЛИЗ СБОЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ НА ЛИНИЯХ МЕТРОПОЛИТЕНА

Аннотация. Система метро в мире требует успешного предотвращения аварий и внезапных сбоев, поэтому анализ сбойных ситуации при движении поездов на линиях метрополитена является важнейшим исследованием.

Ключевые слова: Метрополитен, автоматизация, цифровизация, сбои.

Аңдатпа. Әлемдегі метро жүйесі авариялар мен кенеттен іркілістердің сәтті алдын алуды талап етеді, сондықтан Метрополитен желілерінде поездардың қозғалысы кезіндегі іркіліс жағдайларын талдау маңызды зерттеу болып табылады.

Түйінді сөздер: метро, автоматтандыру, цифрлау, жаңылыс.

Abstract. The metro system in the world requires the successful prevention of accidents and sudden failures so the analysis of the situation when trains on metro lines is the most important study.

Key words: metro, automation, digitalization, failures.

Метрополитен является неотъемлемой частью городских транспортных систем. Сбои в их деятельности могут иметь серьезные последствия для городской мобильности. Метро накопили большие объемы данных о сбоях до сих пор, эти данные действительно отражают полевые условия эксплуатации. Система метро в мире требует успешного предотвращения аварий и внезапных сбоев. Поэтому как анализировать и бороться с такими сложными крупномасштабными данными о сбое, чтобы обеспечить безопасность метро стала основным исследованием.

Движение поездов на метрополитене осуществляется в соответствии с плановым графиком. При возникновении различных неисправностей, связанных с использованием технических средств и человеческим фактором, приводящим к сбоям в движении поездов, реализация планового графика невозможна. В этих условиях управление линией метрополитена осуществляется под руководством поездного диспетчера, трудность которого, связанная с необходимостью принимать решения в сложной

конфликтной обстановке, актуализирует задачу разработки алгоритмов системы поддержки принятия решения поездного диспетчера [3].

Во время таких нештатных ситуаций задачей поездного диспетчера является организация движения поездов на исправных участках линий метрополитена и, после ликвидации причин возникновения сбоев, восстановление движения по плановому графику. В данной ситуации диспетчер является лицом, принимающим решение по управлению движением поездов, сложность работы которого состоит в необходимости быстро и правильно организовать движение на линии в экстренной ситуации. В этих условиях актуальна разработка автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления при сбоях движения поездов метрополитена работающей на базе алгоритмов управления линией метрополитена, позволяющих оперативно управлять движением поездов при возникновении сбоя на линии метрополитена и восстанавливать движение по плановому графику после ликвидации причины сбоя.

Автоматизация метро – глобальная тенденция. Полностью автоматизированное метро уже существует во многих городах мира. Автоматизация позволяет сделать эффективнее перевозки любой дальности.

В сфере рельсового транспорта происходят динамичные изменения: растёт спрос на решения по автоматизации. Рельсовый транспорт имеет хорошие шансы стать самым эффективным видом транспорта будущего, но лишь при условии, что его конкурентоспособность будет возрастать. Поезда должны ходить чётко по расписанию и гораздо чаще. Эволюционировать рельсовый транспорт можно, прежде всего, за счёт широкого внедрения новых технологий. Цифровизация позволит оснастить существующие продукты новым функционалом, а также выработать более эффективные или совершенно новые решения [2].

С начала 2018 года в сводках информагентств появлялась информация о более чем 550 сбоях, многие произошли в утренние и вечерние часы пик. Была и массовая эвакуация, и несколько пожаров, и неожиданные остановки поездов в тоннелях, и неоднократные «увеличенные интервалы движения».

В метрополитене Лондона (запущен в 1863 году) отдельно по видам учитываются все отказы, повлекшие сбой в движении более 2 минут. Причины отказов анализируются, протоколы находятся в публичном доступе. По каждому случаю в отношении виновных применяется взвешенная система штрафов: чем серьезней последствия сбоя (час-пик, загруженная линия), тем выше штраф [1].

При текущей загруженности метро даже 5-минутный перерыв в движении поездов может повлечь заметные неудобства: график нарушается на всей ветке, пассажиры не могут войти в переполненные вагоны, на станциях скапливается большое число людей. К сожалению, информацию о таких 5-минутных сбоях и, тем более, об их причинах Московский метрополитен не предоставляет [1].

Московский метрополитен по количеству технических сбоев, например, по сравнению с лондонским, выглядит в два раза лучше.

В Лондонском метро в 2011 году средний пробег между отказами, связанными с поломкой различного оборудования, со сбоем в движении более 5 минут составляет около 70 000 вагоно-км, более 2 минут – около 50 000 вагоно-км. В то же время в Москве на общий пробег в 737 млн. вагоно-км пришлось 2 262 поломки, т. е. один отказ за 326 000 вагоно-км. Так как часть сбоев в Москве не связана с отказами оборудования и не приводят к сбоям графика движения, получается, что московское метро в 6,5 раз надежнее [1].

В Алматинском метрополитене неполадки случаются редко. Это объясняется тем, что все оборудование и подвижные составы новые. 11 августа 2018 года, в работе метро произошел сбой. Поезд, двигавшийся в юго-западном направлении, оказался

обесточен и остановился в туннеле между станциями «Алатау» и «Сайран». Причина сбоя в подвижной единице.

Если смотреть на статистику можно выделить следующие виды сбоев:

1. Неисправность подвижного состава. К основным неисправностям подвижного состава можно отнести следующие поломки:

– неисправность тормозной системы подвижного состава. Этот сбой можно отнести к опасным отказам т.к. при эксплуатации подвижного состава с неисправной системой тормоза можно привести к необратимым последствиям;

– неисправность двери. Если не закроется дверь, по автоматике поезд не поедет на следующую станцию, приведет к задержке (отклонение от графика движения поездов);

– неисправность бортового оборудования. Если в режиме автоведения произойдет сбой то, это приведет к немедленной остановку поезда.

2. Сбои в системе сигнализации, централизации и блокировки. Отказы оборудования системы СЦБ такие как:

– неисправность стрелочного привода (потеря контроля положения стрелочного перевода, не перевод стрелочного перевода);

– ложная занятость блок- участка (ложная свободность (опасный отказ));

– неисправность светофора;

3. Путьевые устройства:

– излом рельса;

– отклонение пути в плане и профиле (отклонение от нормы).

4. Служба Движения:

– нахождение человека на путях.

5. Эскалатор:

– остановка эскалатора.

6. Электроснабжение:

– отсутствие электрического тока на контактном рельсе.

В таблице 1 приведена статистика сбоев по количествам сбоя и задержке поездов.

Таблица 1 – Статистика сбоев

№	Причина сбоя	Количества сбоя	Задержка поездов (минут)
1	Подвижной состав	566	15 689
2	Система сигнализации, централизации и блокировки	651	22 658
3	Путьевые устройства	263	17 987
4	Нахождение человека на путях	256	1 263
5	Эскалатор	90	0
6	Электроснабжение	45	4 589

Статистика показывает, что большое количество отказов приходится по системе сигнализации, централизации и блокировки (35%) и подвижному составу (30%). Нахождение человека на путях и путьевые устройства расположились на 3 месте (14%). Электроснабжение 5% и эскалатор 2% (рисунок 1).



Рисунок 1 – Количество сбоев



Рисунок 2 – Задержка поездов

Статистика показывает что большое количество отказов приходится к системе сигнализации, централизации и блокировки (35%) и подвижному составу (30%). Нахождение человека на путях и путевые устройства расположились на 3 месте (14%). Электроснабжение 5% и эскалатор 2% (рисунок 1).

Отставание подвижного состава от графика движения поездов из-за сбоев в процентных соотношениях приходится к системе сигнализации, централизации и блокировки 37%, путевые устройства 29%, подвижной состав 25% (рисунок 2).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Парсегов С. Г. Динамика аварийности московского метро [электронный ресурс]. – 2017 <https://www.researchgate.net/publication> (дата обращения 12.12.2018г.)
- [2] Балакина Е.П. Автоматизированная система диспетчерского управления при сбоях движения поездов метрополитена. –Москва, 2009.
- [3] Балакина Е.П. Автоматика выполняет функции диспетчера// Мир транспорта, 2008, №2. - С. 104-109.

УДК 656.025(75)

В.А. Шульц^{1,а}, Г.Ж. Ишамбек^{1,б},

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аv.shulc@kazatk.kz, ^б261196gulnar@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ГОРОЧНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ В АО «НК «КТЖ»

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы возможности применения горочной микропроцессорной централизации (ГМЦ) на станциях сетевого и регионального значения. Представлена и подробно описана ее структура и варианты использования с учетом перерабатывающей способности сортировочных горок.

Ключевые слова: сортировочные станции, горочная автоматическая централизация, центральный процессор, напольные объекты, автоматизированное рабочее место, шкаф сервисный, микропроцессорная централизация, управляемый вычислительный комплекс.

Андатпа. Бұл мақалада желілік және өңірлік маңызы бар станцияларда микропроцессорлық дөңестік орталықтандырудың (МДО) қолдану мүмкіндігі сұрақтары қарастырылған. Сұрыптау дөңестерінің қайта өңдеу қабілетін ескере отырып, оның құрылымы мен пайдалану нұсқалары ұсынылған және егжей-тегжейлі сипатталған.

Түйінді сөздер: сұрыптау станциялары, дөңестік автоматты орталықтандыру, орталық процессор, алаңдық объектілер, автоматтандырылған жұмыс орны, сервистік шкаф, микропроцессорлық орталықтандыру, басқарылатын есептеу кешені.

Abstract. this article discusses the possibility of using the mountain microprocessor centralization (GMC) at the stations of network and regional importance. Its structure and variants of use taking into account the processing capacity of sorting slides are presented and described in detail.

Key words: marshalling yards, hump automatic interlocking, CPU, outdoor objects, workstation, wardrobe service, microprocessor centralization, managed computing system.

Необходимость повышения показателей сортировочной работы на станции регионального значения ставит вопрос повышения перерабатывающей способности сортировочных горок путем применения на них микропроцессорных систем автоматической централизации. Для более эффективного управления маршрутами отцепов при формировании новых железнодорожных составов [1].

Сортировочные горки являются наиболее сложными и важными звеньями технологического процесса переработки составов, от эффективности которых существенно зависят показатели работы сортировочной станции в целом.

Тип и мощность сортировочных устройств устанавливается в зависимости от среднесуточных объемов переработки:

- горки повышенной мощности (ГПМ) – более 5500 вагонов в сутки;
- горки большой мощности (ГБМ) – более 3500 вагонов в сутки;
- горки средней мощности (ГСМ) – от 1500 до 3500 вагонов в сутки;
- горки малой мощности (ГММ) – от 250 до 1500 вагонов в сутки.

В соответствии со стратегическими целями развития АО «НК «КТЖ» поставлена задача резкого повышения производительности труда, сокращения эксплуатационных расходов, перехода на малолюдные технологии работы сортировочных станций с одновременным повышением безопасности прохождения технологических процессов формирования-расформирования составов на сортировочных станциях. Особое внимание обращается на необходимость концентрации сортировочной работы на крупных сортировочных станциях сетевого и регионального значения, на которых

должны быть обеспечены высокопроизводительная переработка вагонов и выполнение жестких нормативов простоя вагонов [3].

Изобретение относится к системам железнодорожной автоматики и телемеханики, а именно к устройству автоматизации маршрутизированных передвижений подвижных единиц в зоне сортировочной горки и участков примыкания к ЭЦ, а также обеспечения условий для роспуска составов и предназначено для реализации функций горочной централизации, связанных с централизацией и блокировкой горочных стрелок и сигналов.

Известны горочные автоматические микропроцессорные централизации, например, «Горочная автоматическая централизация микропроцессорная (ГАЦ МН) для управления маршрутами отцепов при расформировании-формировании железнодорожных составов». Система выполнена на стандартных функциональных модулях. В ее состав также входит УВК ГАЦ МН, который содержит программно-аппаратные модули, объединенные в одном промышленном компьютере, состоящие из двух синхронизированных между собой промышленных компьютеров, обеспечивающих горячий резерв, при этом процессорное устройство УВК под управлением операционной системы реального времени выполняет функции обработки данных и формирует команды управления горочных устройств. УВК ГАЦ МН содержит промышленный компьютер, устанавливаемый в отдельном помещении или на релейных штативах в непосредственной близости от контрольных и исполнительных реле; сервер-шлюз, микропроцессорное устройство, сопрягающее внутреннюю сеть системы и внешнюю сеть передачи данных.

Однако УВК системы, как и сама ГАЦ МН, не решает задач центральных зависимостей стрелок и сигналов сортировочной горки, не реализует функций горочной централизации, связанных с централизацией и блокировкой горочных стрелок и сигналов, так как ее функционирование связано с процессом автоматизации роспуска сортировочных горок. Таким образом, УВК ГАЦ МН, разработанный Ростовским филиалом АО «НИИАС», может применяться путем наложения только на горочную релейную централизацию, т.е. при управлении стрелками и светофорами с использованием релейных схем, и целесообразно его использование на сортировочных горках с действующей горочной релейной централизацией. Следовательно, система имеет ограниченное функциональное применение, т.е. не может являться полностью микропроцессорной горочной централизацией [2].

Сущность технического решения поясняется чертежом, где изображена структурная схема системы ГМЦ (рисунок 1).

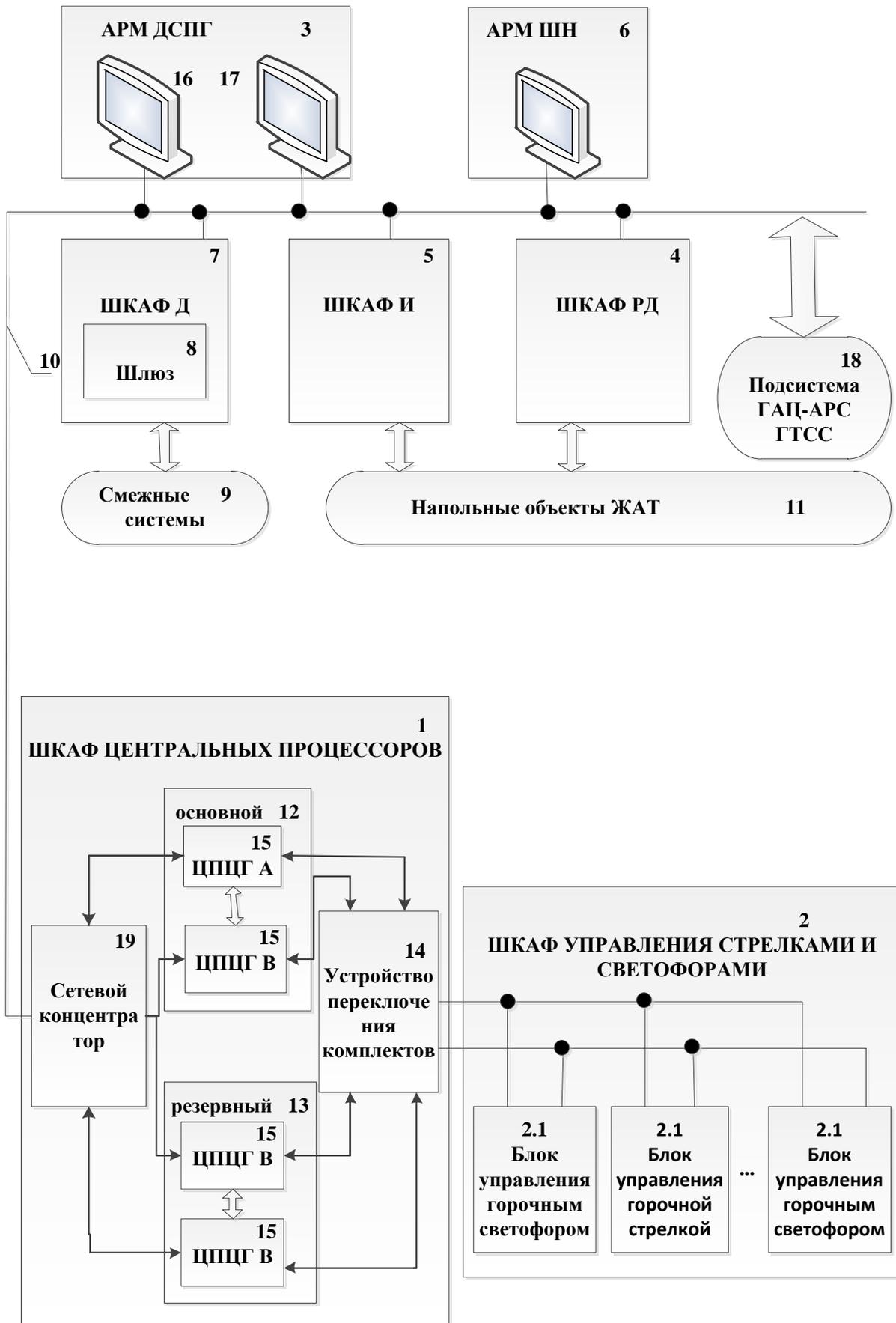


Рисунок 1 – Система горочной микропроцессорной централизации (ГМЦ)

Система представлена в виде компонентов аппаратного обеспечения, а именно комплекса технических средств (КТС), который предназначен для обеспечения функционирования программного обеспечения системы с целью управления и контроля за состоянием стрелок, светофоров и других горочных объектов, а также выдачи дежурному по сортировочной горке оперативной, архивной и нормативно-справочной информации с протоколированием работы устройств и действий персонала.

В соответствии с рисунком 1. структура КТС содержит следующие составляющие аппаратные компоненты:

1 – шкаф центральных процессоров, далее ЦП-ГМЦ – центральный процессор горочной микропроцессорной централизации. Шкаф ЦП-ГМЦ выполнен с возможностью реализации функций горочной централизации по централизации и блокировке стрелок и сигналов с целью производства расформирования составов, в том числе маршрутных и маршрутизированных передвижений, а также обеспечение безопасного роспуска, при требуемых условиях безопасности;

2 – шкаф управления стрелками и светофорами выполнен с возможностью реализации безопасного контроля состояния горочных стрелок и сигналов, а также управления горочными стрелками и сигналами с исключением выдачи несанкционированного управляющего воздействия;

2.1 – блоки управления горочными светофорами и стрелками, входящими в состав шкафа 2, безопасные микропроцессорные блоки управления;

3 – автоматизированное рабочее место дежурного по сортировочной горке АРМ ДСПГ, выполненное с возможностью реализации функций отображения горочных объектов управления и контроля, а также формирования управляющих воздействий, входящих в подсистему оперативно-диспетчерского управления;

4 – шкаф ввода информации релейно-дискретных устройств сортировочной горки, выполненный с возможностью реализации функций управления и контроля горочными объектами ЖАТ, имеющими релейно-дискретный интерфейс;

5 – шкаф ввода/вывода информации от интеллектуальных устройств сортировочной горки, выполненный с возможностью реализации функций управления и контроля горочными объектами ЖАТ, имеющими интеллектуальный интерфейс;

6 – автоматизированное рабочее место электромеханика сортировочной горки АРМ ШН, выполненное с возможностью реализации функций контроля состояния горочного напольного оборудования, контроля и анализа диагностической информации о функционировании системы, протоколирования функционирования системы, ведения и распечатки сформированных протоколов;

7 – шкаф сервисный, выполненный с возможностью реализации функций ведения протоколов и архивов в виде базы данных сортировочной горки, надежного хранения протоколов, архивов и дистрибутива программного обеспечения;

8 – межсетевой шлюз, оборудование которого выполнено с возможностью реализации функций связи со смежными системами 9, расположенный в сервисном шкафу Д 7;

10 – резервированная локальная вычислительная сеть Ethernet для объединения компонентов КТС;

11 – напольные объекты горочной железнодорожной автоматики и телемеханики, далее ЖАТ;

12 – основной и 13 – резервный комплекты шкафа центральных процессов ЦП-ГМЦ 1;

14 – устройство переключения комплектов 12, 13 шкафа центральных процессов ЦП-ГМЦ 1;

15 – промышленные компьютеры, входящие в состав основного 12 и резервного 13 комплектов шкафа центральных процессов 1, ЦПГЦ А и ЦПГЦ В;

- 16 – основной комплект АРМ ДСПГ 3;
- 17 – резервный комплект АРМ ДСПГ 3;
- 18 – подсистема, например, ГАЦ, АРС;
- 19 – сетевой концентратор [3].

В целом по техническим показателям система ГМЦ удовлетворяет общим требованиям к горочной электрической централизации стрелок и сигналов, изложенным в Правилах технической эксплуатации железной дороги РК, ГОСТ Р 54833-2011 «Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях. Требования безопасности и методы контроля». Система ГМЦ, например, разработки института «Гипротрансигналсвязь» - филиала АО «Росжелпроект» («Горочная микропроцессорная централизация. ГМЦ ГТСС»), далее ГМЦ-ГТСС) и представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для автоматизации маршрутизированных передвижений подвижных единиц в зоне сортировочной горки и участков примыкания к ЭЦ и обеспечения условий для роспуска составов, с обеспечением при этом требуемого уровня безопасности и безотказности.

Вывод. ГМЦ представляет собой комплекс функциональных блоков, позволяющий создавать любые конфигурации системы в соответствии с конкретным проектом сортировочной станций. ГМЦ легко переконфигурируется при изменении путевого развития сортировочной горки.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Одикадзе В.Р., Родионов Д.В. Мониторинг сортировочных горок. Журнал АСИ, 2010 год.
- [2] Иванкова Л.Н., Иванов А.Н. Проектирование и расчеты сортировочных горок большой и средней мощности. Учебное пособие, Ростов, РГУПС, 2010 год.
- [3] Шелухин В.И. Автоматизация и механизация сортировочных горок. М.:Маршрут, 2005 год.

УДК 629.4

C.K. Sultangazinov^{1,a}, D.R. Shagiakhmetov^{2,b}, A.Z. Sagyndikova^{1,c}

¹Kazakh Transport University ", Almaty, Kazakhstan

²Kazakh Academy of Transport and Communications. M. Tynyshpayev, Almaty, Kazakhstan

^asuleke.kz@mail.ru, ^bDanschag@mail.ru, ^csagyndikova_a@mail.ru

EUROPEAN UNIFIED CONTROL SYSTEM TRAIN TRAFFIC

Abstract. The article deals with the problems of creating a unified train control system in European countries, elements and levels of UCSTT, schemes of work of levels of UCSTT, interaction with national train control systems

Key words: railway transport, control system, UCSTT levels, work patterns, state train control system

Андатпа. мақалада еуропалық елдерде біртұтас поезд басқару жүйесін құру, ЕСУДП элементтері мен деңгейі, ЕСУДП деңгейлерінің жұмыс схемалары, ұлттық поезд басқару жүйелерімен өзара әрекеттесу проблемалары қарастырылады.

Түйінді сөздер: темір жол көлігі, бақылау жүйесі, ЕСУДП деңгейі, жұмыс үлгісі, мемлекеттік поезд басқару жүйесі

Аннотация. в статье рассмотрены проблемы создания единой системы управления движением поездов в европейских государствах, элементы и уровни ЕСУДП, схемы работы уровней ЕСУДП, взаимодействие с национальными системами управления движением поездов

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, система управления, уровни ЕСУДП, схемы работы, государственная система управления движением поездов

The integration of European railways into a single network was complicated by differences in electrification systems, signaling and dispatch control, dimensions of rolling stock, and the design of coupling devices in each individual country. The incompatibility of various train control systems has become a serious obstacle to the creation of a single European railway network [1]. For example, in the late 1980s, in the European Union there were 14 different alarm systems, centralization, blocking (CBS) [2]. In the same period, high-speed rail transport began to flourish in Europe.

On December 4 and 5, 1989, a working group made up of European transport ministers approved a master plan for the development of high-speed railways in Europe. On December 17, 1990, the European Council approved this draft and on July 29, 1991, resolution 91/440 / EEC was adopted, according to which, it was supposed to create a unified train control system [3].

The main standards for the uniform control system train traffic (UCSTT) were developed in 1995. Its specification for two years developed the European Research Institute of Railway Transport and six railway operators [4]. Standardization was completed by manufacturers of rolling stock and automation devices : Alstom, Ansaldo, Bombardier, Invensys, Siemens и Thales, who jointly formed the union of security system manufacturers. Design of the UCSTT was completed in 1999. In the same year, the system was first applied on the line Budapest - Vienna.

In 2001, the European Parliament approved Directive 2001/16 / EC on a series of measures for the gradual unification of the entire network of European railways and ensuring the compatibility of railways equipped and not equipped with the UCSTT [5]. In 2002, the European Commission adopted the UCSTT as mandatory on high-speed railways, and since 2004 on all Trans-European railway corridors.

As of September 2013, the UCSTT and similar systems have been implemented in 34 countries, including Turkey, Israel, China, Libya and New Zealand.

The UCSTT action is based on determining the location of the train, calculating the distance between trains, controlling the maximum allowed speed at the site, calculating the deceleration curve, comparing the route data with the technical characteristics of the train.

Reception, processing and transmission of all necessary information is carried out by a complex of floor-standing and on-board devices and UCSTT systems.

The European Rail Traffic Management System (ERTMS) includes:

- GSM-R global mobile communications system based on standard GSM, but with features for railways.

- ETCS system - European train control system (alarm and command management).

The elements of the UCSTT include:

- Eurobalises (english - eurobalises) - autonomous transceivers installed between the rails. Designed for data exchange with rolling stock. Balizas receive a digital radio signal from a train passing over them and may, depending on the level of traffic organization, transmit the answer coordinates, track data (curves, inclines), the maximum allowed speed, and traffic lights readings.

The distance between balances (or groups of baliz), depending on the set speed on the site, varies from 1 to 2.5 km. The received information is deciphered by the onboard system and displayed on the driver's console.

- Euroloop (English euroloop) - cable data transmission system. It can be applied in ESUPP of the first level. Signal transmission is carried out using a radiating cable (flexible antenna), whose length can reach 1 km. The cable itself, as a rule, is attached to the rail foot and transmits a radio signal to the on-board train system like a balaz.

- the on-board equipment consists of a computer, a radio receiver sent by the outdoor equipment, a GSM-R transmitter, an odometer and a recorder that records all the driver's actions, movement parameters and readings of signal points;

- The UCSTT display module is divided into six working fields and displays the current speed of the train, the estimated and maximum speed, the next speed limit, traffic lights, route information, technical data, location, distance to the nearest track facility, current level and mode of operation. UCSTT, and also gives text, symbolic and sound warnings about hazardous areas, failures and errors;

- Radioblocking Center (CDH) - an automated system that receives and processes all information about the train situation on the site, which comes from the onboard systems of rolling stock and the signaling systems. Based on this information and in accordance with the train schedule, the radio blocking center makes the best decision on train traffic control, which is transmitted via radio to onboard information and control systems of the rolling stock.

- GSM-R radio communication system, through which information is exchanged between the train and the radio blocking center;

- floor control devices for blocking the release serve to check the train's progress in full train. In the role of such devices are rail chains or wheel count devices. The latter compares the number of wheelsets, at the beginning and end of the block section. If the values coincide, then information about the vacancy of the plot is transmitted to the post of electric centralization;

- electric centralization stations.

Levels UCSTT

Depending on the requirements for a particular section of the railway, there are four main levels of the UCSTT: from zero to third. The on-board systems on the rolling stock are backward compatible, that is, a train equipped with the second-level UCSTT can be operated on railway lines of the first and zero levels.

Level zero

At the zero level, the available floor signaling devices are not included in the UCSTT. The driver visually monitors the signals and signs. The on-board system controls only the observance of the speed limit for this type of rolling stock at the site that it follows.

This level of implementation is not applicable on international routes, since due to the fact that the visible signals in different countries differ, passing the border requires a change of drivers.

First level

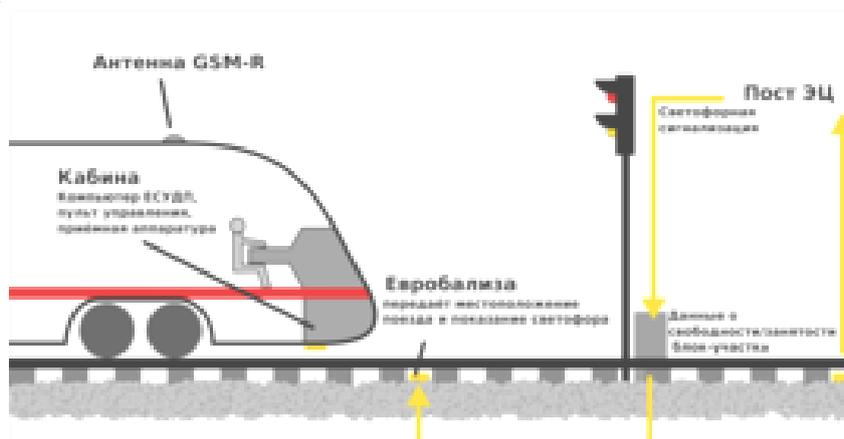


Figure 1 – Scheme of work of UCSTT first level

At the first level of the UCSTT, the runs are divided into block sections by passing signal points. The length of each block section must be at least the stopping distance of the rolling stock. Such an organization of movement is closest to the Russian system of automatic blocking. Via Eurobase or Euroloupe (radiating cable), traffic lights and track data are transmitted to the train. This system is easily integrated into the types of alarm systems available

in different countries and is consistent with them, thus avoiding a deep modernization of onboard and outdoor equipment.

All information is encoded with an electronic encoder and then fed to baliz. A special antenna under the bottom of the train receives it, the on-board computer decrypts the received data, calculates the maximum speed, the deceleration curve, and outputs all the information to the driver's console.

Information is updated with each subsequent passage of the baliz. In order to control the train passage of the border of the block section in full, that is, the actual release of the block section, various additional technical means are used: track circuits, wheel counting device and others.

Second level

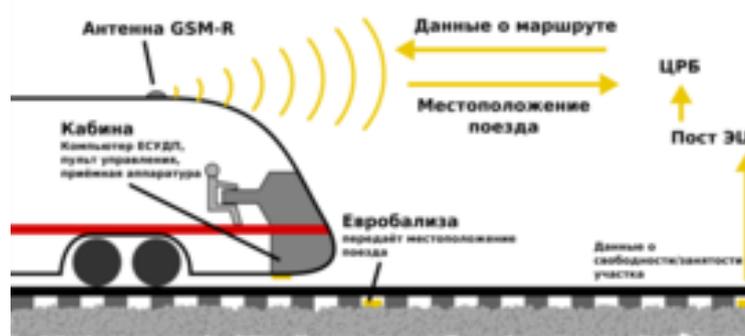


Figure 2 – Scheme of work of UCSTT second level

The second-level UCSTT is characterized by a continuous exchange of information over a GSM-R two-way digital radio channel between the rolling stock and the radio blocking center (dispatch control). Eurobalances transmit only their coordinates to the train.

The on-board system constantly determines the location of the train based on the last received coordinates from the balance and the distance traveled after this, calculated by the odometer. This information is continuously transmitted to the radio blocking center. In the center of the radio block, the incoming data is compared with the planned train schedule.

The results of the comparison over the digital radio communication network are transmitted to the on-board information and control system of the rolling stock to inform the driver about deviations from the traffic schedule for subsequent decision-making on controlling the movement of the train.

The presence of outdoor traffic lights is not required. To control the progress of the train in full, as well as at the first level, wheel count devices or track circuits are used. Information about the vacancy of the site is transmitted to the electric centralization post (ECP), then it arrives at the radio blocking center, and from there via radio is sent to the next train. Continuous radio communication allows to reduce the interval of passing along in comparison with traditional signaling systems.

Third level



Figure 3 – Layout of the UCSTT level 3

The third level is at the design stage. During its implementation, the rolling stock in addition to the systems already mentioned will be equipped with a system for checking the integrity of the train, which will completely eliminate the floor-based train detection equipment (track circuits and wheel count devices). The exchange of all the necessary information will take place over the radio channel between the radio lock center and the rolling stock. There will be no need for separation of the haul into block sections, which will make it possible to safely reduce the intervals of passing along and thereby maximize the capacity of the line.

The main problem was the development of the most reliable system for monitoring the integrity of the composition. Modern developments in this area imply the laying of a cable passing through all the cars and the constant exchange of signals between the first and the last car. Such a system is used on high-speed electric trains ICE, TGV, Talgo, but it does not apply to freight trains. Electronic control devices, which determine the dissolution of the composition by the pressure drop in the brake line along the last car, which became widespread in the countries of North America and South Africa, do not allow detecting the train's breakdown quickly enough.

NTC

The NTC (National Train Control) level - the state train traffic control system - implies additional equipment of the train with devices for interacting with national signaling systems that are not integrated into the ECMPS.

This allows the rolling stock to move along the tracks both equipped and not equipped with the UCSTT. The implementation of NTC is associated with considerable material and labor costs, therefore it is rarely used. The integration of national systems of signaling systems in the UCSTT is often undertaken.

REFERENCES

- [1] P.A. Popov, A.S. Adadurov Eurobalization Subsystem. Technical description (rus.) // Automatics, communication, computer science: magazine. - Moscow: Russian Railways, 2009. - September.
- [2] P. A. Popov, I. N. Korolev, P. D. Mylnikov Basic principles of the control of the correctness of the onboard positioning system by means of railway automatics (Rus.) // Automation on transport: journal. - St. Petersburg: Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Petersburg State University of Communications of the Emperor Alexander I", 2015. - December (№ 4).
- [3] The concept of exploitation of the USWP = Operational Concept for ERTMS. - RSSB - ERTMS - OC. - London: Rail Safety and Standards Board Limited, 2014. - Vol. 2
- [4] European Train Control System (German) = European Train Control System ETCS // Standbericht. - Schweizerische Bundesbahnen, 2016. - December.
- [5] ESUPP Application Guide (Eng.) = ETCS Implementation Handbook. - Paris: UIC, 2008. - May. - ISBN 2-7461-1499-2.

УДК 656.256.3

А.Ж. Сагындикова^{1,a}, Д.К. Сейсенкулов^{1,b}, И.Т. Дуйсенбина^{1,c}

¹Казахская академия транспорта и коммуникации им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^aSagyndikova_aigul@mail.ru, ^bdimash1982@bk.ru, ^cduisenbina_i_85@mail.ru

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА БАЗЕ РАДИОКАНАЛА

Аннотация. Внедрение систем интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала с подвижными блок-участками существенно увеличивает пропускную способность железнодорожных линий по сравнению с действующими системами автоматической блокировки.

Повышение надежности составных элементов и устройств радиоблокировки, непосредственно повлияет на улучшение показателей процесса перевозок и снижению затрат на содержание штата обслуживающего персонала.

Ключевые слова: автоматическая блокировка, подвижные блок-участки, радиоканал, цифровая радиосвязь, сигнализация, централизация и блокировка (СЦБ), радиоблокировка, реперные датчики, станционное оборудование, бортовое оборудование, базовые станции, перегон, пропускная способность.

Аңдатпа. Жылжымалы блок-учаскелері бар радиоарна базасында поездар қозғалысын аралықтарын реттеу жүйелерін енгізу, қолданыстағы автоматты блоктау жүйелерімен салыстырғанда темір жол желісінің өткізу қабілетін арттырады.

Радиоблоктаудың құрамдас элементтері мен құрылғыларының сенімділігін арттыру тасымалдау процесінің көрсеткіштерін жақсартуға және қызмет көрсететін персонал штатын ұстауға жұмсалатын шығындарды төмендетеді.

Түйінді сөздер: автоматты блоктау, жылжымалы блок-учаскелер, радиоарна, сандық радиобайланыс, белгі беру орталықтандыру және блоктау (ББОБ), радиоблоктау, реперді датчиктер, станциялық жабдықтар, борттық жабдықтар, базалық станциялар, аралық, өткізу қабілеті.

Abstract. The introduction of interval train control systems based on the radio channel with mobile block sections significantly increases the capacity of the railway line in comparison with the existing automatic blocking systems. Improving the reliability of components and radio blocking devices will have a direct impact on improving the performance of the transportation process and reducing the cost of maintaining staff.

Key words: automatic blocking, mobile block-sites, radio channel, digital radio communication, alarm system, centralization and blocking (SCB), radio blocking, reference sensors, station equipment, onboard equipment, base stations, stage, throughput.

В настоящее время непрерывный рост грузооборота железных дорог и повышение скоростей движения требуют все большего увеличения пропускной способности железнодорожных линий.

На железнодорожном транспорте наиболее эффективным средством регулирования движения поездов на перегонах является комплекс устройств автоматики и телемеханики, состоящей из следующих систем:

- полуавтоматическая блокировка (ПАБ);
- автоматическая блокировка (АБ);
- диспетчерский контроль (ДК);
- диспетчерская централизация (ДЦ);
- автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС).

Традиционные системы регулирования движения поездов за более чем полувековой период интенсивной эксплуатации доказали свою достаточную надёжность

и эффективность и, безусловно, сыграли большую роль в обеспечении безопасности движения поездов и развитии пропускных способностей. Вместе с тем, присущие им существенные недостатки заставляли разработчиков заниматься поиском современных альтернативных решений.

В связи с этим основным направлением развития железнодорожной автоматики Республики Казахстан и стран СНГ в XXI веке является все большее внедрение устройств на бесконтактной элементной базе и постепенное вытеснение традиционной базы на электромагнитных реле. За счет этого увеличивается пропускная способность поездов, уменьшается энергопотребление, уменьшается штат обслуживающего персонала, облегчается поиск повреждения, всё это при безусловном соблюдении всех норм безопасности движения поездов.

Национальная компания АО «НК «Қазақстан темір жолы» с начала 2000-х годов интенсивно сотрудничает с ведущими мировыми компаниями – изготовителями железнодорожной техники, стремясь модернизировать инфраструктуру, кроме того, активно строятся новые линии, которые в будущем станут частью международных коридоров. Это позволит существенно усилить транзитный и экспортный потенциал Казахстана как страны, через которую проходят грузопотоки с выходом в Россию, Туркменистан, Иран Турцию и далее в Европу.

Большое внимание КТЖ уделяет внедрению современных систем, в сотрудничестве с компанией Bombardier, являющимся лидером по уровню технологии в России и СНГ и по объемам внедрения микропроцессорных систем железнодорожной автоматики (СЦБ), внедряются системы интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала, в качестве цифровой радиосвязи был принят стандарт TETRA.

Стандарт TETRA является основным (если не сказать единственно доступным) стандартом для систем профессиональной транкинговой радиотелефонной связи, являющегося прежде всего современным цифровым стандартом, разработанный на основе технологии GSM и ориентированный на создание систем связи эффективно и экономично решающих задачу гибкой коммуникации между различными группами пользователей с обеспечением многоуровневой приоритезации вызовов и защищенности информации.

Республика Казахстан стала первой страной на постсоветском пространстве, внедрившей принципиально новые технологии СЦБ.

В декабре 2012 года впервые в мире была введена в опытную эксплуатацию система интервального регулирования движения поездов на основе радиоканала (СИРДП-Е) на участке Узень – Болашак.

Система СИРДП-Е обеспечивает непрерывную связь между поездами, следующими по линии, и центром радиоблокировки, обеспечивая передачу данных о допустимых параметрах движения, текущих координатах и контроле безопасного следования поездов в соответствии с текущей поездной ситуацией.

В сравнении с традиционно распространенными системами управления движением на перегонах (системами интервального регулирования), в СИРДП-Е используются электронные карты маршрутов, автоматически загружаемых по радиоканалу при изменении допустимых параметров движения, и есть возможность использования различных сетей связи (ВОЛС, спутниковых, цифровых систем радиосвязи различных стандартов) для обмена информацией между стационарными объектами. Система не требует установки рельсовых цепей или счетчиков осей на перегонах, для контроля занятости участков пути, а 24 наращиваемая модульная архитектура гарантирует ее расширение в случае роста требуемых функциональных возможностей в будущем. При этом СИРДП-Е может работать со всеми стандартами радиосвязи (GSM-R, DMR, TETRA, LTE).

Для постоянного контроля целостности состава используется система контроля целостности поезда (СКЦП), реализовано регулирование движения поезда на «хвост» впереди идущего поезда, в отличие от систем автоблокировки, в которых регулирование осуществляется на границу занятого блок-участка. Все это позволило полностью отказаться от напольного оборудования на перегонах и, как следствие, существенно сократить потребность в обслуживании системы, и при этом обеспечить высокую пропускную способность участка. СИРДП-Е управляет всей поездной работой на линии. Кроме того, при осуществлении маневровой работы бортовой компьютер СИРДП-Е контролирует выполнение условий безопасности в отношении перемещений локомотивов, выделения зон производства работ и скорости движения.

Решение на основе радиоканала позволяет обеспечить высокую пропускную способность линии при значительном сокращении затрат, так как снижается потребность в напольном оборудовании и техническом обслуживании. Это хорошее решение для больших стран с высокими транспортными потребностями, таких как Казахстан, где сейчас внедряется данная система.

На сегодняшний день данная система применяется на следующих железнодорожных линиях:

- Узень-Болашак;
- Жезказган-Саксаульская;
- Жетыген-Алтынколь;
- Аркалык-Шубарколь;
- Шалкар-Бейнеу.

Система СИРДП-Е реализует функции ETCS уровня 3, включая контроль полносоставности поезда бортовыми средствами и разграничение поездов подвижными блок-участками, обмен данными с центром радиоблокировки осуществляется через систему радиосвязи TETRA, также может работать и с другими стандартами радиосвязи (GSM-R, DMR, LTE) и полностью адаптирована к эксплуатационным требованиям железных дорог «пространства 1520».

В системе СИРДП-Е с подвижными блок-участками используется минимум напольного оборудования: устройства контроля свободы пути (рельсовые цепи или счетчики осей) на станциях, реперные датчики – на перегонах, а также базовые станции системы радиосвязи, которые размещены вдоль линии таким образом, что обеспечивают двойное перекрытие радиосигналом всей линии. Структурная схема системы СИРДП-Е представлена на рисунке 1.

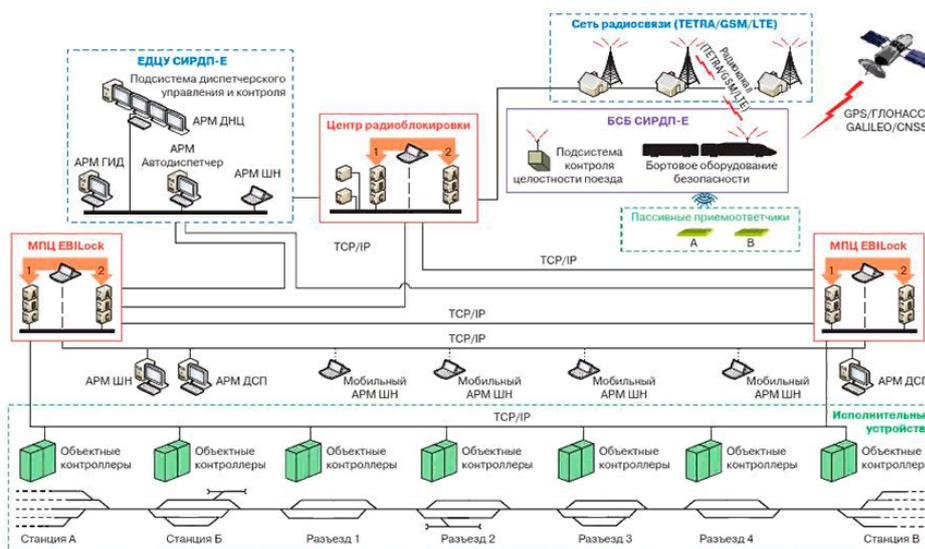


Рисунок 1 – Структурная схема системы СИРДП-Е

Для работы СИРДП-Е с подвижными блок-участками на перегонах достаточно установить только пассивные приемопередатчики (реперные датчики). Информация с датчиков считывается бортовой антенной при проходе поезда и служит для корректировки погрешности измерения пройденного пути локомотивным устройством.

Преимущества концепции «подвижных» блок-участков

Увеличение пропускной способности путём использования безопасного динамического распределения интервалов попутного следования поездов. При традиционной системе интервального регулирования скорость поезда снижается слишком рано и расстояние между поездами больше, чем это необходимо на самом деле.

Дальнейшее увеличение эффективности интервального регулирования и пропускной способности даёт использование динамического пространственно-временного интервала попутного следования.

Инфраструктура системы СИРДП-Е

Стационарная часть:

- центр радиоблокировки RBC;
- центральное процессорное устройство централизации ЦПУ;
- объектные контроллеры на станциях, разъездах и переездах;
- базовые станции и вышки радиоканала;
- единый диспетчерский центр управления.

Бортовая часть:

- бортовое оборудование безопасности;
- бортовое радиопередающее оборудование и антенны;
- бортовое навигационное оборудование;
- вспомогательное локомотивное оборудование.

Среди наиболее важных результатов внедрения системы СИРДП-Е, непосредственно касающихся безопасности и эффективности управления движением поездов, можно отметить следующее:

- 1) существенное повышение пропускной способности, которое достигается за счет применения подвижных блок-участков, позволяющих сократить интервал попутного следования на перегоне до 1,5 минуты;
- 2) повышение безопасности движения поездов путём снижения ошибок со стороны обслуживающего персонала при выполнении маневровых работ;
- 3) сокращение дежурных по станциям в эксплуатационном штате за счет внедрения диспетчерского управления всей линией;
- 4) увеличение надежности и коэффициента готовности системы, выраженное в горячем резервировании основных элементов системы – в случае выхода из строя основных средств управления система переходит в защитное состояние с безопасным контролем занятия и освобождения поездом перегона;
- 5) снижение времени поиска и устранения неисправностей за счёт широкого набора средств диагностики и контроля состояния системы.

Недостатком данной системы является то, что все поезда, которые регулярно используются на линии, должны оборудоваться бортовой системой СКЦП. Для организации пропуска локомотивов (поездов), не оборудованных СКЦП, на линии используется специальный режим пропуска поездов, обеспечивающий одновременное проследование по перегону только одного поезда, что снижает пропускную способность перегона.

Выводы: Мировая тенденция развития железных дорог предполагает переход на высокоэффективные технологии, обеспечивающие снижение эксплуатационных затрат (сокращение занимаемых площадей, энерго и ресурсо потребления, отсутствие необходимости в организации КИП-ов, сокращения сроков внедрения).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Продукты и решения для железнодорожного транспорта. Журнал «BOMBARDIER». Бомбардье Транспортейшн (сигнал) стратегический партнер ОАО «РЖД».
- [2] Журнал «Автоматика, Связь, Информатика», №8, 2006, Ходжаев У., статья «Система ITCS».
- [3] Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Материалы II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Новосибирск, 2015.
- [4] Интернет ресурс - <http://scbist.com>
- [6] Уральский государственный университет путей сообщения (УРГУПС). 2015, Исаев Д.А. Стёпин А.В., статья «Сравнение принципов работы европейской системы железнодорожной автоматики использующей радиоканал, с российскими разработками в этой области» Материалы научно-технической конференции на тему «Научные исследования и их практическое применение. современное состояние и пути развития».

УДК 656.2(075)

Г.А. Сулейменова^{1,a}, Қ.Е. Камидолла^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и телекоммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^asma1980@mail.ru, ^bkadir-30.03@mail.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УЧАСТКА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОКАНАЛА

Аннотация. Повышение эффективности функционирования железнодорожных участков и улучшение показателей процесса перевозок железнодорожного транспорта является повышение надежности устройств автоматики и телемеханики. В статье проанализированы эксплуатируемые системы ИРДП на сети АО «НК «КТЖ» и рассмотрены вопросы модернизации участка железной дороги с использованием цифровой системы СИРДП-Е на базе радиоканала.

Ключевые слова: СИРДП-Е (система интервального регулирования движения поездов), радиоканал, железнодорожный участок, безопасность движения поездов, блок-участок, АО «НК «КТЖ» (Акционерное общество «Национальная компания «Қазақстан темір жолы»).

Андағна. Темір жол телімін тиімді пайдалану және темір жол кәлігі қозғалыс қарқындылығын арттыру автоматика және телемеханика құрылғыларының жұмыс сенімділігін арттырумен тікелей байланысты. Мақалада «КТЖ» ҰҚ» АҚ желісінде пайдалануда бар ПҚИР жүйелері талданған және радиоарна негізінде СИРДП-Е цифрлы жүйесін қолдану арқылы темір жол теліміне қайта жаңғырту мәселелері қарастырылған.

Түйінді сөздер: СИРДП-Е (пойыздар қозғалысын интервалды реттеу жүйесі), радиоарна, темір жол телімі, пойыздар қозғалыс қауіпсіздігі, блок-телім, «КТЖ» ҰҚ» АҚ («Қазақстан темір жолы» Ұлттық компаниясы Акционерлік қоғам).

Abstract. Increasing of efficiency of functioning of railway stations and the improvement in the process of transportation by railway transport is to improve the reliability of devices of automatics and telemechanics. The article analyzes the operated IRDP systems on the network of JSC "NC "KTZ" and considers the issues of modernization of the railway section with the use of digital system SIRDP-E on the basis of radio channel.

Key words: SIRDP-E (system of interval control of the movement of trains), radio communication, railway site, safety of the movement of trains, the block site, JSC "NC "Kazakhstan Temir Zholy" (a Joint-stock company "national company "Kazakhstan Temir Zholy"»).

Безопасность в сочетании с экономической эффективностью – это основной фактор, определяющий привлекательность железных дорог и их способность успешно

конкурировать с другими видами транспорта в современном мире. В первую очередь, основным направлением развития транспортной отрасли является модернизация железнодорожного транспорта, которая предусматривает обеспечение необходимых пропускных способностей на основных направлениях перевозок, коренную модернизацию существующих объектов инфраструктуры и внедрение новых систем управления движением поездов, разработку новых технических требований к технике и технологии, начало проектно-изыскательских работ и строительство новых железнодорожных линий. Железнодорожный транспорт является одним из основных видов транспорта, способных удовлетворить мировую потребность в перевозках [1]. А использование современных систем интервального регулирования способствует уменьшению межпоездного интервала с увеличением уровня безопасности на железнодорожных линиях. Целью статьи является – выполнение анализа по существующим системам интервального регулирования движения поездов на сети АО «НК «КТЖ» и обоснование выбора системы ИРДП.

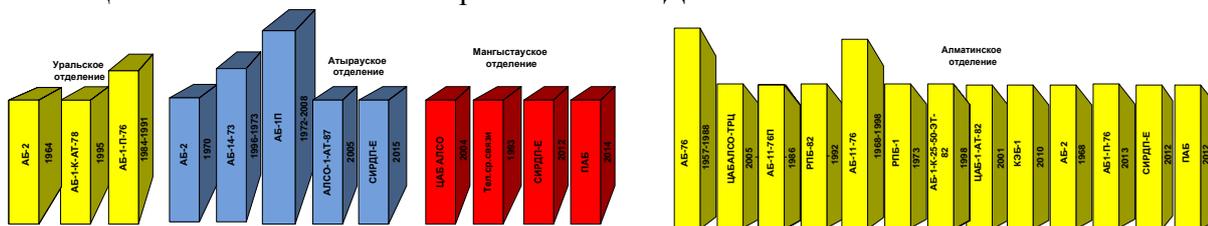


Рисунок 1 –Эксплуатируемые системы ИРДП на некоторых отделениях АО «НК «КТЖ»

Как видно из рисунка 1, в эксплуатации в большинстве случаев находятся системы, которые работают с использованием рельсовых цепей, последние служат в качестве датчика информации о свободности или занятости пути. Однако, рельсовые цепи подвержены влиянию различного вида помех от протекания тягового тока, от изменения сопротивления балласта и других, что влечет за собой многочисленные сбои кодирования автоматической локомотивной сигнализации (АЛС). Кроме того, рельсопроводный канал не позволяет передавать данные от бортовой системы локомотива. Поэтому в качестве альтернативы АЛС предлагается использовать радиоканал. Скорость передачи, пропускная способность радиоканала во много раз превосходит существующий канал по рельсовым цепям. Это способствует применению радиоканала в системах ИРДП в качестве альтернативы рельсопроводному каналу.

Система интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала СИРДП-Е повышает эффективность работы железных дорог благодаря увеличению пропускной способности линий, сокращению эксплуатационных расходов и энергопотребления, а также снижению износа пути и подвижного состава. Система реализует функции интервального регулирования движения поездов и обеспечения безопасности на станциях и перегонах за счет непрерывного обмена информацией между поездами и центром радиоблокировки, который получает от поездов данные об их текущем местоположении и передает в бортовые устройства сведения о допустимых параметрах движения.

Система СИРДП-Е использует принцип подвижных блок-участков для повышения пропускной способности линий [2]. Интервал попутного следования между поездами регулируется исходя из фактической скорости каждого из них и скорости друг относительно друга. В отличие от традиционной системы автоблокировки принцип подвижных блок-участков предусматривает регулирование в расчете на координату хвоста впереди идущего поезда с учетом минимально необходимого защитного участка. При переходе к такой технологии ключевую роль играет входящая в состав СИРДП-Е

система контроля целостности поезда (СКЦП), позволяющая осуществлять непрерывный контроль и передачу информации о целостности тормозной магистрали поезда в процессе его движения и на стоянках.

Система СИРДП-Е состоит из стационарной части и комплекса бортовых систем на локомотиве – контроля и управления движением, обмена данными по радиоканалу, определения местоположения поезда, измерения скорости и пройденного пути, расчета параметров движения и кривых скорости при торможении, контроля целостности поезда и др. На рисунке 2 представлены кривые скорости при торможении и минимальное безопасное расстояние между поездами.



Рисунок 2 – Кривые скорости при торможении и минимальное безопасное расстояние между поездами

В системе СИРДП-Е с подвижными блок-участками используется минимум напольного оборудования: устройства контроля свободности пути (рельсовые цепи или счетчики осей) на станциях, реперные датчики – на перегонах, а также базовые станции системы радиосвязи. Вместе с тем в системе могут быть реализованы и фиксированные блок-участки.

Обмен информацией между центром радиоблокировки и поездом осуществляется через базовые станции цифровой системы радиосвязи, которые размещены вдоль линии таким образом, что обеспечивают двойное перекрытие радиосигналом всей линии. Для работы СИРДП-Е с подвижными блок-участками на перегонах достаточно установить только пассивные приемопередатчики (реперные датчики). Информация с датчиков считывается бортовой антенной при проходе поезда и служит для корректировки погрешности измерения пройденного пути локомотивным устройством.

По сравнению с традиционными системами управления движением на перегонах и станциях СИРДП-Е имеет ряд важных преимуществ [3]:

- значительное повышение пропускной способности линии за счет реализации концепции подвижных блок-участков;
- повышение безопасности движения поездов и маневровой работы за счет ограничения места и скорости маневров;
- возможность установки и снятия временных ограничений скорости движения поездов;
- существенное снижение затрат на инфраструктуру – на перегонах нет необходимости в установке светофоров, рельсовых цепей или счетчиков осей;
- сокращение эксплуатационных расходов;
- минимизация инвестиций и их быстрая окупаемость при новом строительстве и модернизации железнодорожных линий;
- использование централизованной электронной карты участка, которая хранится в базе данных центра радиоблокировки и автоматически передается на локомотив по радиоканалу в соответствии с замкнутым маршрутом;
- улучшение условий труда машиниста – система непрерывно контролирует ситуацию и оказывает помощь в принятии решений, отображая необходимые данные на эргономичном дисплее;
- непрерывный контроль целостности поезда;

- наращиваемая модульная архитектура системы – возможность расширения функций в будущем;
- гибкость технических решений по организации движения поездов с применением фиксированных или подвижных блок-участков.

АО «НК «КТЖ» с начала 2000-х годов интенсивно сотрудничает с ведущими мировыми компаниями – изготовителями железнодорожной техники, стремясь модернизировать инфраструктуру и обновить парк подвижного состава, чтобы уменьшить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание и вывести железнодорожную сеть на качественно более высокий уровень. Кроме того, сеть КТЖ активно расширяется: строятся новые линии, которые в будущем станут частью международных коридоров, соединяющих Казахстан с Китаем, Россией, Туркменистаном и Ираном.

После успешного ввода в постоянную эксплуатацию линии Узень – Болашак и Жетыген – Алтынколь АО «НК «КТЖ» продолжают развертывание на новых линиях системы СИРДП-Е, реализующей функции ETCS уровня 3, включая контроль полносоставности поезда и разграничение поездов подвижными блок-участками, но при этом адаптированной к условиям и техническим требованиям «пространства 1520».

Наиболее важной задачей в ходе опытной эксплуатации СИРДП-Е в Казахстане стала отработка взаимодействия системы с сетью радиосвязи TETRA.

В настоящее время радиоблокировка с подвижными блок-участками внедряется еще на трех новых линиях: Бейнеу – Шалкар (длиной 471 км), Саксаульская – Жезказган (517 км) и Аркалык – Шубарколь (214 км).

Выводы: Внедрение системы интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала с подвижными блок-участками существенно увеличивает пропускную способность участков железных дорог, скорость перевозок и их безопасность. Использование подобных систем ведет к снижению эксплуатационных расходов и ускоряет взаимодействие различных служб железной дороги. Также нужно отметить, что дальнейшее повышение надежности составных элементов и устройств радиоблокировки, непосредственно повлияет на улучшение показателей процесса перевозок железнодорожного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Виноградова В.Ю., Воронин В.А., Казаков Е.А. Швалов Д.В. Шухина Е.Е. Перегонные системы автоматики. - М.: Маршрут, 2005. - 292с.
- [2] Продукты и решения для железнодорожного транспорта. Журнал «BOMBARDIER». Бомбардье Транспортейшн (сигнал) стратегический партнер ОАО «РЖД».
- [3] Интернет ресурс – <http://zdsim.com/library/>

УДК 338.015.1

М.Д. Адамбаев^{1,a}, Ж.Т. Джулаева^{1,b}, А.Е. Калабаева^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^aadambaev_m@mail.ru, ^bzhazj@mail.ru, ^ca.kalabaeva@list.ru

СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. Приведены результаты моделирования процесса сухого двухстадиального измельчения руды с объединенной сепарацией продуктов помола обеих камер с имитацией изменения размалываемости (крепости) исходной руды.

Ключевые слова: структурное моделирование, передаточные функции, кривые разгона, размалываемость, циркулирующая нагрузка, готовый продукт.

Аңдатпа. Модельдеу процесінің құрғақ екі стадиальды уатылған кенді біріккен сепарациялық өнімдерін ұнтақтау имитациялы екі камерада өзгерістегі ұсақталу (бекініс) бастапқы кендер нәтижелері келтірілген.

Түйінді сөздер: құрылымдық моделдеу, беріліс функциялары, қисық сызықтары, ұсақталу, айналмалы жүктеме, дайын өнім.

Abstract. the paper presents the results of modeling the process of dry two-stage ore grinding from the combined separation of the grinding products of both chambers with the simulation of changes in the grinding capacity (strength) of the initial ore.

Key words: structural modeling, transfer functions, acceleration curves, grinding, circulating load, finished product.

Сложность процесса двухстадиального сухого измельчения с объединением выходных потоков обеих стадий с точки зрения автоматизации этого объекта определяется многими факторами. Основными из них являются: невозможность прямого контроля основных параметров процесса; большие постоянные времени основных элементов системы; наличие значительных транспортных запаздываний; взаимовлияние стадии друг на друга по перекрестным каналам связи; отсутствие основных технологических характеристик двухкамерных измельчительных агрегатов; нелинейная зависимость загрузки рабочих камер как от величины исходного питания, так и от положительной обратной связи, определяемой перетоками циркулирующих нагрузок в системе. Многие из этих факторов существенно влияют на динамику процесса. В реальных условиях определение всех динамических свойств объекта практически невозможно, а они, в основном, определяют динамику объекта.

Для определения параметров процесса двухстадиального измельчения, оценки динамического влияния по перекрестным каналам связи объекта в условиях постоянно изменяющихся возмущений (например, размалываемость руды, которая определяет величину циркулирующей нагрузки, следовательно, непосредственно влияет на количество перетекаемого в объекте материала, что в свою очередь резко влияет на динамические свойства процесса), было выполнено структурное моделирование процесса двухстадиального сухого измельчения.

Передаточные функции всех элементов получены на основании обработки экспериментальных кривых переходных процессов объекта при ступенчатом возмущении по исходному питанию и входному питанию второй стадии [1]. Передаточные функции элементов системы имеют вид:

$$W_n(\rho) = K_n = 1 \text{ - передаточная функция (ПФ) тарельчатого питателя;} \\ (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$W_2(\rho) = \frac{e^{-4,9\rho}}{1+5,1\rho} - \text{ПФ первой стадии};$$

$$W_2(\rho) = \frac{e^{-2,9\rho}}{1+3\rho} - \text{ПФ второй стадии};$$

$$W_3(\rho) = e^{-1\rho} - \text{ПФ ковшевого элеватора};$$

$$W_u^0(\rho) = 0,5 - \text{ПФ шибера до сепараторов};$$

$$W_c^S(\rho) = 0,5 \div 0,9 - \text{ПФ сепараторов по каналу: общий вход-выход крупки};$$

$$W_c^z(\rho) = 0,5 \div 0,1 - \text{ПФ сепараторов по каналу: общий вход - выход готовой продукции};$$

$$W_{u1}^I(\rho) = 0 \div 1 - \text{ПФ шибера в первую камеру};$$

$$W_{u2}^{II}(\rho) = 1 \div 0 - \text{ПФ во вторую камеру};$$

$$W_{T1}(\rho) = W_{T2}(\rho) = W_{T3}(\rho) = e^{-0,5\rho} - \text{ПФ трубопроводов от сепараторов до входов рабочих камер шаровой мельницы}.$$

По передаточным функциям составлена структурная схема.

На рисунке 1 приведена линейная модель исследуемого объекта. На схеме указаны X_i - максимально, возможные значения переменных, необходимые для расчета масштабных коэффициентов α_i . На рисунке 2 дана схема количественного распределения материальных потоков для установившегося режима. Причем принято: вход системы равен выходу системы ($Q_{вх} = Q_{вых} = 100$ у.е.), максимальная циркулирующая нагрузка до 400%.

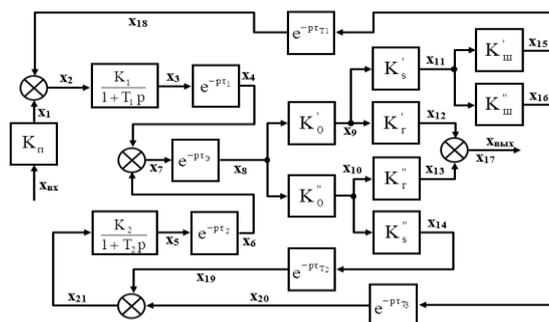


Рисунок 1– Линейная модель объекта (x_i - максимальные значения параметров).

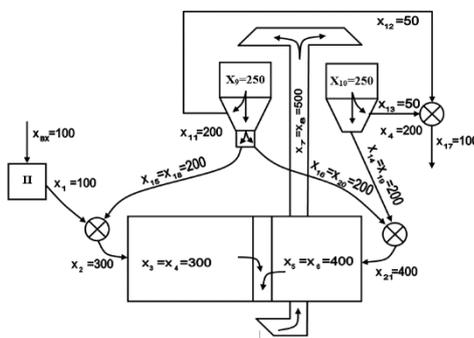


Рисунок 2 – Максимально возможные количественные распределения материальных потоков при $S=400\%$

На рисунке 3 приведена рабочая схема набора линейной модели объекта. Колебания циркулирующей нагрузки в системе предусмотрены в пределах $0 \div 400\%$ от

величины исходного питания. Максимальные значения переменных имеют в точках 7 и 8, значения которых ограничены 100 вольтами. Номера элементов набранной модели представлены на рабочей схеме набора внутри соответствующих элементов схемы. Масштабные элементы и сумматоры имеют четные, а интеграторы - нечетные обозначения.

К модели через селектор подключается четырехлучевой осциллограф, позволяющий наблюдать изменения режимов во всех точках модели при изменениях значений варьируемых коэффициентов. Запись кривых производится быстродействующим самопишущим прибором типа Н320-5 через специальную приставку.

Транспортные запаздывания реализуются на блоках постоянного запаздывания типа БПЗ-2I с автономными блоками питания типа УЭСВ-I.

После отладки модели были записаны следующие кривые:

1. На выходе камеры крупного помола (после БПЗ-1).
2. На выходе камеры мелкого помола (после БПЗ-2).
3. На выходе ковшевого элеватора (после БПЗ-3).
4. На выходе модели (после 20 инвертора).

На рисунке 4 приведены кривые изменения контролируемых параметров при ступенчатом возмущении по исходному питанию. При снятии кривых переходного процесса принимались различные коэффициенты, характеризующие измельчаемость руд (количество образования циркулирующей нагрузки). Кривые приведены для двух случаев $K_s=0,5; 0,7$ [2, 5].

Переходные характеристики камер крупного (ИК) и мелкого (МК) помола имеют вид экспоненты с разными коэффициентами усиления (К) и постоянными времени (Т). Для первой камеры машинная постоянная времени $\bar{T}_1=16$ сек. при чистом транспортном запаздывании $\bar{\tau}_1=15$ сек. Вторая камера при возмущении по исходному питанию (перекрестный канал для этой камеры) имеет значительно большее $\bar{T}_2=24-25$ сек. и $\bar{\tau}_2=22-23$ сек. Коэффициенты усиления и постоянные времени камер при возмущении исходным питанием зависят от величины K_s и $K_{ш}$.

Кривая изменения загрузки ковшевого элеватора Э на участке “б-в” имеет излом. Участок “а-б” этой кривой определяется изменением загрузки первой камеры, участок “в-г” характеризует влияние второй камеры (см.рис.4). Кривая изменения количества готового продукта пропорциональна загрузке элеватора, поэтому она следует за кривой элеватора с постоянным запаздыванием 3 сек. (влияние БПЗ-3).

На рисунке 4 показаны эти же кривые, но для более твердых руд, образующих большое количество песков ($K_s=0,7$). Как видно из рис.4, кривые отличаются по форме от предыдущих. Резкое увеличение песков влияет на форму кривых переходного процесса первой и второй камер.

Начальная часть этих кривых определяется основным возмущением - исходным питанием, причем от этого возмущения кривая первой камеры возрастает до 70% своего установившегося значения, а вторая камера только до 10% своего установившегося значения. Вторая часть кривых определяется обратной положительной связью, т.е. влиянием песковой нагрузки. Это дополнительное возмущение в большей степени влияет на величину загрузки второй камеры (85÷90%) и в меньшей степени-на нагрузку первой камеры (25÷30%) от установившихся значений этих параметров.

Кривая загрузки элеватора Э имеет два излома, определяемые основным и дополнительным возмущениями. Коэффициенты усиления и постоянные времени обеих камер для случая $K_s=0,7$ значительно возросли по сравнению с $K_s=0,5$.

На рисунке 5 приведены кривые при ступенчатом возмущении количественным распределением песковой нагрузки между камерами ($K_{ш}=var$). На рисунке 5 даны кривые

для случая $K_s = 0,5$. Положительное возмущение на первую камеру соответствует такому же по амплитуде отрицательному возмущению на вторую камеру. Кривые переходного процесса имеют приблизительно одинаковый вид и K , T , τ . Кривая элеватора отражает суммарный сигнал.

Провал на начальном участке кривой загрузки элеватора \mathcal{E} определяется суммированием двух экспонент с различными транспортными запаздываниями.

На рисунке 5 даны аналогичные кривые для случая $K_s = 0,7$. Влияние основных возмущений по песковой нагрузке и дополнительных за счет обратных связей при различных транспортных запаздываниях обусловили затухающий колебательный процесс на ковшевом элеваторе.

Таким образом, изменение величины исходного питания определяет уровень загрузки камеры крупного помола и влияет на уровень загрузки камеры мелкого помола по перекрестному каналу внутренней технологической связи. Для мягких руд ($K_s = 0,5$) обратные связи не оказывают существенного влияния на динамические режимы второй камеры, и, наоборот, для твердых руд ($K_s = 0,7$) циркулирующие потоки создают дополнительные возмущения, которые резко влияют на динамические параметры системы. K и T камер мельницы изменяются пропорционально размалываемости руд (K_s). Изменение количественного распределения песков резко влияет на уровень загрузки обеих камер. При возмущении исходным питанием влияние этого возмущения на уровень загрузки камеры мелкого помола по перекрестному каналу связи носит плавный монотонный характер с большой постоянной времени (сказывается фильтрующие свойства объекта), поэтому система управления загрузкой камеры мелкого помола должна «спокойно пережевать» эти возмущения без применения каких-либо компенсирующих устройств. При управлении уровнем загрузки камеры мелкого помола перераспределением величины циркулирующей нагрузки, поступающей в эту камеру, перекрестная связь, влияющая на уровень загрузки камеры крупного помола, является сильной и носит резко колебательный характер большой амплитуды.

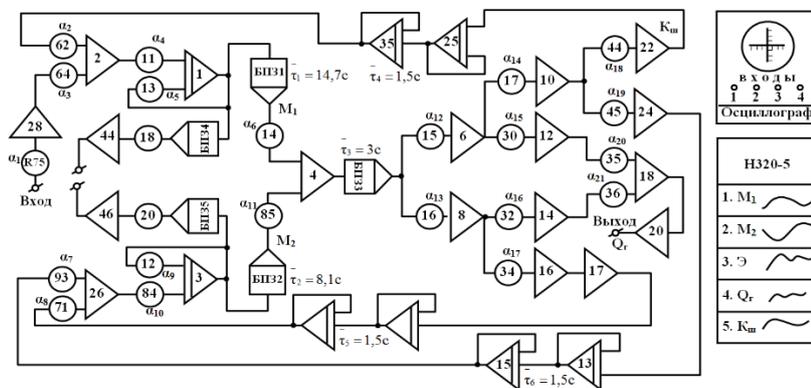


Рисунок 3 – Рабочая схема набора линейной модели объекта

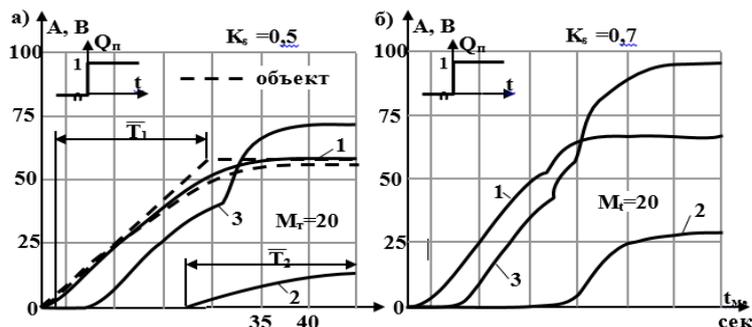


Рисунок 4 – Переходные процессы, полученные на модели при возмущении исходным питанием (1,2,3 - кривые загрузки первой, второй камер и элеватора).

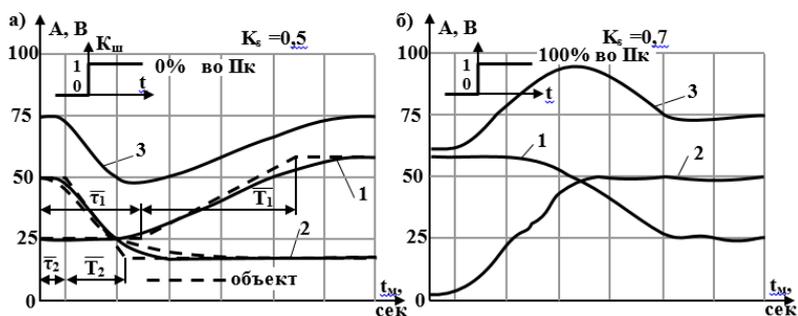


Рисунок 5 – Переходные процессы, полученные на модели при возмущении песковой нагрузкой (1,2,3 – кривые загрузки камер и элеватора)

Или, другими словами, система управления загрузкой камеры крупного помола будет работать в тяжелых условиях, изменяя величину питания в очень широких пределах, чтобы удержать регулируемую величину на заданном уровне, что будет сопряжено с большими колебаниями уровня загрузки камеры крупного помола, а в некоторых случаях (при больших значениях K_s) может привести и к потере управляемости. Выходом из данной ситуации может явиться разработка специальной системы управления, позволяющей скомпенсировать влияние сильной перекрестной связи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Адамбаев М.Д. Определение динамической структуры и параметров промышленных объектов управления: Научное издание (монография). – Алматы: 2010, с. 258
- [2] «Оценивание и мониторинг функционирования технических систем»: коллективная научная монография; под ред. Я.А. Полонского. Новосибирск: Изд. Сибирская ассоциация консультантов, 2012. – 168 с.
- [3] Адамбаев М.Д. Құрғақ кен дайындау үрдістерін автоматты басқару: Монография - Алматы, 2013, - 166 б; Библиогр. 139 атау; 59 сур; 9 кесте.,
- [4] Адамбаев М.Д. Автоматическое управление процессами сухой рукоподготовки. Алматы: 2003 – 163 с.
- [5] Мурат Адамбаев. Повышение эффективности процесса сухого измельчения. Идентификация и автоматизация. LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland/ Германия 2014

УДК 621.316

Х. Телегенов^{1,а}, М. Нурманов^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан
^аnurmanov.m.k@mail.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КАЗАХСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ УЗЛОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация. Приведены результаты расчетно-экспериментального исследования по повышению результирующей устойчивости электродвигательной нагрузкой ЗРУ 6кВ ПС УПСВ Впадина и модернизированная схема ОРУ 110 кВ для обеспечения условия работы БАВР.

Ключевые слова. Результирующая устойчивость, электродвигательная нагрузка, быстродействующее автоматическое включение резерва.

Андатпа. УПСВ Впадина ҚС-ның 6 кВ-тық (ЖТК) электр қозғалтқыштық жүктемесінің тұрақтылығын арттыруға арналған есептеу және эксперименттік зерттеулер нәтижелері және РЖЖАТА-дың (резервке жоғары жылдамдықта автоматты түрде ауыстыру) жұмыс жағдайын қамтамасыз ету үшін 110 кВ-тық ашық тарату құрылғысының (АТК) жаңартылған сұлбасы ұсынылды.

Түйінді сөздер. Алынған тұрақтылық, электр қозғалтқыш жүктемесі, резервке жоғары жылдамдықта автоматты түрде ауыстыру.

Abstract. The results of the calculated and experimental research to increase the resulting stability of the electromotive load of the 6 kV indoor switchgear of the PSVVPadin SS and the modernized 110 kV open switchgear circuit to ensure the working condition are presented.

Key words. The resulting stability, electromotive load, high-speed automatic switching of the reserve.

Ввиду того, что существующая схема ОРУ-110кВ предусматривает включенными все секционные выключатели и оба шиносоединительных выключателя, то провалы напряжения, вызванные короткими замыканиями в питающей энергосистеме напряжением 220кВ, будут практически одновременно отражаться на первом и втором вводах ЗРУ-6кВ и ОРУ-35кВ подстанций, запитанных воздушными линиями от ОРУ-110 кВ «Узень» (рисунок 1).

Для работы АВР согласно требований ПУЭ и нормативных документов по РЗА требуется, чтобы при исчезновении или посадке напряжения по первому вводу ЗРУ-6кВ, на втором вводе было напряжение, достаточное для сохранения результирующей устойчивости электродвигательной нагрузки [1]. Это напряжение зависит от состава нагрузки, удаленности ПС от места короткого замыкания и прочих факторов. Нами выполнены по программе «Самозапуск» [2] расчеты по определению критической длительности нарушения электроснабжения применительно к ЗРУ-6кВ подстанции УПСВ «Впадина», результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные данные по остаточным напряжениям на секциях шин при КЗ в питающих сетях для существующей и предлагаемой схем ОРУ-110кВ

Схема Узеньского узла	УПСВ «Впадина»		Динамическая устойчивость
	U _{сек1}	U _{сек2}	
Трехфазное КЗ в сети 220кВ (узел 7)			
Исходная схема	0,642	0,624	Не устойчив
Модернизированная схема	0,431	0,977	Устойчив
Трехфазное <3 в сети 110кВ (узел 221)			
Исходная схема	0,159	0,249	Не устойчив
Модернизированная схема	0,158	0,977	устойчив
Трехфазное <3 в сети 110кВ (узел 299)			
Исходная схема	0,326	0,295	Не устойчив
Модернизированная схема	0,251	0,972	устойчив
Трехфазное КЗ в сети 35кВ (узел 165)			
Исходная схема	0,886	0,878	Не устойчив
Модернизированная схема	0, 809	0,977	устойчив
Трехфазное КЗ в сети 6кВ (узел 253)			
Исходная схема	0, 907	0,909	устойчив
Модернизированная схема	0,853	0,977	устойчив
Междуфазное КЗ в сети 220кВ (узел 7)			
Исходная схема	0, 807	0,795	Не устойчив
Модернизированная схема	0,688	0,972	устойчив
Междуфазное КЗ в сети 110кВ (узел 221)			
Исходная схема			Не устойчив
Модернизированная схема	0,542	0,972	устойчив

Вывод. Согласно выполненным расчетным исследованиям мы предлагаем модернизировать схему ОРУ-110 кВ так, как показано на рисунке 1. За счет такой модернизации схемы ОРУ, каждая секция ЗРУ-6кВ будет запитана от разных и независимых секций ОРУ-110 кВ, т.е. посадки напряжения, вызванные короткими замыканиями как в сетях 220 кВ, так и сетях 110 кВ не приведут к одновременной посадке напряжения на шинах секций ЗРУ-6кВ, а следовательно, обеспечиваются условия работы БАВР всегда.

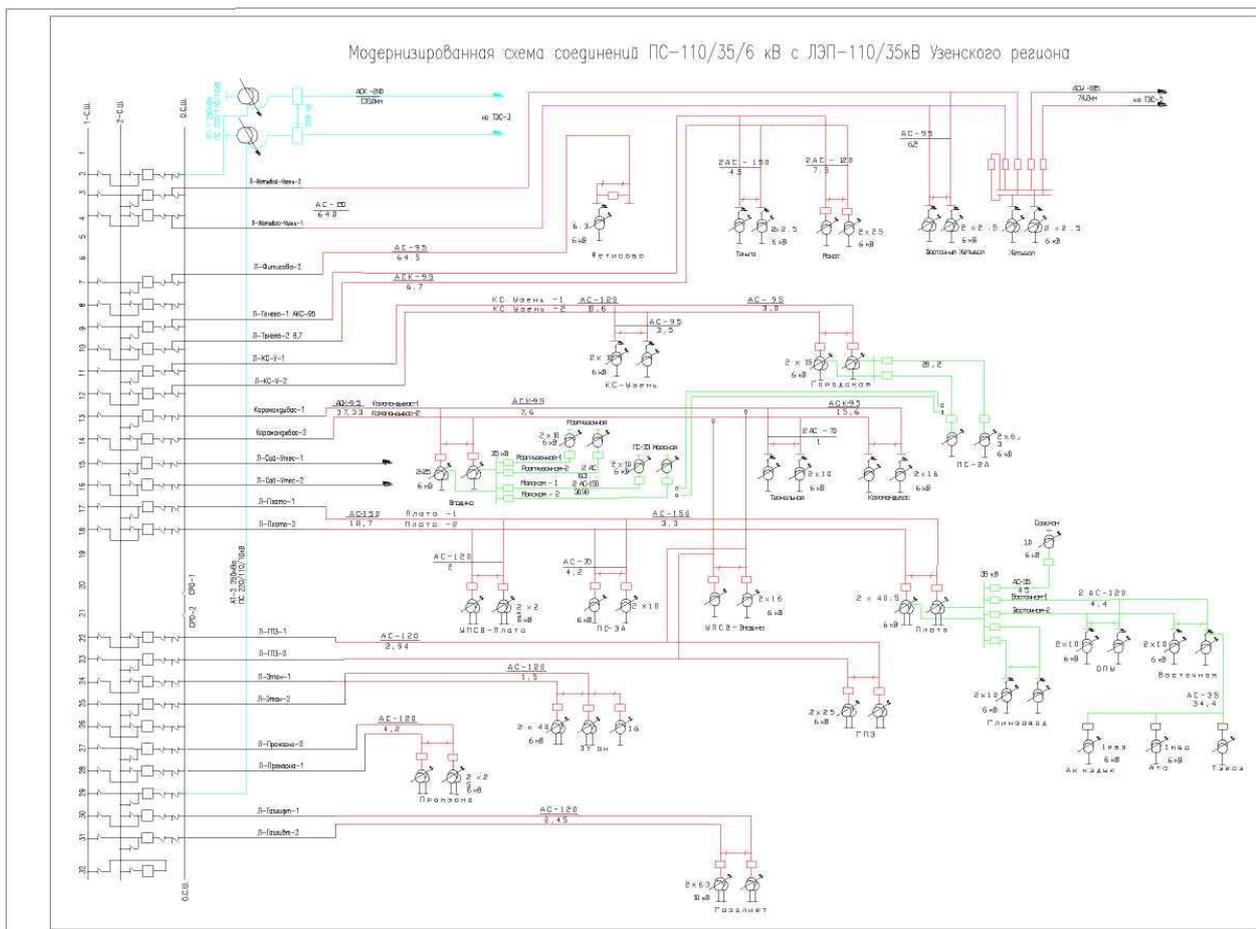


Рисунок 1 – Модернизированная схема соединеиней на ОРУ-110кВ ПС «Узень»

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Правила устройств электроустановок.-М.: Главэнергонадзор. Россия,-1998.-608с.
 [2] Гамазин С.И., Цырук С.А. Авторское свидетельство 2008614389. Программный комплекс «Самозапуск». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. №2008612353 Российская Федерация 29.05.2008г., 11.09.2008г.

УДК 621.336.2

В.В. Томилов^{1,a}, А.Е. Чепурко^{1,b}, С.М. Утепбергенова^{1,c}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

^atomilov_omsk@mail.ru, ^balexey.chepur@inbox.ru, ^csandee86@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКОПРИЕМНИКОВ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. В статье рассмотрены способы улучшения качества токосяема токоприемников высокоскоростного электроподвижного состава. Определены аэродинамические и тепловые характеристики европолоза SSS 87. Для определения оценки качества работы токоприемника использовалась модель, разработанная в программном обеспечении SolidWorks.

Ключевые слова: токоприемник, полз, высокоскоростное движение, аэродинамические характеристики, токосяем

Андатпа. Мақаллада жоғары жылдамдықтағы электр жылжымалы құрамның тоққабылдағыштарының тоқжалдауының сапасын жоғарлату тәсілдері қарастырылған.

SSS 87 еуропалық токқабылдағыштың аэродинамикалық және жылулық сипаттамалары анықталды. Токқабылдағыштың жұмысының сапасын бағалау үшін SolidWorks бағдарламалық жасақтамасында өңделген модель қолданылды

Түйінді сөздер: токқабылдағыш, токқабылдағыштың табаны, жоғары жылдамдықтағы қозғалыс, аэродинамикалық сипаттамалар, токжалдау

Abstract. The article discusses ways to improve the quality of current collection of current collectors of high-speed electric rolling stock. The aerodynamic and thermal characteristics of the European pantograph slide SSS 87 were determined. To determine the performance of the current collector, the model developed in the SolidWorks software was used

Key words: current collector, pantograph slide, high-speed running, aerodynamic characteristics, current collection

При проведении исследований создавалась виртуальная модель европолоза SSS87 с помощью программного обеспечения SolidWorks Flow Simulation. Конструкция токоприёмника включает верхний узел (рисунок 1) с алюминиевым каркасом, выполненным методом экструзии и имеет вставку типа Кашпировского. Вставка состоит из медной обоймы с запрессованным углеграфитом. Клиновидная накладка обеспечивает плавный переход с рога на вставку контактного провода, подхватываемого на воздушных стрелках. Стальная защитная накладка предохраняет алюминиевую конструкцию от пережогов. Такими европолозами постоянного тока оснащён высокоскоростной электроподвижной состав Сапсан. Технологически данные полости не используются, за исключением специальных воздушных каналов, являющихся частью системы аварийного опускания токоприёмника при срыве вставки или значительном повреждении полоза. В ряде случаев через центральную часть проходит болтовое крепление вставки, если последняя не приклеена технологически, как, например, вставка Кашпировски токоприёмника SSS 87 Rus.

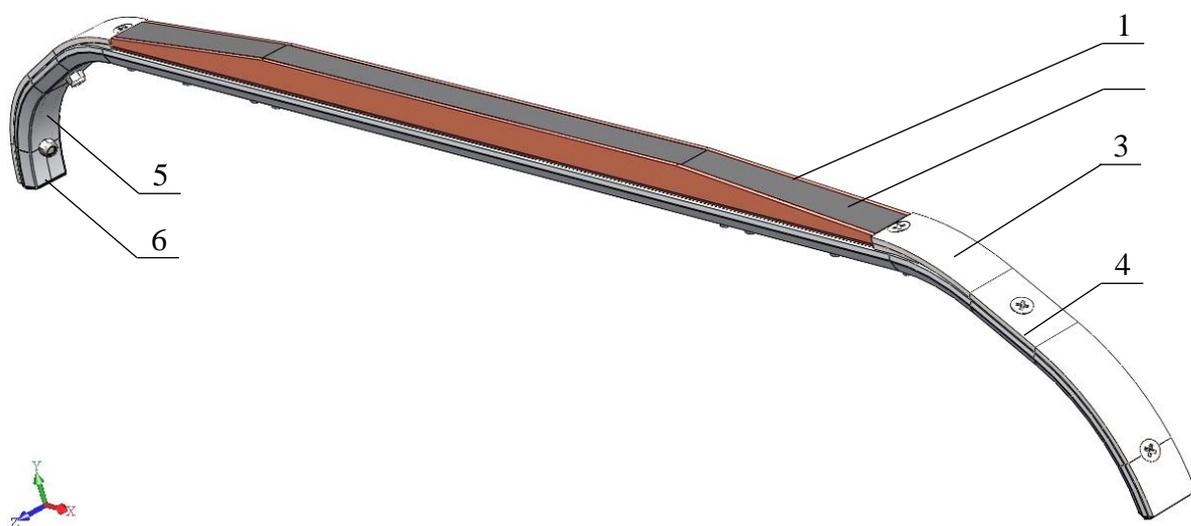


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель полоза токоприёмника SSS 87, установленного на электропоезде Сапсан: 1 – медная обойма, 2 – импегнированный углеграфит, 3 – клиновидная накладка, 4 – защитная накладка, 5 – алюминиевый каркас, 6 – пластиковая заглушка

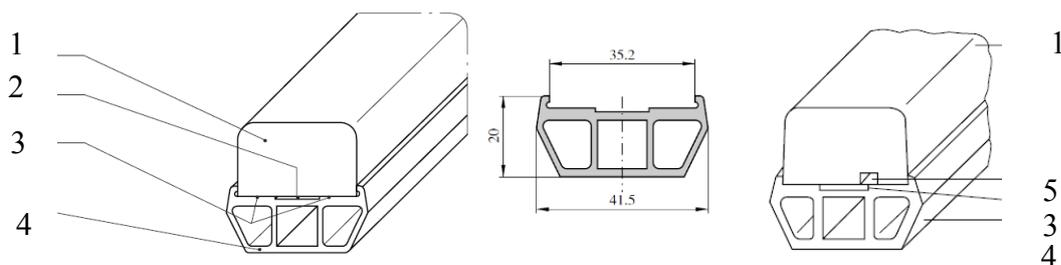


Рисунок 2 – Конструкции европолозов с противоаварийными каналами срыва вставки: 1 – вставка; 2 – электрическая контактная полоса; 3 – поверхность приклеивания; 4 – экструдированный полоз; 5 – воздушный канал

Скоростные электропоезда испытывают на себе воздействие аэродинамических сил, которые могут существенным образом влиять на технические характеристики электроподвижного состава (ЭПС) в целом и на работу его отдельных элементов, в том числе токоприемников, изменяя контактное нажатие между контактным проводом и полозом токоприемника, что в большинстве случаев отрицательно сказывается на качестве токосъема.

Воздушные потоки являются естественной охлаждающей средой для нагреваемых частей токоприемника и в значительной степени его полоза. Применение системы постоянного тягового тока приводит к значительному перегреву токосъемных и токопроводящих элементов. Предельные величины температуры нагрева материалов определяют максимальную величину тягового тока.

Для увеличения нагрузочной способности полоза токоприемника возможно его охлаждение за счет применения дополнительных устройств.

Предлагаемые технические решения отличаются двумя подходами.

Первый – с применением оребрения (рисунок 3), ребра во время движения полоза токоприемника в воздушном потоке будут охлаждать полоз. Распределение ребер (рисунок 3а) возможно равномерное или дифференцированное (рисунок 3б). При дифференцированном расположении ребер наиболее длинные ребра будут располагаться в центре полоза, обеспечивая максимальный отвод тепла наиболее нагретой части через собственную поверхность пропорционально своей площади.

Второй подход предусматривает систему охлаждения воздуха через внутренние полости полоза, к которым относятся вышеуказанные европейские полоза профильной конструкции.

На рисунке 4 представленный полоз оснащен конфузуром и диффузором соответственно для приема и отвода воздушного потока. Преимуществом такой конструкции является то, что данный полоз может двигаться в обе стороны соответственно обеспечивая одинаковое охлаждение.

На рисунке 5 приведен полоз с установкой конфузора по его центру. Преимуществом такой конструкции является то, что воздух подается в центральную часть, являющиеся наиболее нагретой, недостатком – отсутствие возможности работы в обоих направлениях.

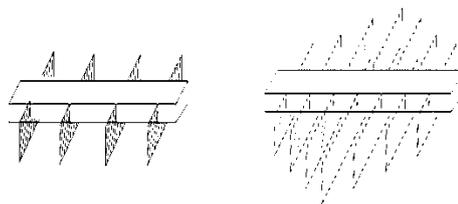


Рисунок 3 – Применение оребрения полоза:
а – равномерное, б – дифференцированное

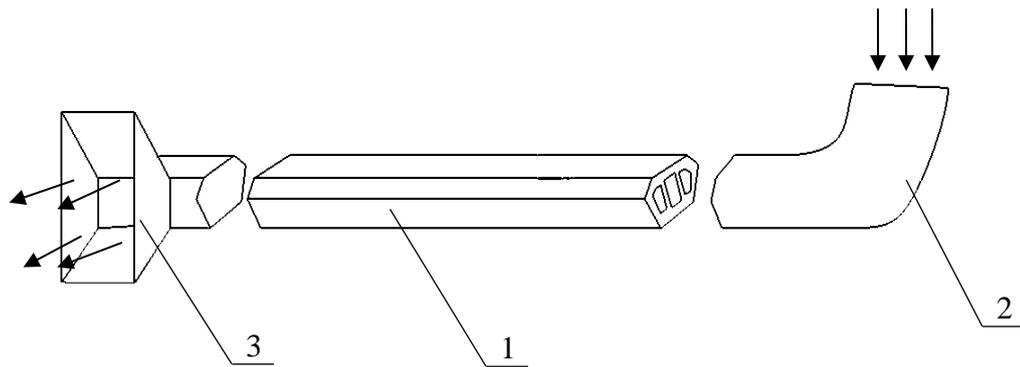


Рисунок 4 – Полоз (1) с конфузуром (2) и диффузором (3)

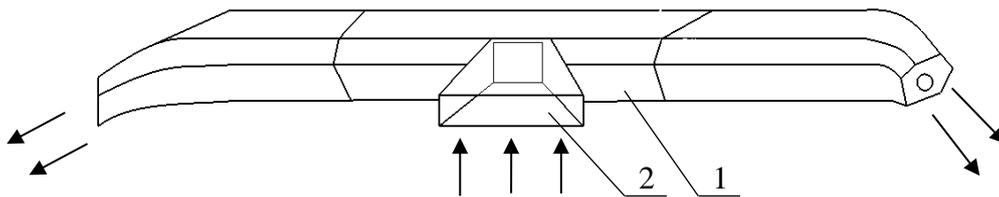


Рисунок 5 – Полоз (1) с установкой конфузора (2) в центральной части

Оценка работоспособности предлагаемых решений требует предварительного расчета. Необходимо отметить, устройства охлаждения увеличат массу полоза, что скажется на инерционной составляющей динамической характеристики контактного нажатия. Геометрия такого полоза, имеющего значительную несимметрию, изменит аэродинамические характеристики токоприемника и возможно потребует применение компенсирующих устройств.

В целях исследования тепловых и аэродинамических характеристик токоприемников широкое распространение получили технологии компьютерного моделирования, позволяющие моделировать и анализировать взаимодействие токоприемника ЭПС с контактным проводом (токопроводом) еще на этапе эскизного проектирования и не требующие значительных материальных затрат.

Результаты расчетов показывают, что применение конфузора является самым оптимальным вариантом охлаждения полоза по сравнению с другими, отличающимися по конструкции типами полозов.

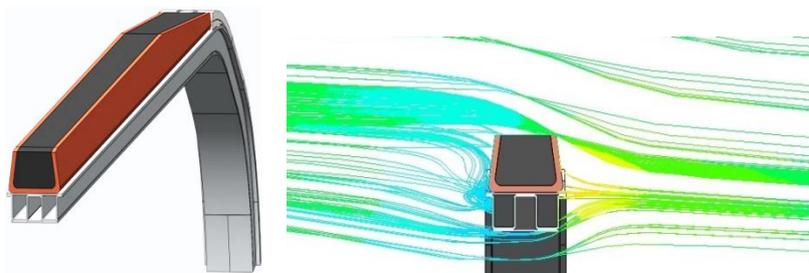


Рисунок 6 – Визуализация обтекания профиля полоза

На рисунке 7 приведен спектр температуры типового полоза и с конфузуром при скорости 200 км/ч. Особенностью теплового расчета в SolidWorks является то, что

источник тепла (полоз токоприемника) имеет бесконечную мощность. Снижения температуры полоза при расчетах не наблюдается. Однако для оценки эффективности систем охлаждения возможно использовать разницу температур в конкретных геометрических точках.

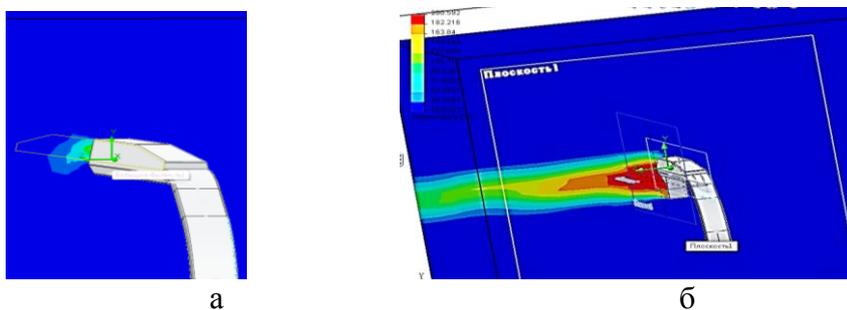


Рисунок 7 – Спектры температуры типового (а) и полоза с конфузуром (б) при скорости 200 км/ч

График зависимости разницы температур от скорости ветра для каждой конструкции полоза, приведенный на рисунке 8, показывает, что полоз с конфузуром превышает, по теплоотдаче, типовой полоз на 65,5 %, а полоз с ребром – на 42,7%. Конструкция с ребром на 22,8 % превышает по теплоотдаче типовой полоз.

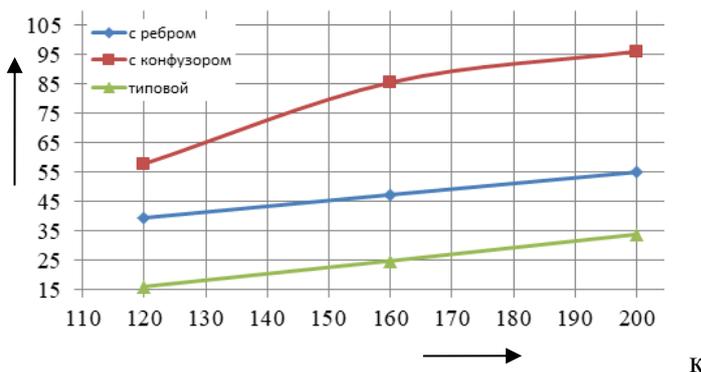


Рисунок 8 – График зависимости температуры от скорости ЭПС

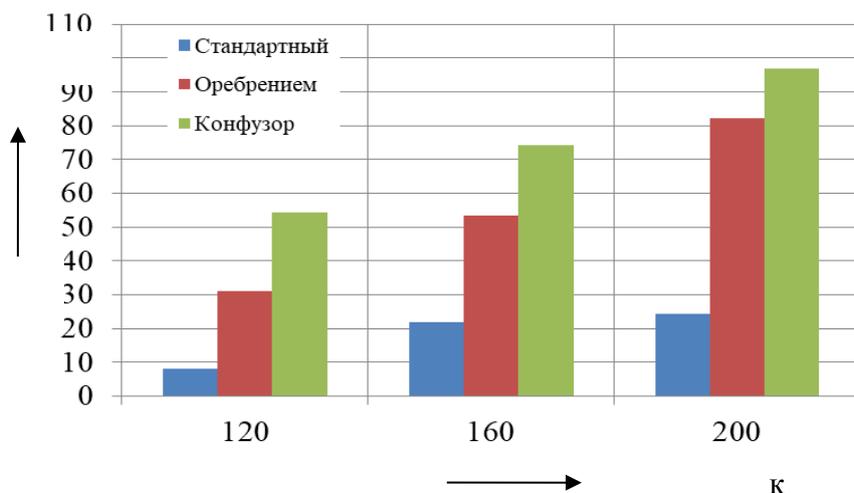


Рисунок 9 – График зависимости силы от скорости

Анализ полученных результатов зависимости силы сопротивления (F) от скорости движения ЭПС (V) показывает, что конфузор оказывает существенное

сопротивление и увеличивает его по сравнению с типовой конструкцией на 74,97 %. Полос с оперением превышает по сопротивлению типовой полос на 59,77 %.

Результаты расчетов требуют экспериментального подтверждения и возможно корректировки математических моделей. Необходимо оценить полученную зависимость между эффективностью системы охлаждения и ее влиянием на аэродинамическую характеристику токоприемника.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Сидоров, О.А. Особенности конструкции универсального измерительного токоприемника электроподвижного состава для исследования систем токосъема [Текст] / О.А. Сидоров, А.Н. Смердин, М.В. Емельянов // Инновационный транспорт. – 2013. – № 2 (8). – С. 47-50.

[2] Сидоров, О.А. Исследование температуры нагрева полоза токоприемника и способы ее снижения [Текст] / О.А. Сидоров, А.Н. Смердин, В.В. Томилов: Научно-технический журнал // Известия Транссиба. – ОмГУПС. Омск, 2017. № 4 (32). – С. 25 – 34.

[3] Чепурко, А.Е. Моделирование аэродинамических воздействий на полоз токоприемников скоростного электрического транспорта [Текст] / А.Е. Чепурко, С.М. Утепбергенова // Интеллектуальная энергетика на транспорте и в промышленности: Материалы всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием. – Омск: ОмГУПС, 2018. – С.113 – 119

УДК 378.016

О.А. Сидоров^{1,a}, А.В. Тарасенко^{1,b}, А.Ю. Тэтгэр^{1,c}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия,

^asidorovoa@omgups.ru, ^balessandro-tar@yandex.ru, ^cums@omgups.ru

ОПЫТ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ- ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКОВ НА ПРИМЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОМГУПСА И КАЗАТК

Аннотация. В статье представлены вопросы, связанные с особенностями организации и проведения обучения по программам академической мобильности, рассмотрен опыт обучения студентов Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева (КазАТК) в Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС).

Ключевые слова: академическая мобильность, международное сотрудничество, опыт реализации обучения, задачи и перспективы.

Аңдатпа. Мақалада академиялық ұтқырлық бағдарламасы бойынша оқытуды ұйымдастыру және өткізу ерекшеліктеріне байланысты мәселелер М. Тынышпаева атындағы Қазақ көлік және коммуникация академиясы (КазАТК) студенттерінің оқу тәжірибесі Омбы мемлекеттік қатынас жолдары университетінде (ОМҚЖ) қарастырылған.

Түйінді сөздер: академиялық ұтқырлық, халықаралық ынтымақтастық, оқытуды жүзеге асыру тәжірибесі, міндеттері мен болашағы.

Abstract. The article presents the issues related to the peculiarities of the organization and conduct of training programs of academic mobility, the experience of teaching students of the Kazakh Academy of transport and communications. M. Tynyshpayev (KazATC) in Omsk state transport University (OSTU).

Key words: academic mobility, international cooperation, learning experience, challenges and perspectives.

Академическая мобильность – одно из важнейших направлений процесса интеграции вузов в международное образовательное пространство. Вузы уделяют этому вопросу большое внимание, так как при мониторинге эффективности любого

современного вуза оценивается его международная деятельность, где среди множества различных показателей учитывается численность иностранных студентов обучающихся или завершивших обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры [1].

Академическую мобильность можно классифицировать по разным критериям и условно разделить на несколько видов [2]:

- по субъектам: преподавательская, студенческая;
- по объектам: академическая, исследовательская, повышение квалификации (стажировка);
- по уровню: внешняя (международная) – студенты и аспиранты обучаются в зарубежных вузах, внутренняя (национальная) – студенты и аспиранты направляются в другой вуз-партнер того же государства для овладения определенной дисциплиной, участия в совместных проектах.

Основная цель студенческой академической мобильности – предоставить студенту возможность получить высококачественное образование по выбранному направлению подготовки, обеспечить ему доступ в признанные центры знаний, где сформированы ведущие научные школы, расширить свои познания в различных областях культуры [3]. Для вуза – это имиджевый показатель, характеризующий помимо популярности и привлекательности для студентов также его признание в образовательном сообществе.

Однако, несмотря на положительные эффекты, сложившаяся практика академической мобильности требует решения таких важных вопросов, как:

- 1) определение срока пребывания студентов в вузах-партнерах;
- 2) переезд, проживание и оплата за обучение;
- 3) дисциплины, экзамены/зачеты, сданные в вузах-партнерах, должны признаваться без проведения дополнительной переаттестации при возвращении студента в «родной» вуз;
- 4) необходимость использования кредитно-модульной системы.

Помимо вопросов, связанных с учебным процессом, не следует забывать также про миграционную политику государств, медицинское обслуживание иностранных студентов в период обучения, возможные языковые сложности и др.

Ежегодно в ОмГУПС из вузов Казахстана на семестровое обучение и стажировку по темам магистерских диссертаций приезжают от 8 до 15 студентов железнодорожных и других специальностей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Участники обменных программ из Казахстана в ОмГУПС

Материалы IX Международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые технологии на рынке транспортных и логистических услуг», 20-21 декабря 2018 г.

ОмГУПС организует научные стажировки магистрантов из вузов Казахстана по специальностям «Электроэнергетика», «Радиотехника, электроника и телекоммуникации», «Автоматизация и управление», «Транспорт, транспортная техника и технологии» (Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева), «Теплоэнергетика» (Государственный университет имени Шакарима города Семей), «Транспорт, транспортная техника и технологии» (Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова), а также семестровое обучение студентов бакалавриата (рисунок 2).

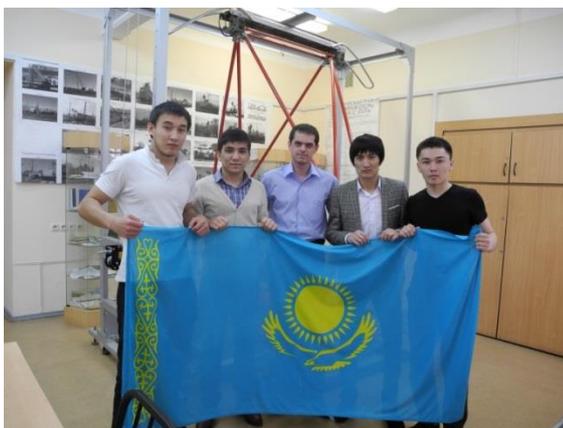


Рисунок 2 – Студенты КазАТК в лаборатории «Конструкции контактных сетей, линий электропередач и токосъема» с доцентом ОмГУПСа Тарасенко А. В.

Управление международных связей ОмГУПСа в зависимости от темы диссертации магистранта по согласованию с соответствующей кафедрой подбирает ему научного руководителя – наиболее квалифицированного специалиста в этой области, решает вопросы заселения в общежитие, консультирует, как удобнее добраться до ОмГУПСа, во время экскурсии в музей знакомит с историей и настоящим ОмГУПСа (рисунок 3).



Рисунок 3 – Студенты КазАТК в музее ОмГУПСа, 2017 г.

Семестровое обучение одного-двух студентов из Республики Казахстан ведется в составе группы соответствующей специальности ОмГУПСа. При количестве студентов более шести обучение может вестись по индивидуальной программе, сформированной заказчиком.

При семестровом обучении студенты из Казахстана знакомятся с историей и достопримечательностями Омска, участвуют во всех культурных мероприятиях, проводимых в ОмГУПСе, посещают концерты (рисунок 4), спортивные соревнования.



Рисунок 4 – Магистранты казахстанских вузов у входа в концертный зал

На основании договоров о сотрудничестве с вузами Казахстана Управление международных связей ОмГУПСа организует стажировки (повышение квалификации) преподавателей – как индивидуальные, так и групповые. В соответствии с высказанными пожеланиями формируется программа стажировки.

За последние несколько лет ОмГУПСом и КазАТК накоплен положительный опыт работы в части академической мобильности сразу по нескольким направлениям – в соответствии с договором о сотрудничестве между двумя вузами магистранты КазАТК в ОмГУПСе проходят стажировки по темам диссертаций, аспиранты – обучение в очной аспирантуре, студенты ежегодно в течение семестра обучаются по различным специальностям на кафедрах «Локомотивы», «Вагоны и вагонное хозяйство», «Электроснабжение железнодорожного транспорта (ЭЖТ)» и др. [4].

Обладая значительным материальным и научным потенциалом (рисунок 5), кафедра ЭЖТ ОмГУПСа одной из первых была задействована в обучении студентов КазАТК, решая трудности, имевшие место в начале реализации совместной программы обучения.



а



б



В



Г

Рисунок 5 – Лаборатории кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» ОмГУПС: а – «Конструкций контактных сетей, линий электропередачи и токосъема»; б – «Монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения»; в – «Электроснабжение железных дорог и промышленных предприятий»; г – «Автоматика и телемеханика систем электроснабжения»

Учитывая специфику учебных планов кафедры ЭЖТ, в процессе обучения студенты изучают основы электроснабжения железнодорожного транспорта, правила устройства системы тягового электроснабжения, устройство контактной сети, организацию работы энергохозяйства и др., выполняя лабораторные работы и курсовые проекты по соответствующим дисциплинам.

Как упоминалось ранее, одним из обязательных условий успешного обеспечения программы академической мобильности должно быть отсутствие переаттестации студента по возвращении в «родной» вуз и поэтому важнейшей задачей на первоначальном этапе является согласование плана обучения студента в вузе-партнере. Актуальность этого обусловлена разницей государственных образовательных стандартов, а, соответственно, и учебных планов. В самом начале совместной работы стало понятно, что решить данную проблему возможно только при обучении студента по индивидуальному плану, однако для лучшей и быстрой адаптации в новых условиях целесообразно, чтобы прибывший студент обучался вместе с основной группой, принимая непосредственное участие в семинарских и лабораторных занятиях, способствующих развитию навыков коммуникативного общения.

Анализ дисциплин, предлагаемых для изучения студентом в вузе-партнере, при согласовании его плана обучения показывает, что для выполнения требований по обеспечению необходимого количества кредитов по дисциплине в некоторых случаях может возникнуть потребность в корректировке существующих лекционных курсов, а в отдельных – в разработке новых лекционных курсов, а также лабораторных работ на имеющейся материальной базе вуза-партнера, что предполагает дополнительные временные затраты преподавателя.

Еще одним принципиальным вопросом является определение периода обучения студента. Это объясняется тем, что сроки начала и окончания семестра в вузах-партнерах могут отличаться, а соответственно имеется различие и в сроках прохождения производственной практики – одной из важнейших составляющих любой образовательной программы, позволяющей студенту овладеть профессиональными компетенциями, непредусмотренными при теоретическом обучении.

Нельзя не упомянуть и про разностороннее развитие студента – обучаясь по программе академической мобильности круг интересов студента не должен ограничиваться лишь учебой. Современный квалифицированный специалист – интеллектуал, развитый культурно и физически. За время обучения в ОмГУПС

студенты КазАТК принимали участие в мероприятиях, проводимых волонтерским центром ОмГУПС, выступали с докладами на студенческих научных конференциях, занимая призовые места, посещали выставки и музеи, занимались в спортивных секциях.

Подводя итог, следует отметить, что осуществление плодотворного взаимодействия в области академической мобильности потребовало от ОмГУПС и КазАТК детальной проработки упомянутых выше вопросов, гибкости и вариативности в принятии решений. На сегодняшний день в рамках программы международной академической мобильности только на кафедре ЭЖТ прошли семестровое обучение уже более 30 студентов КазАТК, два аспиранта в настоящее время обучаются в очной аспирантуре, выполняя научные исследования по темам диссертаций.

ОмГУПС готов продолжать и расширять сотрудничество с КазАТК в области академической мобильности студентов, подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре, в том числе в рамках установленной Правительством Российской Федерации квоты на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации, а также повышения квалификации преподавателей.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Мониторинг эффективности деятельности организаций высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/>, свободный. (Дата обращения – 11.12.2018).

[2] Дарвиш О. Б., Шептенко П. А. Международное сотрудничество в контексте академической мобильности (Россия, Казахстан) // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2013. №17. С. 42-46.

[3] Хабибуллина Г. З., Маклецов С. В. Основные проблемы развития академической мобильности студентов // Казанский педагогический журнал. 2015. №3(110). С. 96-101.

[4] Управление международных связей [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.omgups.ru/infoteque/frgn_st.html, свободный. (Дата обращения – 11.12.2018).

УДК 621.31

А.Ж. Еркебаев^{1,a}, В.И. Иванченко^{1,b}

¹Омский государственный университет путей сообщения г. Омск, Российская Федерация

^ayerkebayev.a@mail.ru, ^bivanchenko-v.i@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация. Представлены результаты исследований по оценке эффективности снижения потерь электроэнергии за счет внедрения регулируемого компенсирующего устройства на компрессорной станции депо. Установлено, что внедрение компенсирующего устройства является экономически целесообразным мероприятием.

Ключевые слова: коэффициент эффективности, энергосбережение, компенсирующее устройство, потери электроэнергии, компрессор.

Андатпа. Депо компрессорлық станциясында реттелетін компенсациялық құрылғыны енгізу есебінен электр энергиясының шығынын төмендету тиімділігін бағалау бойынша зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Түйінді сөздер: тиімділік коэффициенті, энергия үнемдеу, өтемдік құрылғы, электр энергиясының шығыны, компрессор.

Abstract. The results of researches on assessment of efficiency of decrease in losses of the electric power due to introduction of the adjustable compensating device at compressor station of depot are presented. It is established that introduction of the compensating device is economically expedient action.

Key words: efficiency factor, energy saving, compensating device, energy loss, compressor.

В соответствии с «Энергетической стратегией железнодорожного транспорта на период до 2010 г. и на перспективу до 2020 г.» одним из направлений снижения расхода топливно-энергетических ресурсов является повышение эффективности использования электрической энергии на нетяговые нужды ОАО «Российские железные дороги» [1].

Системы электроснабжения нетяговых потребителей, разработанные и построенные в середине прошлого века, предусматривают питание нетяговых потребителей, в том числе от тяговой подстанции. В результате на коэффициент эффективности (КЭ) для нетяговых потребителей влияют все режимы тяги, работа выпрямительных агрегатов электровозов, и выпрямительно-инверторных агрегатов подстанций. В первую очередь проблемы с КЭ возникают на фидерах ДППР 25 кВ и на фидерах продольного электроснабжения 6 (10) кВ. Как правило, в сети имеют место потоки реактивной энергии, броски и провалы напряжения, протекание токов высших гармоник, перекося фаз и отклонение частоты, несимметрия напряжения по обратной и нулевой последовательностям, искажение формы кривой напряжения и др. Эти явления приводят к увеличению расхода и потерь электроэнергии при работе электрооборудования, появлению дополнительных потерь в электрических машинах, трансформаторах и сетях, нарушениям правильной работы устройств автоматики, затруднению компенсации реактивной мощности с помощью батарей конденсаторов, сокращению срока службы изоляции электрических машин и аппаратов и др [2].

Одним из основных мероприятий по снижению потерь электроэнергии и повышению КЭ в электрических сетях нетяговых железнодорожных потребителей является оптимизация установившихся режимов электрических сетей по реактивной мощности и уровням напряжения за счет компенсации реактивной мощности. Это решается путем внедрения компенсирующих устройств.

В настоящее время наиболее широкое применение нашли статические регулируемые и нерегулируемые компенсирующие устройства (КУ), основными элементами которых являются емкостные и индуктивные элементы. Это связано с многофункциональностью подобных технических средств, надежностью, относительно низкой стоимостью и возможностью размещения практически в любом узле электрической сети [3].

В 2018 году проводился эксперимент на компрессорной станции сервисного локомотивного депо (СЛД), г. Омск, который заключался в изучении режимов работы электродвигателей компрессоров и графика потребляемой мощности.

Изучение графика мощности, потребляемой электродвигателями компрессоров из сети, позволяет сделать вывод, что для двигателя мощностью 160 кВт средняя потребляемая мощность составляет – 119 кВт, для второго компрессора – 111 кВт, электродвигателя насоса – 9 кВт. Таким образом, эти электродвигатели постоянно работают с нагрузкой, которая меньше номинальной.

Предлагается оценить эффективность снижения потерь электроэнергии за счет введения регулируемого устройства компенсации реактивной мощности на компрессорной станции депо при помощи имитационного моделирования. Средой моделирования является программный пакет MATLAB/Simulink. Данный участок (компрессорная) включает в себя, помимо двух компрессоров, также насос и однофазный тепловентилятор. Асинхронные двигатели компрессоров моделируются в ней посредством схемы замещения (рис. 1), параметры которой рассчитываются по методике [4].

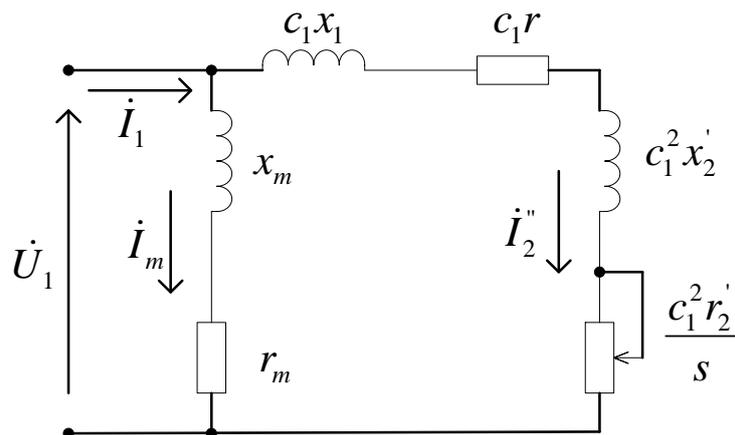


Рисунок 1 – Схема замещения одной фазы асинхронного двигателя

На компрессорной станции можно выделить четыре характерных комбинации работающего оборудования:

- 1) включены насос, тепловентилятор и компрессор №2, мощностью 160 кВт (режим 1);
- 2) включены насос, тепловентилятор и компрессор №4 мощностью 132 кВт (режим 2);
- 3) включены насос, тепловентилятор мощностью 2 кВт и оба компрессора (режим 3);
- 4) включены только насос мощностью 7,5 кВт и тепловентилятор (режим 4).

Однофазный тепловентилятор мощностью 2 кВт предполагается постоянно включенным в фазу А.

Нагрузка (потребляемая мощность) задается в модели на схеме замещения двигателя в элементе $c_1^2 r_2' / s$ посредством подбора значения текущего скольжения s , при котором потребляемая активная мощность P_2 будет соответствовать среднему значению, определенному по графику нагрузки.

Для моделирования компенсирующего устройства может быть использован блок *Series RLC-Load*. При этом главным параметром данного блока будет реактивная мощность Q_c (*negative var*). В рассматриваемой модели КУ подключается к трем фазам рассматриваемой сети. Общий вид полученной модели в Simulink представлен на рис. 2.

Предлагается рассмотреть различные комбинации работающих устройств (режимов нагрузки) при последовательном изменении реактивной мощности, добавляемой КУ, от 0 до 120 квар с шагом 20 квар. При этом рассматривается активная мощность на входе участка P_1 и мощность, потребляемая нагрузкой компрессорной P_2 и их разность, составляющая потери мощности ΔP , а также $\cos\varphi$, $\operatorname{tg}\varphi$ и относительные потери мощности δP (относительно P_2). Полученные результаты представлены на рис. 3

На основе полученной имитационной модели участка электрической сети СЛД можно осуществить оценку потерь активной мощности при заданном режиме работы электрооборудования при различных параметрах компенсирующего устройства (КУ).

С практической точки зрения целесообразно решить вопрос подбора мощности компенсирующего устройства с целью достижения наименьшего расхода электрической энергии. Для этого можно сформировать математическую модель расхода электрической энергии на основе выборки, получаемой по имитационной модели.

Для оценки расхода электрической энергии при наличии компенсирующего устройства необходимо использовать скорректированное значение активной мощности нагрузки P_2 , пересчитываемое через разность минимальной и максимальной

относительных погрешностей δP для каждого режима нагрузки. Расчет представлен в табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Характеристика режимов нагрузки компрессорной станции

Режим нагрузки	Фазный ток I, А	Линейное напряжение $U_{л}$, В	Активная мощность P_2 , кВт	Продолжительность режима за час, мин	Продолжительность режима за год, ч	Расход электрической энергии за год W , кВт·ч
Режим 1	17	398	9261	36	5256	48676
Режим 2	220	387	118451	12	1752	207526
Режим 3	420	377	214419	4	584	125221
Режим 4	220	385	112265	8	1168	131126
Сумма						512548

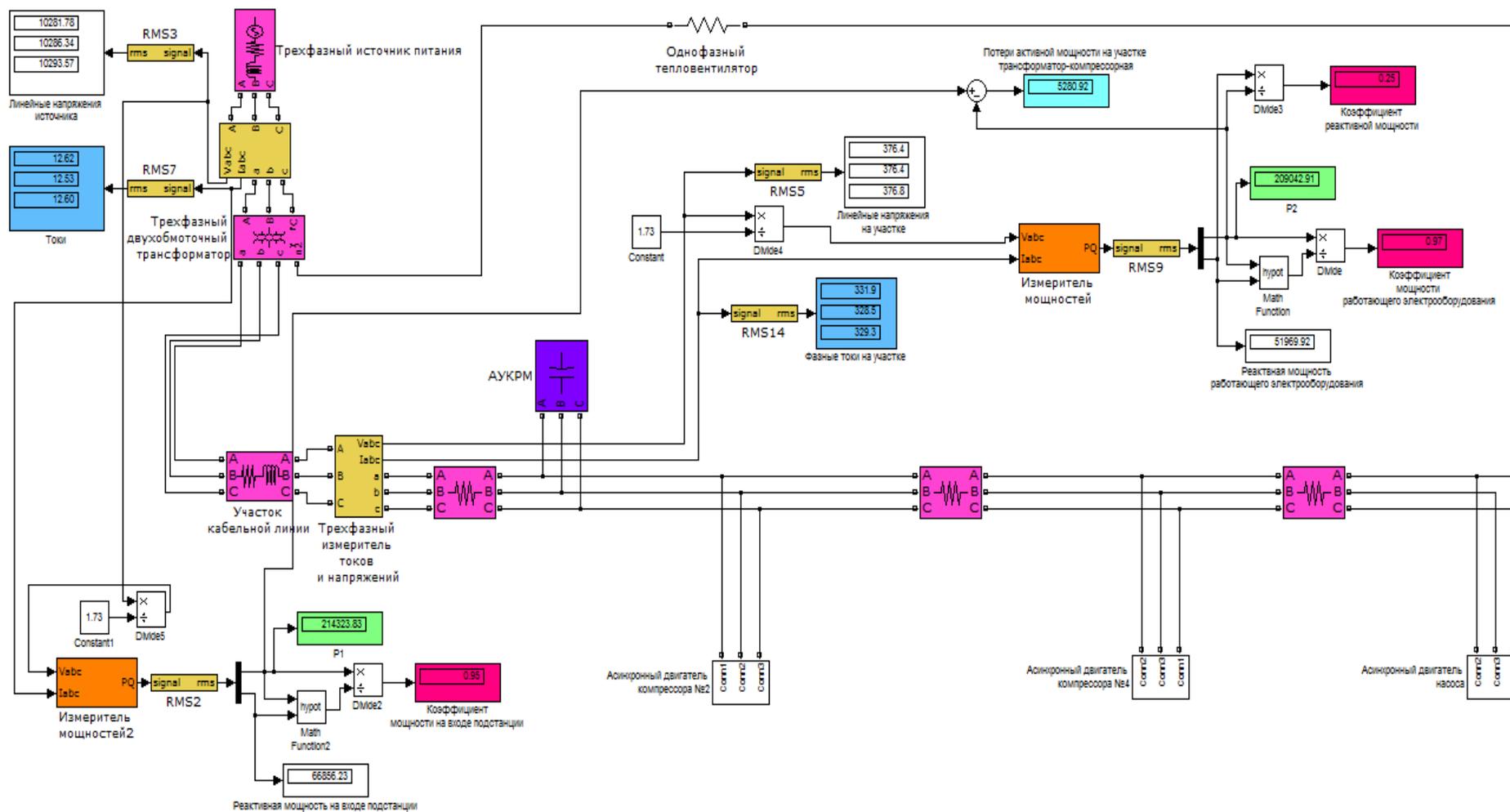


Рисунок 2 – Модель компрессорной станции СЛД в Simulink

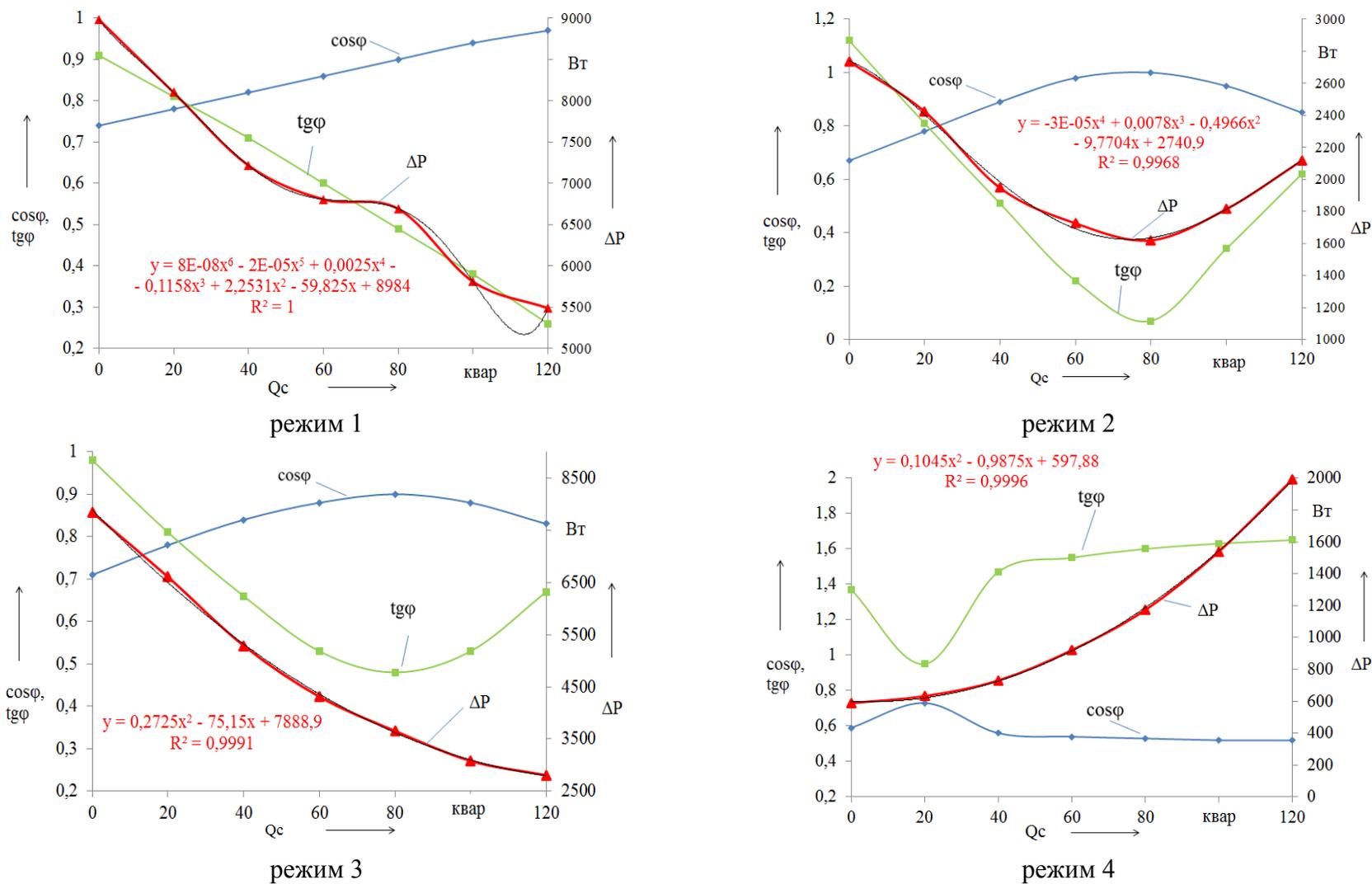


Рисунок 3 – Зависимости ΔP , $\cos\phi$, $\text{tg}\phi$ от мощности компенсирующего устройства для различных режимов нагрузки

Таблица 2 – Характеристика режимов нагрузки компрессорной станции при наличии компенсирующего устройства

Режим нагрузки	Фазный ток I, А	Линейное напряжение Uл, В	Скорректированная активная мощность P'2, кВт	Продолжительность режима за час, мин	Продолжительность режима за год, ч	Расход электрической энергии за год W', кВт·ч
Режим 1	17	398	9261	36	5256	48676
Режим 2	220	387	113429	12	1752	198727
Режим 3	420	377	210926	4	584	123181
Режим 4	220	385	111148	8	1168	129821
Сумма						500405

Таким образом, годовая экономия электрической энергии при использовании рационального значения мощности КУ для каждого режима нагрузки компрессорной составляет $\Delta W = W - W' = 12143$ кВт·ч.

Выводы:

1. Имитационное моделирование является практичным способом оценки эффективности внедрения регулируемых устройств с целью снижения потерь электрической энергии на производственных участках предприятия.
2. Внедрение регулируемого устройства компенсации реактивной мощности на компрессорной станции депо позволит снизить годовые потери электрической энергии на 12 тыс. кВт·ч.
3. Поиск технических решений по снижению потерь электрической энергии на других энергоёмких производственных участках нетяговых железнодорожных потребителей и обоснование их эффективности посредством имитационного моделирования позволит создать теоретическую основу для реализации концепции «умного предприятия».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2010 года и на перспективу до 2020 года. Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 11 февраля 2008 г. № 269р. М.: 2008.
- [2] К. Г. Марквардт. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. / М. Транспорт, 1982 г.
- [3] В. А. Гапанович, В. Д. Авилов, Б. А. Аржанников [и др.] Энергосбережение на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / под ред. В. А. Гапановича.– М. : Изд. Дом МИСиС, 2012. - 620 с.
- [4] Makeev, M. S. Алгоритм расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя по каталожным данным [Электронный ресурс] / М. С. Makeev, А. А. Кувшинов // Вектор науки ТГУ. 2013. №1 (23). 108-112 с. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithm-rascheta-parametrov-shemy-zamesheniya-asinhronnogo-dvigatelya-po-katalozhnyum-dannym>, свободный
- [5] Лурье, М. С. Применение программы MATLAB при изучении курса электротехники. Для студентов всех специальностей и форм обучения / М. С. Лурье, О. М. Лурье // Красноярск: СибГТУ, 2006.- 208 с.

УДК 620.197.5

А.В. Уткина^{1,а}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

^аa.utkina.e@gmail.com

ПРОГРАММА РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В ТЯГОВОЙ РЕЛЬСОВОЙ СЕТИ И СИСТЕМЕ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ДРЕНАЖНОЙ ЗАЩИТЕ

Аннотация. В статье приводится описание разработанного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации расчета распределения электрических величин в тяговой рельсовой сети и системе трубопроводов при дренажной защите и без нее. Разработанное программное обеспечение позволяет оценить величину токов утечки с тяговой рельсовой сети и опасное влияние блуждающих токов на трубопроводы с учетом их взаимного влияния.

Ключевые слова: блуждающий ток, тяговая рельсовая сеть, дренажная установка, защитный потенциал.

Андатпа. Мақалада доңғалақты теміржол желісінде және дренажды қорғаныссыз және құбыржолдық жүйеде электр көлемінің таралуын есептеуді автоматтандыруға арналған әзірленген бағдарламалық жасақтама сипатталған. Өндірілген бағдарламалық қамтамасыз ету, тартқыш теміржол желісіндегі ағып кету токтарының шамасын және өзара әсерін ескере отырып, ағып жатқан токтардың құбырларға қауіпті әсерін бағалауға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: ағып кететін ток, тартқыш темір жол желісі, дренажды орнату, қорғаныш әлеуеті.

Abstract. The paper deals with the developed software to automate the calculation of the distribution of electrical quantities in the traction rail network and the buried pipeline system with drainage unit and without it. The developed software allows to estimate the value of current leakage from the traction rail network and the dangerous influence of stray currents on buried pipelines taking into account their mutual influence.

Key words: stray current, traction network, drainage unit, protective potential.

Одной из основных проблем электрифицированного железнодорожного транспорта постоянного тока является опасное влияние блуждающих токов на подземные транспортные сооружения, к которым относятся заземляющие устройства, трубопроводные системы, кабели различного назначения и др.

Для оценки опасного влияния блуждающих токов необходимо знать распределение электрических величин в тяговой рельсовой сети и подземных сооружениях. На распределение электрических величин влияет множество различных параметров, а также из-за постоянного движения различного количества локомотивов по участку железной дороги изменяется значение тока утечки с тяговой рельсовой сети и блуждающего тока в земле.

Критерием опасного влияния блуждающих токов является значение потенциала подземного сооружения, измеренного относительно медно-сульфатного электрода сравнения (МСЭ). В соответствии с ГОСТ [1] для обеспечения защиты от коррозии на подземном сооружении необходимо поддерживать защитный потенциал в пределах от минус 0,85 В до минус 3,5 В относительно МСЭ, расположенного на расстоянии 0,1 м от боковой поверхности сооружения.

Для защиты подземных сооружений от коррозии, вызванной блуждающими токами, применяют дренажные установки (ДУ), осуществляющие отвод блуждающих токов из анодной зоны подземного сооружения в тяговую рельсовую сеть.

В работах [2] – [4] было проведено динамическое моделирование токов утечки с тяговой рельсовой сети для оценки величины блуждающих токов. Распределение электрических величин в тяговой рельсовой сети позволяет определить катодные и анодные зоны. Однако, недостаточно знать величину тока утечки с рельсов. Необходимо учитывать, что величина тока, натекающего на подземное сооружение, зависит как от собственных параметров трубопровода, так и от параметров соседнего сооружения. Также в распределение электрических величин изменение вносит подключение дренажной защиты. Необходимо промоделировать процесс распределения электрических величин с учетом взаимного влияния подземных сооружений и средств защиты от блуждающих токов.

Распределение потенциалов, тока и плотности токов утечки с трубопроводов при дренажной защите с учетом их взаимного влияния определяется по формулам из [5].

Для автоматизации процесса вычислений было разработано программное обеспечение, написанное в среде QtCreator и позволяющее произвести расчет распределения электрических величин в тяговой рельсовой сети и трубопроводах, расположенных параллельно.

Исходные данные к расчету задаются в окне, приведенном на рисунке 1. В программе задаются удельное сопротивление земли, параметры рельсового пути: марка рельсов, тип участка пути (однопутный, двухпутный), длина участка. Переходное сопротивление рельсов определяется в зависимости от параметров шпал, балласта, и земляного полотна. Также в окно с исходными данными вводится информация о локомотивах для четного и нечетного направления: начальная координата нахождения, скорость движения и значение потребляемого тока.

В группе «Параметры трубопроводов» кнопкой «+» добавляются трубопроводы, из предложенного списка выбираются диаметр трубопровода и толщина стенки, на основании выбранных параметров рассчитывается продольное сопротивление трубопровода. Расчет переходного сопротивления трубопровода осуществляется на основе выбранного типа защитного покрытия (полимерное, полиэтиленовое), заданного периода эксплуатации и глубины залегания. Также указывается расстояние до тяговой рельсовой сети для определения взаимных параметров. В группе «Наличие ДУ» для каждого трубопровода можно добавить дренажную защиту, указав координаты нахождения ДУ и их сопротивление.

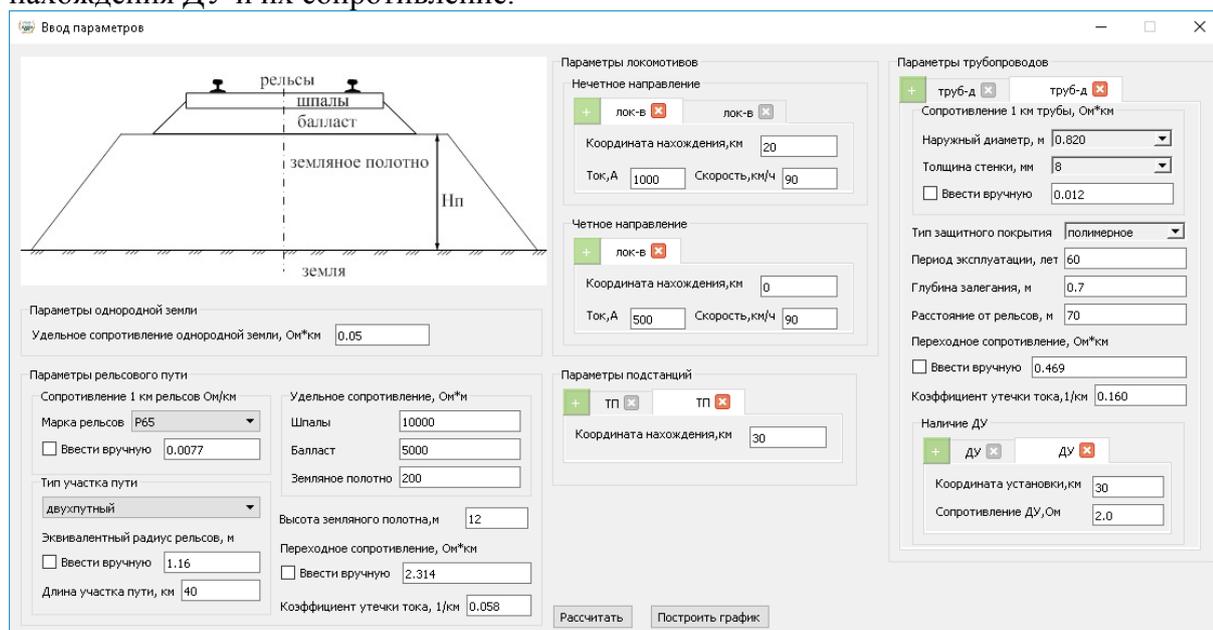
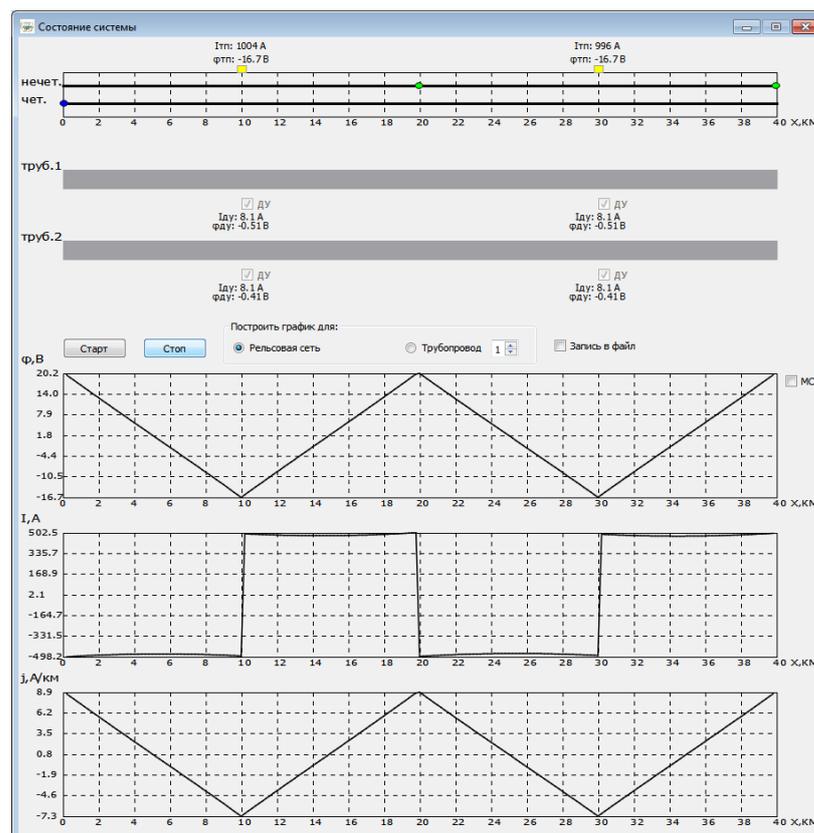


Рисунок 1 – Окно для ввода исходных данных

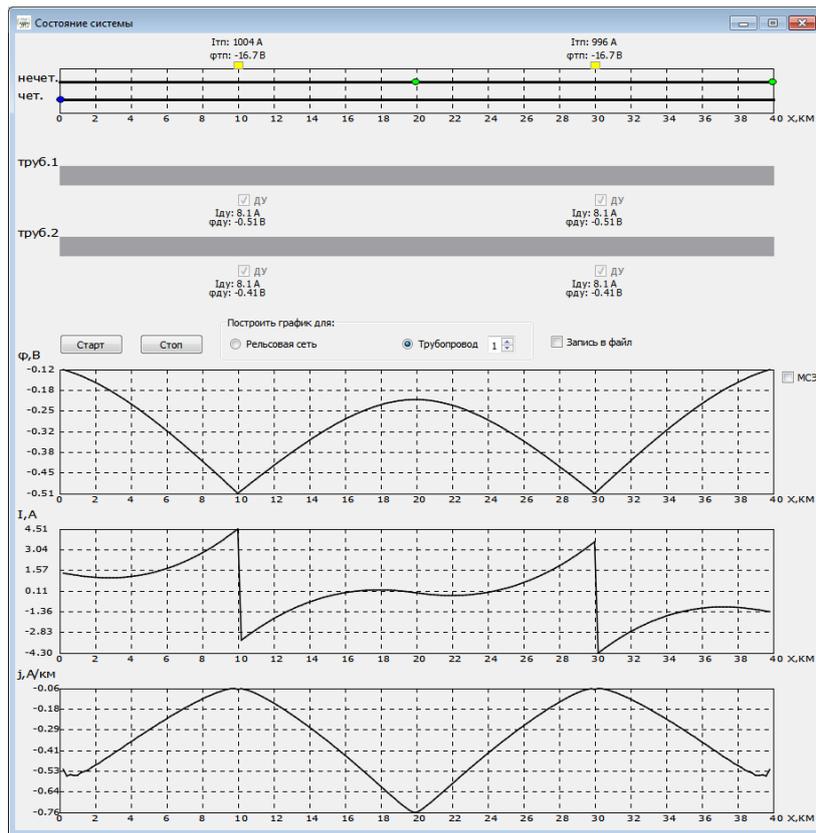
По нажатию на кнопку «Рассчитать» производится расчет эквивалентного радиуса тяговой рельсовой сети, переходного сопротивления и коэффициентов токов утечки.

По нажатию на кнопку «Построить график» появляется окно, приведенное на рисунке 2, с графиками распределения потенциала относительно бесконечно удаленной точки, тока и плотности токов утечки. В данном окне схематически изображается участок железной дороги с тяговыми подстанциями (квадратные маркеры), движение локомотивов вдоль него (круглые маркеры), расположение трубопроводов и наличие ДУ. С помощью `radiobutton` можно выбрать в каком сооружении отображать графики распределения электрических величин: тяговая рельсовая сеть или трубопровод, с помощью `spinbox` выбирается номер трубопровода.



а

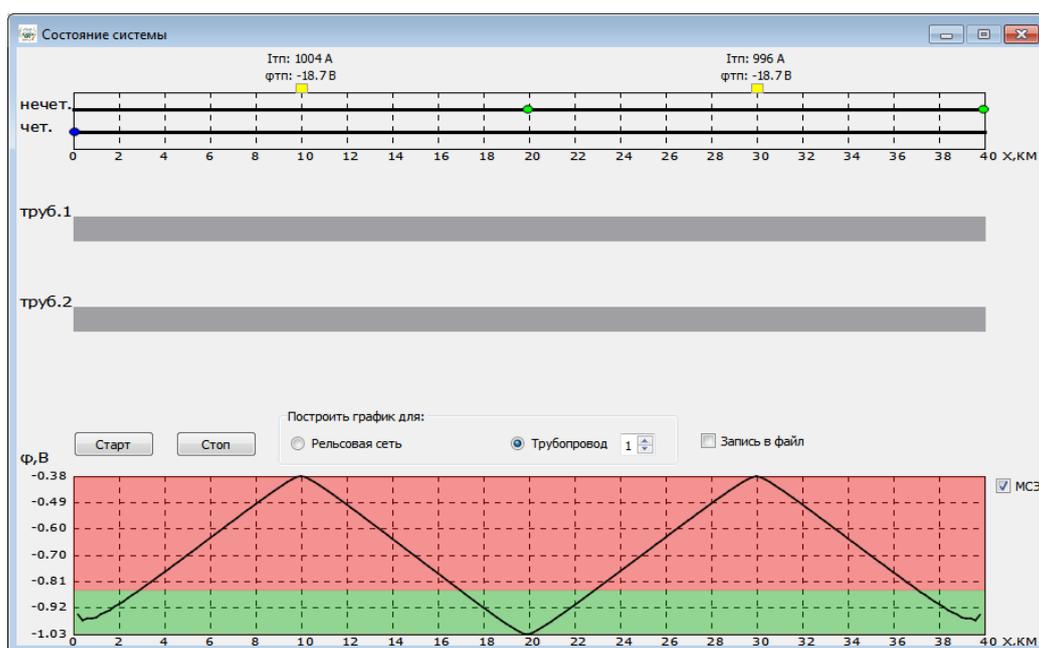
После нажатия на кнопку «Старт» начинается движение локомотивов и изменение электрических величин в динамике. При этом в каждый момент времени для тяговых подстанций выводятся значения тока подстанции ($I_{тп}$) и потенциала рельсов в точке подключения отсоса ($\phi_{тп}$), при наличии ДУ выводятся значения тока дренажа ($I_{ду}$) и потенциала трубопровода относительно бесконечно удаленной точки в точке подключения ДУ ($\phi_{ду}$). По нажатию на кнопку «Стоп» движение локомотивов останавливается, и можно увидеть мгновенные значения электрических параметров.



б

Рисунок 2 – Окно с графиками распределения электрических величин в тяговой рельсовой сети (а) и первом трубопроводе (б)

При установке флажка «МСЭ» в окне программы можно увидеть график распределения потенциала выбранного трубопровода относительно МСЭ (рисунок 3). При этом зеленым цветом показана зона защитных потенциалов трубопровода, а красным цветом – зона, в которой происходит коррозия трубопровода, вызванная блуждающими токами.



а



б

Рисунок 3 – Окно с графиками изменения потенциала первого трубопровода относительно МСЭ без ДУ (а) и с ДУ с сопротивлением 2 Ома (б)

При установке флажка «Запись в файл» создается текстовый файл, в который записывается значение потенциала трубопровода относительно МСЭ в зависимости от местоположения локомотивов.

Как видно из рисунка 3, при подключении ДУ зона защитных потенциалов значительно увеличивается. Однако, подобранное сопротивление дренажа не позволяет полностью избавиться от зон недостаточной защиты. Зоны, выходящие за пределы защитных потенциалов, появляются при движении локомотивов по участку, поскольку при этом изменяется величина токов утечки с тяговой рельсовой сети. Поляризованные ДУ хоть и уменьшают опасное влияние блуждающих токов, но не позволяют поддерживать защитный потенциал на трубопроводе на всем участке на протяжении всего времени эксплуатации.

Вывод: разработанное программное обеспечение позволяет оценить величину токов утечки с тяговой рельсовой сети и опасное влияние блуждающих токов на трубопроводы с учетом их взаимного влияния при дренажной защите и без нее. Расчет электрических величин осуществляется для участка железной дороги с различным числом тяговых подстанций и локомотивов, движущихся с заданными скоростями. Полученные с помощью данной программы значения электрических величин позволяют наглядно увидеть участки трубопроводов, наиболее подверженные коррозионному разрушению, подобрать значения сопротивления ДУ и элементную базу проектируемой дренажной защиты в зависимости от максимального тока, протекающего в дренажном кабеле. Использование программы позволяет значительно сократить временные и трудовые затраты при проектировании средств защиты от коррозии блуждающими токами.

ЛИТЕРАТУРА

[1] ГОСТ 9.602 – 2016. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные // Общие требования к защите от коррозии. Дата ввода 01.06.2017.

[2] Buxton D.C., Cotton I. and Charalambous C.A. “Impact and management of stray current on DC rail systems” // 7th IET Professional Development Course on Railway Electrification Infrastructure and Systems (REIS 2015). London, 2015. pp. 1-9.

[3] Ibrahim A., Elrayyah A., Sozer Y. and De Abreu Garcia J. A. “DC Railway System Emulator for Stray Current and Touch Voltage Prediction” // IEEE Transactions on Industry Applications. 2016. Vol. 53, Is. 1. pp. 439 - 446.

[4] Zhao L., Li J. and Liu M. “Simulation and analysis of metro stray current based on multi-locomotives condition” // 35th Chinese Control Conference (CCC). Chengdu, China, 2016. pp. 9252-9258.

[5] Авдеева, К.В. Распределение электрических величин в системе из двух подземных сооружений при дренажной защите от блуждающих токов электрифицированного железнодорожного транспорта / К.В. Авдеева, А.В. Уткина // Вестник РГУПС / Ростовский гос. ун-т путей сообщения. – Ростов-на-Дону, 2018. – № 1(69). – С. 111 – 119.

УДК 378:004

Л.В. Абрамчикова^{1,а}, Ю.В. Калина^{1,б}, А.О. Тараскина^{1,с}, А.Ю. Тэтгэр^{1,д}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Российская Федерация

^а AbramchikovaLV@omgups.ru, ^б KalinaUV@omgups.ru, ^с TaraskinaAO@omgups.ru, ^д TetterAU@omgups.ru

ТРЕБОВАНИЯ К САЙТУ ВУЗА ДЛЯ ЗАРУБЕЖНЫХ АБИТУРИЕНТОВ

Аннотация. В статье рассмотрены требования к содержанию сайта для зарубежных абитуриентов и их реализация в ОмГУПСе.

Ключевые слова: университет, сайт, зарубежный абитуриент.

Аңдатпа. Мақалада шетелдік талапкерлер үшін сайттың мазмұнына қойылатын талаптар және оларды Омггупсте жүзеге асыру қарастырылған.

Түйінді сөздер: университет, сайт, шетелдік талапкер.

Abstract. the article describes the requirements for the contents of a web site for the foreign appliances and the realization of those requirements in OSTU.

Key words: university, web site, foreign appliances.

В условиях динамичного развития интернет-технологий ключевое значение для рекламы, позиционирования образовательных учреждений, привлечения российских и зарубежных абитуриентов приобретает сайт университета, представляя собой своеобразное «лицо вуза». Отвечая мировым тенденциям развития информационной среды, в 2012 г. были разработаны требования к содержанию сайта образовательной организации, правила размещения и обновления информации об образовательной организации (Федеральный закон №273 от 29 декабря 2012г. «Об образовании в Российской Федерации ст. 29 «Информационная открытость образовательной организации» [1], постановления Правительства Российской Федерации [2,3], приказы Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки [4,5]). В этой связи представляется актуальным рассмотрение вопроса соответствия сайта Омского государственного университета путей сообщения установленным законодательством требованиям и его адаптированности для российских и зарубежных абитуриентов.

Эти требования рассчитаны, в первую очередь, на формализованное предоставление информации экспертам, оценивающим работу образовательного учреждения [6]. Однако сайт вуза призван решать и другие задачи: привлекать российских и зарубежных абитуриентов, информировать студентов своего и других вузов о различных направлениях его деятельности, в том числе международной [7]. В конечном счете, сайт вуза должен обеспечить привлечение на учебу наиболее подготовленных абитуриентов, которые, став студентами, смогли бы получать информацию, которая позволит им использовать все предоставляемые вузом возможности и стать высококвалифицированными, конкурентоспособными на рынке труда специалистами.

Современные абитуриенты ориентируются, в первую очередь, на Интернет. Они хотят получить информацию на понятном им языке, пролистывают то, что им не интересно или непонятно, имеют возможность выбора вуза.

Одна из сложностей, с которой сталкиваются многие абитуриенты-иностранцы, в том числе из стран СНГ, - это низкий уровень адаптированности университетских сайтов для абитуриентов из-за рубежа. Чтобы найти, к примеру, список экзаменов для поступающих, порой приходится посетить несколько страниц, навигация по которым

может стать дополнительным вступительным испытанием. И, разумеется, зачастую поиск также приходится осуществлять на русском языке.

Рассмотрим факторы, влияющие на принятие абитуриентом решения учиться в конкретном вузе.

Географическое расположение университета – не всегда является определяющим при принятии решения, т.к. не так важно три или пять часов лететь до места учебы. Достаточно много выходцев из зарубежных, в том числе южных стран учится на севере европейской части России и в Сибири. Например, в ведущих вузах Томска и Новосибирска учится много студентов из различных стран мира.

Культурные особенности региона, где находится вуз. В этом случае многонациональный состав населения, например, наличие граждан, исповедующих ислам, может служить положительным фактором.

Характеристика университета. Пожалуй, это основной фактор, определяющий решение. Поэтому на сайте важно показать положительные стороны университета – место в мировых (национальных) рейтингах, качественный состав преподавателей, научные достижения, процент иностранных студентов, их состав по гражданству, характеристика кампуса в целом и общежитий, наличие охраны в кампусе, библиотека, условия для занятий спортом, возможность купить халяльную еду.

Финансовые факторы – стоимость обучения, проживания, питания в сравнении с другими регионами.

Карьерные перспективы – трудоустройство после завершения обучения и уровень заработной платы.

Для иностранных абитуриентов необходимо создать специальный сайт или раздел на официальном сайте. Его цель – создать представительство университета, доступное в любой точке мира в любое время. Сайт должен отразить все уникальные особенности университета, понятно показать все возможности поступления. При этом, формируя его контент, необходимо учитывать, что сайт кроме абитуриентов посещают и их родители, рейтинговые агентства, средства массовой информации, эксперты, работодатели, действующие и будущие сотрудники университета.

Эффективный сайт интегрирован с социальными сетями, показывает самые важные факты за несколько секунд, любая информация на нем доступна за три клика, он адаптируется к любому экрану, быстро загружается, мотивирует пользователя к взаимодействию.

Страницы сайта должны содержать понятные абитуриентам тексты с графиками и схемами, уникальные фото- и видеоматериалы, пошаговые инструкции, реальные истории студентов и преподавателей, рассказанные от первого лица.

Примером может служить сайт НИУ ВШЭ [8].

Основные ошибки при создании сайта:

- международный сайт полностью дублирует русский;
- содержит много текста;
- представленная информация скучная и неактуальная;
- сложная навигация, трудно найти нужную информацию.

Эффективный сайт, рассчитанный на зарубежных абитуриентов, учитывающий приведенные выше рекомендации, позволит сэкономить деньги, затрачиваемые на привлечение их на учебу по сравнению с затратами на участие вуза в зарубежных выставках.

При размещении информации на сайте ОмГУПСа [9] для потенциальных зарубежных абитуриентов решались следующие задачи:

1. Обеспечить возможность понятного и быстрого доступа к информации.

Для этого на главной странице сайта ОмГУПСа <http://www.omgups.ru/> помещен раздел «Международная деятельность»,

откуда можно перейти на страницу «Управление международных связей» (УМС), на которой помещены почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты УМС.

Перейдя на страницу «Отдел по работе с иностранными обучающимися» видим работников отдела, их электронные адреса, и сведения, необходимые зарубежным абитуриентам.

Перейдя со страницы УМС на страницу «Отдел международных проектов» мы видим его сотрудников, их электронные адреса и направления международной деятельности.

Со страницы УМС возможен переход к презентации «Международная деятельность», знакомство с которой позволит составить представление о различных направлениях этой работы в ОмГУПСе.

Также возможен переход в раздел «Договоры и соглашения ОмГУПСа с зарубежными вузами и предприятиями».

Эта информация предназначена не только русскоязычным абитуриентам, но и всем желающим познакомиться с международной деятельностью ОмГУПСа.

Для быстрой ориентации абитуриентов, не владеющих русским языком, в левой части главной страницы помещены значки-флаги Великобритании, Германии, Китая, Монголии. С каждого из этих значков можно перейти к информации на английском, немецком, китайском и монгольском языках. Все они включают буклет об ОмГУПСе, сведения о курсах и летней школе русского языка. Английская страница кроме того содержит созданный студентами видеофильм об ОмГУПСе, видеопрезентацию о международной деятельности ОмГУПСа, перечень и аннотации образовательных программ на английском языке.

2. Убедить в преимуществах обучения в Омске и ОмГУПСе.

Для этого в буклете рассказано об Омске и Омской области, приведены фотографии интересных мест и событий, отмечено, что ОмГУПС и его общежития находятся в центре города, что стоимость обучения и проживания значительно ниже, чем в Москве и Санкт-Петербурге, что ОмГУПС имеет международные сертификаты системы менеджмента качества и входит в 100 лучших вузов России, что в Омске, по сравнению с другими городами России, не бывает природных катаклизмов (ураганов, наводнений, землетрясений).

Кроме того, в каждом буклете сделан акцент на работу с соответствующими студентами и взаимодействие с вузами (на немецком языке – с немецкими, на китайском – с китайскими и т.п.).

3. Показать масштабы и содержание международной деятельности ОмГУПСа.

Об этом свидетельствуют:

- презентация «Международная деятельность ОмГУПСа»;
- перечень договоров и соглашений ОмГУПСа с зарубежными вузами и предприятиями;
- отчеты студентов о практике и обучении за рубежом;
- отчеты преподавателей о стажировках и повышении квалификации за рубежом;
- отчеты о приемах зарубежных делегаций и др.

4. Разъяснить, как, прибыв в Омск, добраться до ОмГУПСа.

Для информирования прибывающих в Омск из других стран и городов России абитуриентов, на главной странице сайта помещена кнопка «Наш адрес», нажав на которую можно увидеть почтовый адрес, телефон, факс, адрес электронной почты, план студенческого городка, номера автобусов, троллейбусов для проезда в ОмГУПС с железнодорожного вокзала, аэропорта, автовокзала, а также телефон бесплатного соединения с диспетчерской службой такси, которая оперативно выполняет заказ и сообщает пассажиру реальную стоимость проезда.

В настоящее время доля иностранных студентов из 12 стран, обучающихся в ОмГУПСе по очной форме, составляет 15%. Большая часть из них – граждане Казахстана, что обусловлено историческими связями ОмГУПСа с примыкающими к Омской области регионами и учебными заведениями Казахстана, проводимой там профориентационной работой и благодаря русскоязычному сайту ОмГУПСа для абитуриентов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Федеральный закон №273 от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
- [2] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июня 2013г. №582 «Правила размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/70413268/>
- [3] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2017 г. №575 «О внесении изменений в пункт 3 Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации». Собрание законодательства Российской Федерации. – 2017. – №21. – ст. 3025 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71578094/>
- [4] Приказ Рособнадзора от 29 мая 2014 г. №785 «Об утверждении требований к структуре сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://gorono-ozersk.ru/node/2678>
- [5] Приказ Рособнадзора от 27 ноября 2017 г. №1968 «О внесении изменений в требования к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации, утвержденные приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29 мая 2014г. №785» [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=305407>
- [6] Стаин Д.А. Разработка web-сайтов преподавателя и кафедры университета и их использование для создания эффективной системы управления образовательным процессом // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – Челябинск, 2016. – Т. 16. – № 4. – С. 103-112.
- [7] Федоркевич Е.В. Создание и ведение сайта образовательного учреждения в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sozдание-i-vedenie-sayta-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya-v-sootvetstvi-i-s-trebovaniyami-zakonodatelstva-rossiyskoy-federatsii>
- [8] [Электронный ресурс]. – URL: <https://enter.hse.ru>
- [9] [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.omgups.ru>

УДК 658.5: 656.259.12

М.М. Соколов^{1,а}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Российская Федерация

^аSokolovMM@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ОТКАЗОВ В ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЯХ

Аннотация. Целью работы является обоснование возможности применения алгоритмов диагностирования, с целью снижения времени поиска и устранения повреждений. На основании проведенных вычислений составлен безусловный алгоритм диагностирования тональной рельсовой цепи. Результаты, полученные в статье, могут быть использованы при техническом обслуживании систем автоматики действующих железных дорог.

Ключевые слова: рельсовая цепь, путевой приемник, генератор, диагностирование, алгоритм диагностирования, диагноз, диагностический признак.

Андатпа. Жұмыстың мақсаты іздеу уақытын азайту және ақауларды жою мақсатында диагностикалау алгоритмдерін қолдану мүмкіндігін негіздеу болып

табылады. Жүргізілген есептеулер негізінде тоналды рельсті тізбекті диагностикалаудың сөзсіз алгоритмі жасалды. Мақалада алынған нәтижелер қолданыстағы темір жолдардың автоматика жүйелеріне техникалық қызмет көрсету кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: рельстік тізбек, жол қабылдағыш, генератор, диагностикалау, диагностикалау алгоритмі, диагноз, диагностикалық белгі.

Abstract. The aim of the work is to substantiate the possibility of applying diagnostic algorithms, in order to reduce the time of search and repair of damages. On the basis of the calculations performed, an unconditional algorithm for diagnosing the tonal track circuit was compiled. The results obtained in the article can be used for technical maintenance of automation systems of operating railways.

Key words: track circuit, a track receiver, a generator, diagnosing, diagnosis algorithm, diagnostic indication

Наряду с разработкой и внедрением микропроцессорных устройств и систем диагностики одной из стратегических задач хозяйства автоматика и телемеханики является организация производства с применением современных технологий обслуживания и устранения повреждений устройств СЦБ [1,2].

Задачей, на которую направленно совершенствование технологии устранения повреждений в устройствах железнодорожной автоматика, является снижение времени устранения этих повреждений, с целью минимизации времени простоя или времени нарушения условий безопасности движения поездов. Снижение времени устранения повреждения может быть достигнуто за счет оптимизации процесса локализации отказа (поиска места повреждения) путем применения оптимальной последовательности проверок и правил обработки их результатов (алгоритмов диагностирования) для получения общего результата диагностирования [3].

Выделяют три основных вида алгоритмов диагностирования: безусловный с безусловной остановкой, безусловный с условной остановкой и условный с условной остановкой [3]. Рассмотрим возможность применения безусловного алгоритма с условной остановкой диагностирования применительно к задаче поиска места повреждения в устройствах СЦБ.

В качестве объекта исследования рассмотрим станционную тональную рельсовую цепь (ТРЦ) приемоотправочного пути, упрощенная схема которой представлена на рисунке 1 [4].

Первым проявлением отказа в рельсовой цепи, при условии, что заранее известно, что она свободна, является индикация ее занятости на аппарате управления дежурного по станции. Причины появления отказа «ложная занятость» могут быть разнообразны: от проблем с электропитанием, до отказа в аппаратуре рельсовой цепи или рельсовой линии. При этом электромеханику СЦБ необходимо по первичному проявлению отказа в первую очередь сузить место поиска возможных повреждений [5].

Без проведения, каких либо измерений или проверок первичную информацию об отказе в ТРЦ электромеханик может получить по индикации на путевом генераторе (ГПЗ) и путевых приемниках (ПП). На лицевой панели указанных приборов расположены по два светодиода, сигнализирующие о режиме работы. В нормальном режиме работы генератора светодиод VD2 излучает в мигающем режиме, обеспечивая индикацию о правильной работе задающего генератора, а светодиод VD8 излучает непрерывном режиме, свидетельствуя о наличии питания постоянного тока на выходе усилителя. В случае появления отказа в схеме ГПЗ может прекратить излучать один из светодиодов или сразу оба.

При свободном и исправном состоянии рельсовой цепи (нормальный режим работы) светодиоды VD11 и VD12 путевого приемника попеременно мигают с частотой модуляции [6].

Рассмотрим построение безусловного алгоритма диагностирования на основании информации получаемой от светодиодов на лицевой панели ГПЗ, ПП1 и ПП2, при следующих ограничениях:

- ТРЦ находится в состоянии «ложной занятости» (на аппарате управления ДСП имеется индикация занятости);
- рассматривается только одиночный отказ;
- сложность обследования по всем признакам одинакова.

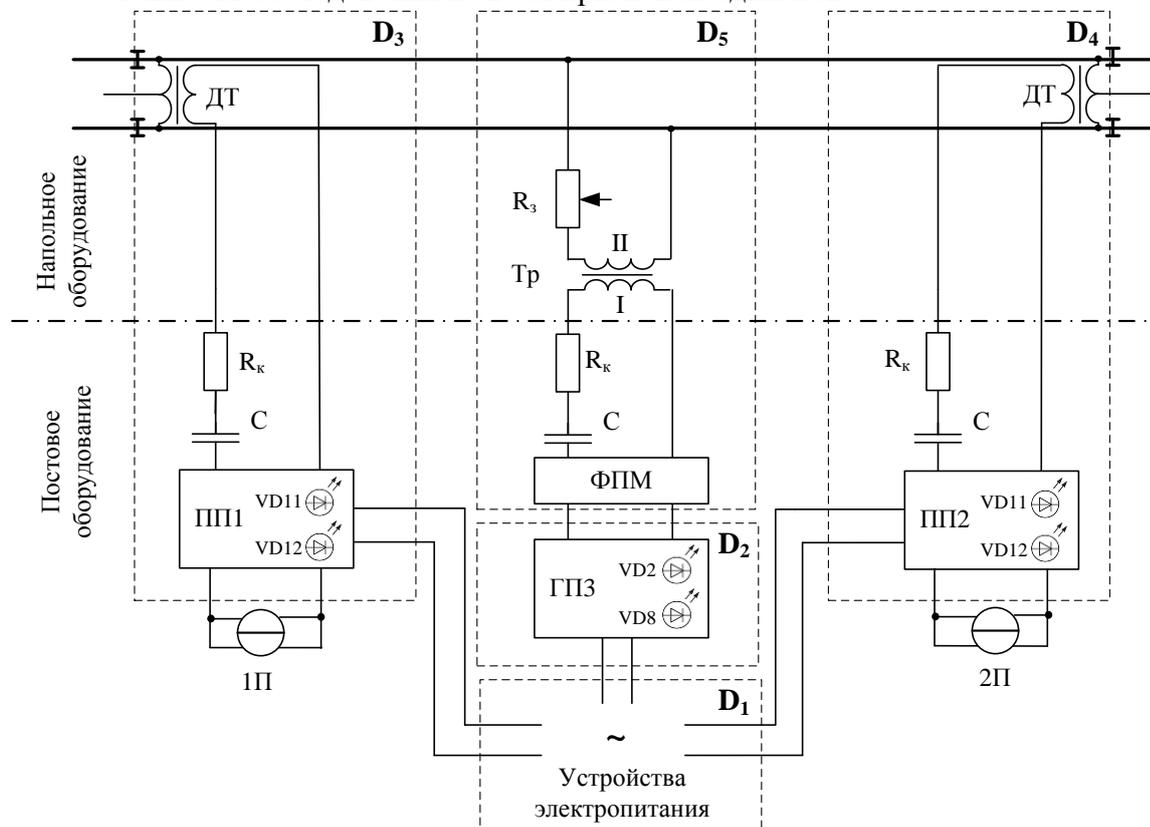


Рисунок 1 – Схема тональной рельсовой цепи

Введем следующие диагностические признаки:

- k_1 – режим работы светодиода VD2 ГПЗ ($k_1=1$ – мигает, $k_1=0$ – не излучает);
- k_2 – режим работы светодиода VD8 ГПЗ ($k_2=1$ – излучает, $k_2=0$ – не излучает);
- k_3, k_4 – режим работы светодиодов VD11 и VD12 ПП1 ($k_3=1$ – хотя бы один излучает, $k_3=0$ – не один не излучает, $k_4=1$ – оба светодиода излучают в мигающем режиме, $k_4=0$ – хотя-бы один диод излучает, но не мигает);
- k_5, k_6 – режим работы светодиодов VD11 и VD12 ПП2 ($k_5=1$ – хотя бы один излучает, $k_5=0$ – не один не излучает, $k_6=1$ – оба светодиода излучают в мигающем режиме, $k_6=0$ – хотя-бы один диод излучает, но не мигает).

Введение двух диагностических признаков общей индикации путевых приемников ТРЦ, а не отдельных для каждого светодиода, обусловлено тем, что появление одного и того же отказа в разные моменты времени может привести к разной индикации каждого из светодиодов. Например, индикация: «VD11 излучает, VD12 не излучает» несет такую же диагностическую информацию как индикация: «VD11 не излучает, VD12 не излучает». При этом каждый из светодиодов, в зависимости от места повреждения в ТРЦ может излучать, не излучать или работать в мигающем режиме.

Суммарное проявление указанных шести диагностических признаков, позволяет идентифицировать состояние исследуемой системы (ТРЦ) в пяти состояниях (диагнозах) (рисунок 1):

- D1 – отказ, связанный с электропитанием оборудования ТРЦ;

- D2 – отказ в схеме ГПЗ (в том числе его электропитание);
- D3 – отказ оборудования первого релейного конца ТРЦ;
- D4 – отказ оборудования второго релейного конца ТРЦ;
- D5 – отказ оборудования питающего конца ТРЦ.

Соответствие между значениями диагностических признаков и диагнозами приведено в таблице 1. Таблица получена путем исключения строк, соответствующим сочетаниям значений признаков, не проявляющихся при одиночных отказах в ТРЦ.

Таблица 1 – Связь значений диагностических признаков с диагнозами

Диагно з	Значение признаков					
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆
D ₁	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	0
D ₂	0	0	1	0	1	0
	0	1	1	0	1	0
	1	0	1	0	1	0
D ₃	1	1	0	0	1	1
	1	1	1	0	1	1
D ₄	1	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	1	0
D ₅	1	1	1	0	1	0

Для получения количества информации о состоянии (диагнозе) объекта, получаемом при оценке значения какого-либо из признаков, необходимо определить информационный вес каждой из реализаций в каждом из диагнозов по выражению [1]:

$$Z_{D_i}(k_{j_s}) = \log_2 \frac{P(k_{j_s} / D_i)}{P(k_{j_s})}, \quad (1)$$

где $P(k_{j_s} / D_i)$ – вероятность появления интервала S признака k_j для объектов с диагнозом D_i ;

$P(k_{j_s})$ – вероятность появления этого интервала у всех объектов с различными диагнозами.

Для объективной оценки значимости того или иного признака k_j , в установлении конкретного диагноза D_i в системе диагнозов D необходимо определить информационную ценность каждого обследования.

Для m -разрядного признака, в диагнозе D_i частная диагностическая ценность обследования определяется по выражению:

$$Z_{D_i}(k_j) = \sum_{s=1}^m P(k_{j_s} / D_i) Z_{D_i}(k_{j_s}), \quad (2)$$

Известно, что обследование, с небольшой диагностической ценностью для одного диагноза может иметь значительную ценность для другого, поэтому целесообразно использовать понятие общей диагностической ценности обследования по признаку k_j для всей системы диагнозов D , определив ее как количество информации, вносимое обследованием в систему диагнозов:

$$S_D(k_j) = \sum_{i=1}^n P(D_i) Z_{D_i}(k_j) = \sum_{i=1}^n \sum_{s=1}^m P(D_i) P(k_{j_s} / D_i) \log_2 [P(k_{j_s} / D_i) / P(k_{j_s})] \quad (3)$$

На основании данных таблицы 1, рассчитаем значения условных вероятностей, информационного веса реализаций и частных и общих диагностических ценностей признаков. Для принятых нами допущений $n=5$, $m=2$. Результаты расчета сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Значения общих диагностических ценностей признаков

Признак	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6
$S_D(k_j)$	0,408	0,408	0,681	0,722	0,681	0,722

Анализ полученных результатов показывает, что наибольшее количество информации о состоянии сигнальной точки может быть получено при оценке признаков k_4 и k_6 , а именно индикация светодиодов на ПП1 и ПП2, соответственно. Действительно, при правильной индикации работы ПП, можно сразу исключить повреждения аппаратуры питающего конца ТРЦ, рельсовой линии, аппаратуры релейного конца данного ПП, а также проблемы с электропитанием. Полученные результаты позволяют построить безусловный алгоритм с условной остановкой процесса диагностирования технического состояния ТРЦ. Алгоритм может быть представлен в виде графа (рисунок 2), с последовательностью проверок $k_4-k_6-k_5-k_3-k_1-k_2$.

Как видно из приведенного алгоритма, уже первая проверка по признаку k_4 может или сразу выявить диагноз D4 или исключить его. Дальнейшие проверки по признакам k_6 и k_5 аналогично могут выявить или исключить диагнозы D3 и D1 соответственно.

Недостатком условного алгоритма является то, что он не учитывает информацию, полученную на более ранних этапах проведения проверок. Исходя из этого недостатка в безусловном алгоритме, приведенном на рисунке 2, на четвертом шаге проводится необязательная проверка по признаку k_3 . Данная проверка имела существенную диагностическую ценность в исходных условиях (0,681), но после проверки по признаку k_5 не несет в себе никакой дополнительной информации.

Несмотря на указанные недостатки безусловного алгоритма, для решения поставленной задачи он позволяет, по крайней мере, выявить какой из диагностических признаков дает наибольшую ценность, и как следствие, уменьшить среднее время поиска отказа в исследуемой системе, заранее исключив неоправданные действия.

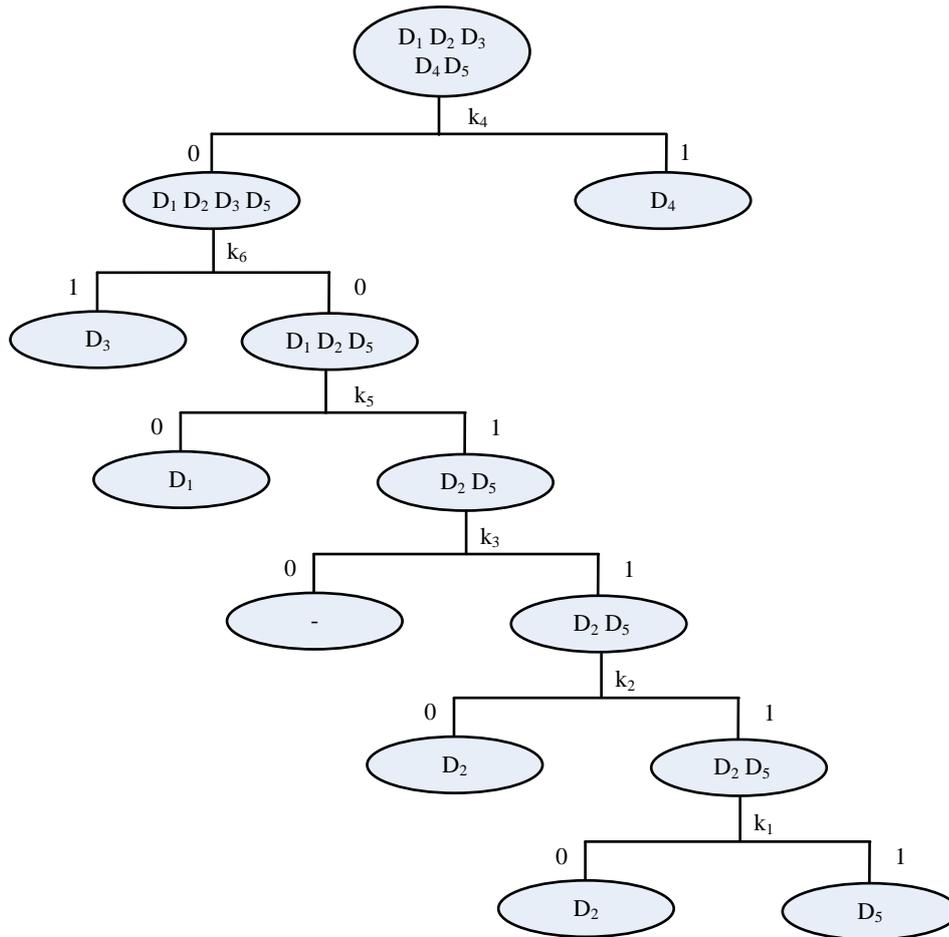


Рисунок 2 – Безусловный алгоритм диагностирования ТРЦ

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Соколов М. М. Совершенствование технологии обслуживания станционных рельсовых цепей [Текст] / М. М. Соколов // Научно-технический журнал «Известия Транссиба» / Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск, 2016. – №3 (27). – С. 124 – 132.
- [2] Филошкина Т. Напольному оборудованию – современные технологии [Текст] / Т. Филошкина // Научно теоретический и производственно-технический журнал «Автоматика, связь и информатика». – Москва, 2010. – № 9 (2010). – С. 2 – 6.
- [3] Сапожников В. В. Основы технической диагностики: учеб. Пособие [Текст] / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников. – М.: УМЦ ЖДТ, 2004. – 318 с.
- [4] Аркатов В. С. Рельсовые цепи магистральных дорог: Справочник [Текст] / В. С. Аркатов. – М. ООО «Миссия-М», 2006. – 496 с.
- [5] Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки. М. ОАО «РЖД», 2015 – 129 с.
- [6] Сороко В. И., Фоткина Ж. В. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Справочник в 4 кн [Текст]. Кн. 1. М.: ООО «НПФ «ПЛАНЕТА», 2013. – 1060 с.

УДК 007.51

Г.Н. Казбекова^{1,а}

¹Актюбинский университет им. С.Баишева, г. Актюбе, Казахстан

^аG_kazbekova@mail.ru

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ КАЗАХСТАНА: SMART CITY

Аннотация. Понятие «умного города» включает в себя большое количество составляющих для создания умной среды и умного управления: от умного освещения до умных остановок. Главная цель "умных" городов – внедрение новых технологий во всех сферах человеческой жизни для того, чтобы сделать функционирование городской инфраструктуры более эффективным, а быт горожан – комфортным и безопасным.

Ключевые слова: цифровизация, Цифровой Казахстан, умный город, ИКТ, Wi-Fi, мобильность.

Аңдатпа. «Ақылды қала» ұғымы интеллектуалдық ортаны және смарт-менеджментті жасау үшін көптеген компоненттерді қамтиды: ақылды жарықтан бастап ақылды тоқтауға дейін. «Ақылды» қалалардың басты мақсаты қалалық инфрақұрылымның жұмысын тиімді ету және азаматтардың қолайлы және қауіпсіз болуы үшін адам өмірінің барлық салаларына жаңа технологияларды енгізу болып табылады.

Түйінді сөздер: цифрландыру, Цифрлық Қазақстан, ақылды қала, АКТ, Wi-Fi, ұтқырлық.

Abstract. The concept of "smart city" includes a large number of components to create a smart environment and smart management: from smart lighting to smart stops. The main goal of "smart" cities is the introduction of new technologies in all spheres of human life in order to make the functioning of urban infrastructure more efficient and the life of citizens to be comfortable and safe.

Key words: Smart-city, digitalization, Digital Kazakhstan, ICT, Wi-Fi, mobility.

Цифровые технологии играют все более важную роль в развитии экономики страны. «Цифровой Казахстан», как отметил Глава государства, очень важная для страны программа. Успешность ее реализации зависит в первую очередь от степени вовлеченности в процессы цифровизации и государственных органов, и рынка, и населения. Цифровизация охватит все стороны жизни государства, общества и бизнеса. Снижение затрат, полная прозрачность принятия решений на всех уровнях, преодоление коррупционных рисков – вот лишь немногие преимущества, которые несёт цифровизация. [1]

Сегодня вопрос цифровизации, как подчеркнул Президент Республики Казахстан Н.А.Назарбаев, выдвигается на первый план. Весь мир движется в данном направлении.

В целом цифровизация Казахстана позволит обеспечить значительный опережающий рост экономики по сравнению с нынешним уровнем. Президент Нурсултан Назарбаев отмечал, что эта программа жизненно важна для повышения конкурентоспособности предприятий и экономики в целом, а также для улучшения качества жизни населения. По оценкам правительства, благодаря цифровизации казахстанская экономика должна увеличиться минимум на 30% [1].

Одним из основных показателей государственной программы “Цифровой Казахстан” является развитие SmartCity в пяти крупнейших городах страны – SmartAstana, SmartKaraganda, SmartOntystuk, SmartAlmaty, SmartAktobe. Концепция SmartCity разработана в целях повышения эффективности работы всех городских служб. В центре миссии SmartCity — человек и его потребности. Ключевые характеристики

умного города — комфорт, безопасность, эффективность и экологичность. В каждом из этих городов создаются особые инфраструктурные возможности, благодаря которым в разы повысятся комфортность жизни, безопасность, эффективность работы всех служб и экологичность.

Это не наше казахстанское изобретение, а развитие прогрессивного мирового опыта. В основу концепции SmartCity легла модель развития европейских городов, основанная на взаимодействии шести субъектов: «умной экономики», «умного управления», «умной жизни», «умной мобильности», «умных людей» и «умного окружения». Эффективно выстроив такую модель, европейцы добились поистине колоссального прорыва в развитии городской социальной и экономической среды. В Казахстане этот опыт был тщательно изучен, проработаны возможности его использования с учётом наших местных реалий, нашей общественной специфики и инфраструктурных особенностей. Можно долго говорить об эффектах, их очень много. Достаточно отметить, что цифровизация станет эффективным инструментом экономии энергетических и финансовых ресурсов, снижения затрат на обслуживание коммунальных сетей, уменьшения аварийности на дорогах и формирования безопасной среды – то есть кардинального решения проблем преступности.

Информационно-коммуникационные технологии играют ключевую роль в концепции умного города. Поэтому власти во многих развитых странах бурно развивают интернет вещей, подключая к сети огромное количество камер и сенсоров по всему городу. Поступающие от них сигналы позволяют следить за городскими процессами. Например, органы правопорядка могут фиксировать выброс мусора или курение в не предназначенных для этого местах [3].

В Сингапуре циркуляцию данных обеспечивает кабельный интернет со скоростью 1 Гбит/с и развитое беспроводное покрытие. Более того, азиатский оператор Singtel в начале года начал предлагать в Сингапуре доступ к сети со скоростью до 10 Гбит/с. Такого канала должно хватать для загрузки двухчасового HD-фильма в течение 90 секунд. С 2011 года государство публикует часть данных, собираемых 70 различными учреждениями, на специальном онлайн-портале. Подключившись к серверу, разработчики могут использовать информацию для своих проектов. К настоящему моменту список приложений, созданных на основе открытых данных о Сингапуре, перевалил за сотню единиц. Таким образом, власти развивают платформу для реализации новых идей, направленных на всестороннее улучшение города-государства. [4]

Одним из задач программ «Цифровой Казахстан» — улучшить жизнь в мегаполисе, создать комфортную среду для работы и отдыха. С помощью высоких технологий здесь решают проблемы парковок и транспортных пробок, загрязнения воды и воздуха. Чтобы жители не страдали от промышленных выбросов, в умных городах рационально используют ресурсы, решают проблемы мусора и отдают предпочтение возобновляемой энергии.

Основные признаки создания SmartCity:

1. Энергоэффективность и экономия ресурсов.
2. Использование возобновляемых источников энергии.
3. Экологичный транспорт. Удобные системы городского транспорта.
4. Внедрение интеллектуальных сетевых технологий. Интернет вещей.
5. Контроль и оптимизация уличного движения и парковок.
6. Распространение смартфонов и публичного Wi-Fi.

А модель «умного города» основывается на шести основных характеристиках [5]:

1. «Умная экономика» подразумевает экономику, основанную на высокотехнологичных отраслях промышленности, включающих ИКТ и те отрасли

промышленности, которые используют ИКТ на разных стадиях производственного цикла.

2. «Умная мобильность» предполагает устойчивые, инновационные и безопасные транспортные системы на основе ИКТ-инфраструктуры, которые улучшают городское движение и мобильность городских жителей в повседневной городской жизни.

3. «Умные люди» – это жители города, которые обладают высоким уровнем образования и квалификации и активно интегрированы в общественную жизнь города.

4. «Умная окружающая среда» включает в себя привлекательные для жизни естественные условия, а также реализацию мер по охране окружающей среды.

5. «Умное проживание» означает высокий уровень развития различных составляющих феномена качества жизни (культура, здравоохранение, безопасность, жильё, туризм...).

6. «Умное управление» – делегирование функций и диверсификация власти являются основой социального взаимодействия социальных институтов в «умном городе», поскольку для перехода индивидуальных и групповых когнитивных и ценностных установок в интересующую сферу важен разделяемый (общий) социальный контекст, формируемый различными практиками институционально-личного взаимодействия государства и граждан [2]

Сегодня делаются попытки создать умные города с нуля, заложив в них системы городского электрического транспорта, рециркуляции воды и другие. Это такие проекты, как город Тяньцзинь Эко Сити вблизи Китая и Сингапура (его постройка — совместный проект обоих государств) или Масдар в ОАЭ. Но пока ни один из них нельзя назвать успешным: темпы их строительства и заселения сильно отстают от планов. Есть и другой путь: встроить смарт-технологии в уже существующие города. И он работает гораздо лучше. Сегодня несколько мегаполисов в разных странах мира можно отнести к умным благодаря технологиям, которые здесь тестируют и внедряют. [5,6]

Умные города также могут помогать городам, у которых еще нет значительных технологий. Города, которые только учатся внедрять технологии, могут перенять полезный опыт у тех, кто уже эффективно их использует.

Умные города учатся быть умнее с каждым днем. Благодаря коллективной работе, теперь они могут повлиять на самые крупные проблемы общества. Чем больше городов будут сплоченно трудиться вместе, тем лучше и благополучнее будет наша глобальная цивилизация в целом.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 Государственная программа “Цифровой Казахстан”, 2017, -URL :<http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

[2] В.И. Дрожжинов, В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, С.А. Синягов, А.А. Харитонов Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты, International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no.3, 2017

[3] URL: <http://fb.ru/article/399297/kontseptsiya-umnyiy-gorod-osnovnyie-polojieniya-opisanie-ustroystvo-primeryi>

[4] URL: <https://robo-hunter.com/news/5-samih-umnih-gorodov-mira-i-smart-tehnologii-kotrie-oni-ispolzuyt11521> © robo-hunter.com

[5] URL: <https://fcis.kz/chto-tsifrovoy-kazakhstan-umnye-goroda-umnaya-ekonomika/>

[6] Rick Howard and Andrea Di Maio. Hype Cycle for Smart Government, 2013. – Gartner, 22 July 2013, <https://www.gartner.com/doc/2555215/hype-cycle-smart-government-> (обращение 12 февраля 2017 г.).

УДК 005.6(576)

Ж.Бидахмет^{1,a}, Ж.Тұрысбек^{1,b}

¹Алматы энергетикалық және байланыс университеті, қ. Алматы, Қазақстан

^ajan.-kz@mail.ru, ^bzhanar.18.05@gmail.com

WEB ҚОСЫМШАЛАРДА ГРАФИКАЛЫҚ ИНТЕРФЕЙСТІ ЖОБАЛАУ ӘДІСТЕРІ

Аннотация. Актуальность инструмента для создания графического интерфейса в облачной среде и требования к ним.

Ключевые слова: Генерация HTML5 / Java Script / CSS3 кода

Аңдатпа. Жобалаудың бұлтты ортасында графикалық интерфейсті құруға арналған құрал-сайманның өзектілігі және оларға қойылатын талаптар.

Түйінді сөздер: HTML5 / Java Script / CSS3 кодының генерациясы

Abstract. The relevance of the tool for creating a graphical interface in the cloud environment and requirements to them.

Key words: Generating HTML5 / Java Script / CSS3 code

Жобалаудың бұлтты ортасында графикалық интерфейсті құруға арналған құрал-сайманның өзектілігі және оларға қойылатын талаптар Пайдаланушының графикалық интерфейсін құру үшін құрал-сайманды пайдалануға жобалаушылардың көзқарасы қарама-қайшы — біреулері интерфейсті әрқашан да қолдан жасауды қолдаса, ал екіншілері керісінше көзге көрінетін интерфейсті жасау үшін көзге көрінетін құралдарды пайдалану керек деп санайды. Java сәулетші, жүздеген техникалық презентациялар мен симпозиумдардың қатысушысы Ben Galbraith өзінің Successful GUI Building... Today мақаласында орта буындағы жобалаудың көзге көрінетін құрал-саймандарды пайдаланумен жұмыс өнімділігі 2–10 есе (жасалып жатқан қосымшаға байланысты) ұлғаяды деп есептейді [1]. GUI Builder басты мақсаты бағдарламашының өнімділігін ұлғайту болып табылады, дегенмен жобалаудың бұлтты ортасының ерекшеліктерін ескере отырып талаптар қоямыз:

1) WYSIWYG редактордың барлығы. GUI Builder-дің дизайн терезесі мен код терезесі болуы тиіс. Бұл жобалаудың бір-мезгілде дизайн мен генерацияланатын кодты қауіпсіздігі үшін қажет.

2) Кодтың екіжақты генерациясы. Код пен дизайн ағымдағы кезеңде дәл ненің редакцияланып жатқанына қарамастан әрқашан синхрондалған.

3) Drag — and — Drop.

4) Мобильді құрылғылар үшін графикалық интерфейс жасау мүмкіншілігі.

5) HTML5 / Java Script / CSS3 кодының генерациясы. Жалпы алғанда, біз бұлтты орталар негізінен мобильді және веб қосымшаларды жасау үшін пайдаланылады. HTML 5 кроссплатформалы веб қосымшаларды жобалауда негізгі рольді атқарды. Олай болса, GUI Builder HTML5 кодын генерациялауы тиіс. Бағдарламалаудың мұндай тілін таңдау Kend UI Global Developer Survey соңғы жүргізген зерттеулерімен расталды: жобалаушылардың көпшілігі қазір кросс-платформалық жобалау үшін HTML 5 артығырақ көреді.

6) Бейімдік дизайнды қолдау. Бейімдік дизайн (ағыл. Responsive web disign) — түрлі құрылғыларда өте жақсы қабылдауды қамтамасыз ететін қосымша дизайны. Бейімдік дизайн мақсаты түрлі құрылғылар үшін қосымшалардың әмбебаптығы болып табылады. Түрлі рұқсат етілімдер мен форматтардағы құрылғылардан қосымшаны көріп шығуға қолайлы болу үшін, бейімдік дизайн технологиясы бойынша құрылғылардың жекелеген түрлері үшін қосымшаның жекелеген нұсқаларын жасап жатудың керегі жоқ.

Сол бір қосымша смартфонда да, планшетте де, ноутбукта да, яғни рұқсат етілетін барлық спектрінде жұмыс істей алады.

7) Дизайн элементтерін бизнес логиканың мәліметтерімен және оқиғалармен жеңіл байланыстыру мүмкіншілігі. Мысалы, onClick оқиға өндеушісін батырмаға қосу. 8. Бұлтты немесе веб қосымша. Жұмыста көрсетілгеніндей, іс жүзіндегі бұлтты орталардың әдетте пайдаланушының графикалық интерфейсін құруға арналған енгізілген құрал-сайманы жоқ. Алайда, GUI басқа қосымшалардың бөлігі болып табылады. Пайдаланушының графикалық интерфейсін құруға арналған құрал-саймандардың мынадай талаптарды қанағаттандыратын қосымшалары талдауға ұшырағанын атап өту керек [2]:

- 1) Бұлтты немесе веб қосымша.
- 2) HTML5 / Java Script / CSS3 кодын генерациялау.
- 3) WYSIWYG редактордың барлығы.
- 4) Мобильді құрылғылар үшін интерфейс жасау.

Интерфейсті прототиптеу — бұл бағдарлама интерфейсінің сынақ нұскасын жасау үдерісі. Интерфейсті прототиптеуді әдетте қолдану үшін ұсынылып отырған концепцияның жарамдылығын, оларды пайдалану қолайлылығын тексеру мақсатында жүргізеді. Интерфейсті прототиптеу болашақ пайданушылардан жобалау үдерісінің ерте сатыларына кері байланыс алуға мүмкіндік береді. Пайдаланушының интерфейсін прототиптеуге арналған бұлтты құрал-саймандардың көптеген түрлері бар — Codiga, FluidVI, Rapid Interface Builder және олардың негізінде WYSIWYG редакторы, дайын виджеттер жиынтығы және HTML5 / Java Script / CSS3 генерацияланатын коды және т. б. алынады. Олар мобильді құрылғылар үшін интерфейс құруға мүмкіндік береді.

Бұл типтің құрал-саймандары дайын түрлерді пайдаланумен мобильді немесе веб қосымша жасауға, қосымшаның бизнес логикасына жауап беретін JavaScript кодын қосуға мүмкіндік береді, одан кейін хостинг қосымша береді немесе нативті қосымша құруды ұсынады. Әдетте бұл сыныптың өкілдері-виджеттердің үлкен жиынтығымен HTML кодының WYSIWYG редакторлары. Өзінің функционалдығы бойынша ең бай HTML редакторлардың бірі, пайдаланушылық интерфейсін құруға арналған құрал-саймандары жоғарыда қойылған барлық талаптарды қанағаттандыратын Margetta болып табылады. Сонымен пайдаланушының графикалық интерфейсін құруға арналған құрал-саймандар сирек кездесетін зат болып табылмайды және көптеген басқа да прототиптеу құрал-саймандарының, қосымшаларды құруға арналған құрал-саймандардың және HTML редакторлардың құрамында кездеседі. Бұл жерде олар қандай да бір шамада дәлелдеген талаптарды қанағаттандырады.

Осылайша, жасаушаларға бір қосымшаны жасау үшін түрлі құрал-саймандарды пайдалануға тура келеді. Әдетте бұл мынадай түрде өтеді [3]:

- Жобалаушы GVI Builderde-де дизайн жасайды.

- Генерацияланған кодты жобалау ортасының редакторына көшіріп алады және инерацияланған файлды дискіде сақтайды да, одан кейін оны жобалау ортасына жүктейді.

-Қажеттілік кезінде жаңа графикалық элементтерді қосу үшін және қолдан жасалынған өзгерістерді тексеру үшін жобалау ортасынан GVI Builder-де кері көшіріп алуды жасайды. Мұның барлығы жобалаудың мәліметтерді синхронизациялауға, қателіктері болмай қалмайтын көп ретті және ұзаққа созылған тексерулермен түзетулерге уақытты жоғалтуына әкеледі. Жобалаудың бұлтты ортасына пайдаланушының графикалық интерф, ейсін құруға арналған қолданыстағы құрал-саймандарының бірін енгізу туралы ойға жетелейді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Рихтер К. Chris Richter on Cloud Computing Security and Compliance [Электронный ресурс].

[2] Черняк Л. Интеграция — основа облака, «Открытые системы», № 07, 2011

УДК 001.891 (629)

О.И. Ширяева^{1,a}, Т.Б. Керibaева^{2,b}, М.Е. Калекеева^{2,c}

¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаев г. Алматы, Казахстан,

²Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, Казахстан

^aoshiryayeva@gmail.com, ^btalshyn.keribayeva@gmail.com, ^ckalekeeva.m@mail.ru

АДЕКВАТНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ

Аннотация. Математическое моделирование на сегодняшний день многообещающее направления по планированию полетов. При анализе данных полученным способом математических вычисления нужна точность и адекватность. Для получения желаемых результатов используем статистический способ оценки адекватности и эвристический метод идентификации.

Ключевые слова: Математическое моделирование, адекватность математических моделей, вычислительный эксперимент, динамика полета, математическая модель, программное обеспечения, управления воздушным движением.

Андатпа. Математикалық үлгілеу дәлдігі бүгінгі күннің ең басты транспорттық жүйелерді басқаруда таптырмайтын программалау мүмкіндігі. Транспорттық басқару жүйесін, дәлдікті нақтылау барысында біз математикалық үлгілеу кезіндегі қорытынды анализдерді дәлдік анализдерімен салыстыру арқылы математикалық үлгілеудің дәлдігін нақтылаймыз.

Түйінді сөздер: Математикалық модельдеу, математикалық үлгілердің сәйкестігі, есептік эксперимент, ұшу динамикасы, математикалық модель, бағдарламалық камтамасыз ету, әуе қозғалысын басқару

Abstract. Today most important the transport systems a possibility of programming mathematical modeling accuracy management irreplaceable We will go for specification control system accuracy that during specification by comparison analyses the conclusion at mathematical modeling mathematical to the environment of modeling transport analyses.

Key words: Mathematical modeling, adequacy of mathematical models, computational experiment, flight dynamics, mathematical model, software, air traffic control

1. Теоретические основы оценки адекватности математического моделирования

Теория математического моделирования [1,2,3,4] объясняет адекватность результатов как соответствия вычислительного эксперимента с поведением реального объекта. Пренебрежение процедурой оценки адекватности математических моделей неизбежно приводит к грубым погрешностям вычислительного эксперимента. В свою очередь такая погрешность приведет к ошибкам в вычислительном результате и к неверным практическим выводам.

Есть различные подходы оценки адекватности математических моделей, но в любом случае нам для этого необходимо знать:

А) критерии оценки адекватности моделей;

Б) исчерпывающие данные результатов вычислительного эксперимента воспроизводящего тот же случай поведения объекта;

В) подлинную информацию о поведении транспортного средства в конкретном случае.

Получение подлинной информации для математических моделей для летального аппарата практически невозможно. Например, в каждый момент в каждой точке пути невозможно зафиксировать:

- погодные условия (ветер, дождь и т.д);
- движение воздуха относительно земли (скорость и направления ветра);
- коэффициент сцепления колес при взлете и приземлении и многое другое.

По этому, не все данные летных испытаний можно использовать для оценки адекватности моделей, а критерий надо выбирать сообразно точности имеющейся информации.

В условиях множественной переменности добиться приемлемой адекватности результатов вычислительных экспериментов можно добиться только с помощью идентификации. Идентификацией называют процесс определения неизвестных или уточнение недостаточно точно известных параметров математических моделей с целью добиться приемлемой степени ее адекватности экспериментальным данным.

1) Любая детерминированная (без имитации случайных явлений) математической модели содержит в себе [2,3]:

- управление движением,
- кинематические соотношения,
- другие функциональные зависимости,
- числовые данные,
- методы вычислений.

2) Если выбираем определенную модель ЛА можно не подвергать сомнению технические характеристики, утвержденные изготовителем ЛА. Только три группы нуждаются в идентификации:

- исходные эксплуатационные параметры состояния объекта,
- метеоданные, отклонения от стандартной атмосферы, состояние взлетно-посадочной полосы,
- параметры модели управление объектом (человеческий фактор или системы автоматического управления во всех каналах управления).

3) Для разработки методы и анализ пилотирование ЛА в экстренных условиях важнейшей задачи является динамических и пилотажных качеств.

4) Факторами, по которым нужно обеспечить адекватность математической модели движение ЛА, переменные параметры полета (дальность, скорость, высота) а также ответ на внешние воздействия (создание крена, отрыв, парирование ветрового воздействие или отклонения от заданной траектории)

5) Раздельный анализ продольного и бокового поступательного движения ЛА. Для этого нужны глубокие знания в аэродинамике и динамики полета.

Выбор математических методов вычисления также диктуется постановкой задачи. Этот вопрос весьма важен, так как любой из методов связан с заменой исходной решаемой задачи на других, которая должна аппроксимировать.

Для разработки математических моделей динамики полета ЛА можно дать следующие рекомендации для необходимой степени адекватности.

1. Четко сформулировать задачу исследований.
2. Анализ результатов летных испытаний с полной и самосогласованной записью параметров полета.
3. В математической модели обеспечить принципы опережающей математической строгости описания рассматриваемых особенностей.
4. Выбрать методы вычисления, соответствующие задаче.

5. Проверить уровень адекватности математической модели, дать объективную оценку для решения поставленной задачи исследования, если получили неудовлетворительный уровень адекватности повторить все вышеизложенные этапы.

Таким образом, используется статистический способ оценки адекватности и эвристический метод идентификации, отдающий приоритет физическим свойствам сравниваемых параметров.

2. Методика статистической оценки адекватности математической модели

В математической статистике известно несколько величин, которые характеризуют точность и непротиворечивость [12].

Точность математической модели в сравнении с летными испытаниями можно оценить при помощи среднеквадратического отклонения, хотя такая оценка может быть не точной, так как не учитывает, некоторые рассогласования. Величина статистического среднего рассогласований страдает теми же недостатками, но может быть использована в качестве оценки систематической погрешности.

Непротиворечивость со статистической точки зрения может означать незначимость характера рассогласования, иными словами, неподверженность каким либо закономерностям, не принципиальность – случайность. Последний термин и служит основой для построения критерия оценки непротиворечивости с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 . Для этого достаточно, чтобы рассогласование между моделью и оригиналом имело характер простой ошибки измерений, т.е. нормальное распределение.

Эти два условия можно проверить с помощью статистических критериев по следующему алгоритму, предварительно задав допустимую погрешность, уровни значимости α_m , α и доверительную вероятность γ , исходя из целей исследования. В этом алгоритме строго соблюдается последовательность проверки статистических критериев, каждый следующий из которых опирается на вывод предыдущего.

1. Выбирается один из параметров движения ВС, для которого есть полетная запись $U(t)$ в точках (t_1, t_2, \dots, t_N) , и соответствующий параметр $u(t)$, вычисленный на ММ в тех же точках.

2. Вычисляются разности $\Delta u_i = u(t_i) - U(t_i)$.

3. Вся область значений Δu_i разбивается на r интервалов таким образом, чтобы в каждый из них попало не менее пяти значений Δu_i .

4. Производится расчет количества попадания Δu_i в каждый j -й интервал – частот n_j .

5. Определяются статистические оценки параметров распределения случайной величины Δu : выборочное среднее $\overline{\Delta u} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^r n_j \Delta u_j$, где Δu_j – середина j -го интервала; и несмещенная оценка дисперсии $s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^r n_j (\Delta u_j - \overline{\Delta u})^2$.

6. Для проверки непротиворечивости, т.е. подчиненности рассогласования нормальному закону распределения, применяется критерий согласия Пирсона χ^2 . Вычисленное значение $\chi_{\text{набл}}^2 = \sum_{j=1}^r \frac{(n_j - Np_j)^2}{Np_j}$, где p_j - вероятность попадания нормально распределенной случайной величины с математическим ожиданием $m = 0$ и среднеквадратическим отклонением s в j -й интервал, сравнивается с $\chi_{\text{крит}}^2(\alpha; r - 2)$. Если $\chi_{\text{набл}}^2 > \chi_{\text{крит}}^2(\alpha; r - 2)$, то распределение Δu незначимо отличается от нормального, т.е. результаты математической модели можно считать, не противоречащими ЛИ. Если $\chi_{\text{набл}}^2 < \chi_{\text{крит}}^2(\alpha; r - 2)$, то значимое отличие распределения Δu от нормального

свидетельствует о противоречии математических моделей данным летных испытаний и исследования следует прекратить;

7. Проверяется гипотеза о равенстве нулю математического ожидания ($m = 0$) рассогласования Δu с помощью критерия Фишера, для чего вычисляется величина $t = \frac{\overline{\Delta u}}{s} \sqrt{N}$ и сравнивается с $t(1 - \alpha_m; N - 1)$, определяемой по таблице распределения Стьюдента при уровне значимости $1 - \alpha_m$ (обычно принимают α_m равной 0,05 или 0,01) и числе степеней свободы $N - 1$. Если $|t| > t(1 - \alpha_m; N - 1)$, то дальнейшие исследования адекватности нужно прекратить, так как это означает существование систематической погрешности между математической модели и летными испытаниями. Если $|t| < t(1 - \alpha_m; N - 1)$, то систематическая погрешность отсутствует и можно продолжать исследования.

8. Для оценки точности математической модели строится доверительный интервал для математического ожидания рассогласования при заданной доверительной вероятности γ (обычно 0,8; 0,9; 0,99; или 0,999): $\Delta u - \delta < m < \Delta u + \delta$, где $\delta = \frac{t(\gamma, N)s}{\sqrt{N}}$, а $t(\gamma, N)$ определяется по таблице распределения Стьюдента. Если δ не превосходит допустимой погрешности, то математическую модель можно считать достаточно точной по отношению летным испытаниям. В дополнение к этому можно построить доверительный интервал для среднеквадратического отклонения: $s \sqrt{\frac{N-1}{x^2(1-\frac{\gamma}{2}, N)}} < \sigma < s \sqrt{\frac{N-1}{x^2(\frac{\gamma}{2}, N)}}$, используя распределение χ^2 .

9. Если по пункту 7 можно считать математические модели не противоречащей летным испытаниям, а по пункту 8 и достаточно точной, то результаты расчетов адекватны реальному поведению воздушного судно. Однако если оценка точности математической модели оказывается во много раз лучше допустимой (иными словами, погрешность практически неразличима), то даже в отсутствии непротиворечивости математической модели движения ЛА можно признать адекватной.

3. Эвристический метод идентификации математической модели

При отсутствии полных и достоверных данных летных испытаний или в случае их собственной противоречивости применение вышеописанных методик не только затруднительно, но и не имеет смысла. В такой ситуации, прежде всего, необходимо идентифицировать (определить) недостающие или искаженные параметры. Это приходится делать одновременно с обычной идентификацией параметров модели пилота, что значительно усложняет задачу и может сделать ее вообще неразрешимой. Помочь здесь может только эвристический подход, использующий подробный "физический" анализ качественной взаимосвязи управляющих воздействий и параметров движения с целью получения наиболее близких летных испытаниям результатов расчетов [12]. Этот подход должен учитывать конкретные требования к результатам, а не преследовать цели ответов на все бесчисленное множество возможных вопросов. Он основывается на приоритете "физичности" данных вычислительного эксперимента и летных испытаний над их числовыми значениями.

При оценке адекватности результатов вычислительных экспериментов данным летных испытаний необходимо иметь, прежде всего, исчерпывающую информацию об испытании, которое следует воспроизвести. Это означает, что кроме регистрируемой – с погрешностями – полетной информации необходимо достаточно точно знать и внешние условия, и состояние летательного аппарата. Но именно этой информации чаще всего нет – невозможно зарегистрировать пространственно-временные характеристики атмосферы, включая порывы ветра, невозможно точно знать характеристики летательного аппарата. Поэтому браться за идентификацию математической модели для всех возможных случаев – бессмысленно. Можно пытаться решить эту задачу лишь для

частных случаев математической модели, описывающих отдельные этапы полета в отдельных известных условиях.

Основываясь на свойствах решаемых задач, изложенных выше, и исходя из всего вышесказанного, разработан эвристический метод идентификации математической модели, представляющий собой ряд последовательных этапов анализа:

- 1) разделение задачи в различных степенях свободы (продольного и бокового, поступательного и вращательного движений, как это практикуется в динамике полета);
- 2) выбор данных летных испытаний, соответствующих рассматриваемому виду движения;
- 3) выявление и устранение возможных внутренних несогласованностей в данных летных испытаний (устранение несогласованностей подразумевает не исправление данных, а лишь замену одних параметров другими, известным образом с ними связанными);
- 4) выявление особенностей выполнения исследуемого этапа реального полета (характерных моментов времени и действий);
- 5) выбор факторов летные испытания, по которым требуется обеспечить адекватность математической модели (с их изменением по траектории должно быть качественно согласовано изменение результатов расчетов);
- 6) выдвижение гипотез об идентифицируемых параметрах (возможных причинах их отклонения штатных или зарегистрированных);
- 7) проведение вычислительного эксперимента (подбор идентифицируемых параметров методом последовательных приближений);
- 8) анализ результатов расчетов и оценка проверяемых гипотез.

ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Дыхненко Л.М. и др. Основы моделирования сложных систем: Учебное пособие для вузов. – Киев: Вища школа, 1981.
- [2] Ибрагимов И.А. и др. Моделирование систем: Учебное пособие. – Баку: Азинефтехим, 1989.
- [3] Кубланов М.С. Математическое моделирование. Методология и методы разработки математических моделей механических систем и процессов. Часть I. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2004
- [4] Кубланов М.С. Об адекватности математических моделей и задаче идентификации // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэромеханика и прочность, № 138, 2009. – С. 101 – 106.
- [5] Тихонов А.Н., Кальнер В.Д., Гласко В.Б. Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1990.
- [6] Разработка рекомендаций и предложений по летной эксплуатации вертолета с грузом на внешней подвеске при проведении авиационных работ с применением специальных технических средств: Отчет о НИР (заключительный) / Моск. гос. технич. ун-т гражд. авиации (МГТУ ГА); Руководитель Кубланов М.С., Ответственный исполнитель В.В. Ефимов. № ГР 01200607252; Инв. № 02200704155 – М., 2007.
- [7] Бугай В.И., Кубланов М.С. Влияние попутного ветра на взлетную дистанцию вертолета // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэромеханика и прочность, № 138, 2009. – С. 107 – 112.
- [8] Бугай В.И., Ивчин В.А. Определение безопасных высот висения вертолета Ми-8 В конкретных условиях эксплуатации // Научный Вестник МГТУ ГА, серия Аэромеханика и прочность, № 138, 2009. – С. 241 – 244.
- [9] Система математического моделирования динамики полета воздушных судов на базе персональных ЭВМ: Отчет о НИР (промежуточный) / Моск. ин-т инженеров гражд. авиации (МИИ ГА); Руководитель Ципенко В.Г. Ответственный исполнитель М.С. Кубланов. № ГР 01910018045; Инв. № 02910024435 – М., 1991.
- [10] Кубланов М.С. Идентификация математической модели по данным летных испытаний самолета Ил-96-300 // Решение прикладных задач летной эксплуатации ВС методами математического моделирования: Сб. научных трудов / Моск. ин-т инженеров гражд. авиации. – 1993. – С. 3 – 10.
- [11] Бехтина Н.Б. Комплексная методика определения коэффициента сцепления колес шасси с взлетно-посадочной полосой для математического моделирования // Научный вестник МГТУ ГА, серия Аэромеханика и прочность, № 81, 2005. – С. 81 – 95.

[12] Бехтина Н.Б. Математическая модель бокового коэффициента сцепления колеса пневматика шасси при движении ЛА по ВПП // Научный вестник МГТУ ГА, серия Аэромеханика и прочность, № 97, 2006. – С. 134 – 140.

УДК 338.012

Д.И. Дыбаль^{1,a}, П.В. Бенюш^{1,b}

¹Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь

^azorkodi@rambler.ru, ^bpolinabenyush@yandex.by

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНОГО ТРАНСПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В статье рассмотрены состояние и перспективы развития беспилотного транспорта в Республике Беларусь. Отмечены возможные положительные эффекты от внедрения беспилотных технологий и транспортных средств в грузовых и пассажирских перевозках.

Ключевые слова: беспилотный транспорт, интеллектуальная дорожная инфраструктура, инновации, Республика Беларусь.

Аңдатпа. Мақалада Беларусь Республикасындағы ұшқышсыз көлік құралдарының даму жағдайы мен келешегі талқыланды. Көлік және жолаушылар тасымалы саласында ұшқышсыз технология мен көлік құралдарын енгізудің оң ықпалын атап өтті.

Түйінді сөздер: ұшқышсыз көлік құралдары, интеллектуалды жол инфрақұрылымы, инновациялар, Беларусь Республикасы.

Abstract. The article discusses the state and prospects of development of unmanned vehicles in the Republic of Belarus. The possible positive effects of the introduction of unmanned technology and vehicles in freight and passenger traffic are noted.

Key words: unmanned vehicles, intellectual road infrastructure, innovations, Republic of Belarus.

Применение беспилотного транспорта является одним из перспективных направлений развития транспортного комплекса Республики Беларусь в долгосрочной перспективе. Так, в стране уже начата работа в целях создания условий для развития данного вида транспорта, выстраиваются базовые институты и ведутся разработки в данной сфере.

Для создания условий, способствующих развитию беспилотного транспорта основополагающими документами стали Декрет Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» (Декрет о Парке высоких технологий 2.0) [1] и Указ Президента Республики Беларусь № 273 от 10 июля 2018 г. «О стимулировании использования электромобилей» [2]. В Департаменте по авиации Министерства транспорта и коммуникаций разработали концепцию регулирования использования беспилотных летательных аппаратов в гражданской авиации, цель которой – создание условий для развития беспилотной авиации в Беларуси при обеспечении безопасности полетов.

В ноябре 2018 г. Совет Министров Республики Беларусь принял Постановление № 823 «О создании Совета по развитию беспилотного автомобильного транспорта». Основными задачами данного документа являются разработка программно-стратегических документов по развитию беспилотного автотранспорта (включая приоритеты внедрения и меры для стимулирования применения беспилотного автотранспорта в республике); организация и координация взаимодействия госорганов по развитию беспилотного автотранспорта; реализации инвестиционных проектов,

связанных с вводом в эксплуатацию беспилотного автотранспорта; международного сотрудничества в области развития беспилотного автотранспорта [3]. Кроме того, правительство совместно с Национальной академией наук Беларуси планирует создание кластера, который будет заниматься интеллектуальным электротранспортом.

Декрет о Парке высоких технологий 2.0 формирует необходимую основу для создания в стране центра научно-технических разработок беспилотного транспорта. При этом в настоящее время подготавливается акт о возможности допуска беспилотных автомобилей третьего класса к движения по дорогам Беларуси.

Одним из резидентов Парка высоких технологий (ПВТ) ООО «МэпДэйта» является центр исследований и разработки компании Mapbox International Inc., специализирующийся на разработке технологий и программных продуктов для беспилотных автомобилей с использованием компьютерного зрения и машинного обучения.

В 2017 г. между ПВТ и компанией Uber было подписано соглашение о сотрудничестве, ключевым направлением которого является открытие центра научно-технических разработок Uber в ПВТ, а также совместная работа в сфере беспилотного транспорта.

Кроме того, резидент Белорусско-китайского индустриального парка «Великий камень», ООО «Международная технологическая компания «Интеллектуальное оборудование», намерена инвестировать в проект по созданию к 2020 г. научно-исследовательского центра в сфере беспилотных автомобилей и уже привезла в Республику Беларусь для тестирования два беспилотных автомобиля на электромоторах.

В настоящее время ведется работа над созданием беспилотной сельскохозяйственной и грузовой техники, при этом финансирование осуществляется как за счет самих предприятий, так и за счёт банковских займов и китайского кредитования. Так, уже появились первые беспилотные тягачи БелАЗ. В 2017 г. Национальная академия наук Беларуси презентовала первый электромобиль, созданный на базе седана Geely. Идут переговоры с МАЗом относительно разработки беспилотных грузовиков.

Департамент по авиации совместно с РУП «Белпочта» в тестовом режиме начали доставку почтовых отправлений с помощью беспилотников. Планируется создание совместного производства беспилотных летательных аппаратов Республики Беларусь и Республики Казахстан.

Однако по прогнозам ученых, активное развитие беспилотного транспорта в Беларуси возможно только в 2030-е годы. При этом отмечается, что для стандартных перевозок в приоритете будут экономичные машины с квалифицированными водителями, а для работы в сложных условиях, например, в карьерах, может быть востребована беспилотная техника [4].

Основным стимулом для широкого использования беспилотного транспорта должно стать создание интеллектуальной дорожной инфраструктуры, включая «умную» дорожную разметку, уличное освещение, устройства оптической сигнализации, регулирующие дорожное движение, технические средства безопасности дорожного движения, устанавливаемые у дороги и прочее. Для беспилотных автомобилей нужны трассы первой технической категории, которые нужно построить или модернизировать с учетом обеспечения максимального уровня безопасности для всех участников дорожного движения. Для строительства соответствующей инфраструктуры необходимы крупные вложения. В связи с этим целесообразно привлечение частного бизнеса в данную сферу.

Согласно прогнозам, появление высокоскоростных автотранспортных коридоров и систем, обеспечивающих использование генерируемой транспортной информации, возможно не раньше 2035 г.

Помимо этого, необходимо обеспечение устойчивой и защищенной мобильной связи. Автономный транспорт будет требовать высокоскоростного подключения к мобильным сетям и генерировать большие объемы трафика данных, в связи с чем современная телекоммуникационная инфраструктура нуждается в модернизации. Для использования беспилотных транспортных средств необходимо развитие связи пятого поколения 5G.

Ещё одним барьером является отсутствие правовой базы, нормативно-технических условий и инфраструктуры для тестирования беспилотных транспортных средств. В связи с чем необходима разработка новых и переработка существующих нормативно-правовых документов для сферы беспилотных транспортных средств, включая внесение изменений и дополнений в Правила дорожного движения, гражданское, административное и уголовное законодательство. В первую очередь целесообразно на законодательном уровне определить категорию высокоавтоматизированного транспорта, в том числе беспилотного, и обозначить возможность его тестирования. Отдельной проработки требуют нормативные акты, касающиеся техосмотра транспортных средств.

Изучив опыт развития данного направления в Российской Федерации, были выделены направления развития беспилотного транспорта в Республике Беларусь. Так, необходимо на законодательном уровне закрепить проведение тестирования беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования. Кроме того, рекомендуется открыть высокотехнологичную базу для испытаний беспилотных транспортных средств. При этом, необходимо учитывать, что тестирование будет проводиться в условиях, приближенных к дорогам общего пользования, с использованием перспективной сети 5G.

Следует рассмотреть возможность создания сервисной информационно-телематической платформы, которая в дальнейшем станет основной для организации беспилотного автомобильного движения – будет аккумулировать информацию в транспортной сфере, включая оценку загруженности дорог, оптимизировать транспортные потоки, прогнозировать возникновение чрезвычайных и опасных ситуаций, следить за состоянием оборудования городской и транспортной инфраструктуры. Кроме того, такая система должна взять на себя обеспечение платежных сервисов, таких как оплата парковки, сбор платы за проезд, транспортный налог, оплата мультимодального проезда [5].

В связи с изменениями геополитической обстановки и проблемами мировой экономики, а также тем фактом, что скоростные виды наземного транспорта приходят все в большее противоречие с экологическими и техническими требованиями безопасности – акцентируется внимание на грузовых воздушных перевозках, особенно с учетом перспектив развития беспилотного воздушного грузового транспорта, обеспечивающего быструю доставку грузов адресатам. В этой сфере одним из перспективных проектов является разработка и использование грузовых дронов грузоподъемностью несколько тонн [6].

Как одно из направлений развития можно выделить создание беспилотной авиатранспортной платформы вертикального взлета и посадки, которая адаптируется в беспилотные летательные аппараты разных модификаций для решения различных задач: от логистики грузов и обработки полей до тушения пожаров.

Внедрение беспилотных технологий может рассматриваться также и в контексте реализации концепций «умного города», «умного дома».

Одной из наиболее распространенных тенденций в сфере беспилотного транспорта, получившей распространение во многих странах мира, является развитие автономных такси и автобусов, которые можно вызывать через мобильные приложения. В связи с подписанным соглашением Парка высоких технологий и компанией Uber,

данное направление является одним из наиболее перспективных в ближайшее время. Кроме того, для работы беспилотного такси не нужна специальная дорожная инфраструктура, такая как, например, датчики на дорогах.

Ещё одним направлением, требующим наименьших затрат, является создание автоматизированной линии метро. Следует отметить, что внедрение системы автоматического ведения поезда осуществляется во многих странах, в том числе и в России. В более долгосрочной перспективе возможно внедрение беспилотных поездов на Белорусской железной дороге.

В дальнейшем по мере развития и внедрения беспилотных технологий и транспортных средств возможна будет организация интегрированных высокоскоростных транспортных перевозок. При этом будет осуществляться переход от частично автоматизированного движения и колонн с управлением водителем в головной машине к полностью автономным автоколоннам. По мнению экспертов, беспилотные грузовые автомобили обеспечат максимальный эффект и обеспечат экономию до 50% на автомобильных перевозках.

Для наиболее эффективного проведения работы по внедрению беспилотных технологий необходимо организовать тесное сотрудничество Министерства транспорта и коммуникаций, ПВД, МАЗа и других заинтересованных органов и организаций. С учетом того, что в нашей стране созданы необходимые условия для создания системы, позволяющей контролировать транспортные потоки дистанционно, специализированных сенсоров и ПО, производства радаров и лидаров (активных оптических сенсоров), ожидается содействие со стороны ПВД в создании программно-аппаратной платформы для беспилотных транспортных средств, набора средств по распознаванию разметки, знаков, светофоров и др.

Таким образом, наличие имеющихся проблем и ограничений в транспортной и других сопряженных с ней сферах (проблемы с бесперебойным обеспечением мобильной связи, отсутствие необходимой нормативно-правовой базы и инфраструктуры и другие) позволяют сделать вывод, что применение беспилотных технологий и транспортных средств в грузовых и пассажирских перевозках является перспективой долгосрочного периода. При этом следует отметить возможные положительные эффекты от внедрения данных инноваций:

создание новых инновационных рабочих мест;

привлечение инвестиций;

снижение транспортных расходов за счет заработной платы водителей и более экономичного потребления топлива, так как управление потоком машин будет осуществляться из единого центра;

повышение безопасности дорожного движения;

рост объема перевозок за счет рационального использования транспорта и увеличения пропускной способности автомобильных дорог;

производство высокотехнологичных транспортных средств позволит оптимизировать городское планирование и улучшить экологическую обстановку.

В заключение, следует отметить, что развитие беспилотных технологий и внедрение их в транспортную систему будет способствовать экономическому росту и развитию социальной сферы.

ЛИТЕРАТУРА

[1] О развитии цифровой экономики : Декрет Президента Респ. Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

[2] О стимулировании использования электромобилей : Указ Президента Респ. Беларусь от 10 июля 2018 г. № 273 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

[3] О создании Совета по развитию беспилотного автомобильного транспорта : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 14 ноября 2018 г. № 823 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

[4] Беларусь рассчитывает в 2018 году заработать на экспорте транспортных услуг \$4 млрд [Электронный ресурс] / БЕЛТА. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/belarus-rasschityvaet-v-2018-godu-zarabotat-na-eksporte-transportnyh-uslug-4-mlrd-320048-2018/>. – Дата доступа: 07.12.2018.

[5] Беспилотные автомобили в России [Электронный ресурс] / TAdviser. – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотные_автомобили_в_России. – Дата доступа: 07.12.2018.

[6] Бусел, А.В. Перспективы инновационного развития транспортного сектора Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Репозиторий БНТУ. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/39907/Perspektivy_innovacionnogo_razvitiya_transportnogo_sektora_Respubliki_Belarusi.pdf?sequence=1&isAllowed=y. – Дата доступа: 05.11.2018.

УДК 004.73

Н.В. Сухачев^{1,а}, Н.А. Сердюкова^{1,а}

¹Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

^аnata29m@mail.ru

СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация: В данной статье приведен способ реализации быстровозводимых компьютерных сетей беспроводной связи с использованием радиоволн с различными носителями радиооборудования и терминалов.

Ключевые слова: компьютерная сеть, информационные технологии.

Андатпа. Бұл мақалада радиотехниканың және терминалдардың әртүрлі тасымалдаушылары бар радио толқындарын пайдалана отырып жылдам құрылатын компьютерлік сымсыз байланыс желілерін енгізу әдісі қарастырылған.

Түйінді сөздер: компьютерлік желі, ақпараттық технологиялар.

Abstracts: This article provides a method for implementing fast-built computer wireless communication networks using radio waves with various carriers of radio equipment and terminals.

Key words: computer network, information technology.

Компьютерные сети дают возможность всем своим пользователям оперировать едиными ресурсами (базами данных, хранилищами информации, вычислительными ресурсами), а также предоставляют доступ к коммуникационным услугам (голосовая и видеосвязь, обмен оперативно-служебной информацией, получение изображения с камер и датчиков). Но в случае стихийных бедствий (наводнения, землетрясения, ураганы), сбоя в работе сервера и телефонной станции, аварии на промышленном или энергодобывающем объекте может быть разрушена вся инфраструктура компьютерных сетей, усложнив возможности в связи, работе и координации действий многих служб.

Технологии беспроводных компьютерных сетей развиваются в стремительном темпе. Ведь некоторые устройства не могут быть подключены к локальной сети проводом в виду своего местоположения, а также использование проводных сетей ограничивает возможности мобильности. К этим устройствам можно отнести камеры наблюдения и сканирования беспилотных летательных аппаратов, персональная электронно-вычислительная техника, абонентские терминалы связи, некоторые специализированные хранилища информации.

Использование спутниковой связи открывает большие возможности, но имеет свои недостатки. К основным отрицательным качествам можно отнести:

- Сложность конструкции приводит к уменьшению надежности.

- Габариты и масса не позволяют использовать спутниковую связь в персональных устройствах.

- Большой физический путь прохождения точек: передатчик-орбитальный ретранслятор-приёмник и обратно, - создаёт большую задержку между запросом и ответом, что не приемлемо в некоторых ситуациях.

- Ограничение в применении космической связи только сверхвысоких радиочастот усложняет элементную базу и повышает стоимость всего оборудования.

- Мощность передатчика, необходимого для прохождения всех слоёв земли, задаёт высокие требования к источнику тока или аккумулятору устройства.

В большинстве случаев современные средства радиопередачи работают на сверхвысокочастотном диапазоне радиоволн. Например, известные в современной жизни персональные сети Wi-Fi работают на частотах 2.4 и 5 гигагерц. Это диапазон частот ISM. Данный диапазон волн имеет множество преимуществ: использование высоких частот в качестве передачи больших массивов информации, обеспечивает высокая скорость их передачи в секунду (современные протоколы передачи информации способны передавать информацию со скоростью 300 мегабит в секунду). Но радиоволны сверхвысоких частот не способны огибать препятствия и проходить сквозь массивные преграды, это создаёт определенные трудности в установление связи [1].

Эти ограничения можно обойти, используя меньшие частоты, например 900 мегагерц, это даёт выигрыш в дальности связи, такой сигнал лучше проникает в стены и препятствия, но он обладает меньшей скоростью передачи информации, а также для его использования необходимо получать определенное разрешение.

Основным принципом работы компьютерных сетей с использованием радиоволн является метод общего доступа к единой для всех устройств частоте. Определённые правила позволяют отправлять и получать данные без помех и наложения. Каждое устройство передаёт свои данные пакетами в состав, которого входит: адрес отправителя, адрес получателя, часть искомого информация и код для проверки правильности. Передача всей информации происходит через ретранслятор, к которому предъявляются определённые требования, так как во всей сети именно он организует и перенаправляет информацию между участниками сети. Он имеет самый чувствительный приёмник (способный принимать слабые сигналы даже через большие расстояния и препятствия) и мощный передатчик (способный длительное время передавать сигналы с большой амплитудой для последующего приема его более простым приёмником).

Ретранслятор может иметь различные габариты и массу исходя из целей его применения. Его можно переносить и устанавливать вручную, а при необходимости больших мощностей использовать автомобиль с выдвижной антенной. Современные пользовательские Wi-Fi маршрутизаторы имеют массу в 300 грамм и небольшие размеры, а низкое энергопотребление даёт возможность их установки на беспилотный летательный аппарат самолётного или вертолётного типа. Такая комбинация позволит возводить компьютерные сети в максимально короткие сроки, даже в самых труднодоступных местах, над завалами и водой. Также использование беспилотных летательных аппаратов даёт возможность установить сотовую связь в местах, где она крайне необходима, но по определённым причинам её нет. Это даст возможность вызова экстренной помощи людям, оставшимся без связи с внешним миром. К тому же высокая мобильность беспилотных летательных аппаратов даёт возможность для проведения радиоэлектронной разведки в целях уточнения координат пострадавшего [2].

Таким образом, использование быстровозводимых компьютерных сетей даёт большие возможности в помощи организации работы служб, поиска и спасения пострадавших, что уменьшает время на предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] И.А. Кубасов, Г.Ю. Пучков Анализ технических решений в области организации оперативной радиосвязи и особенности использования беспилотных летательных аппаратов в интересах органов внутренних дел российской федерации // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012.– №3. – С. 41-48.
- [2] Сухачев Н.В. Использование беспилотных летательных аппаратов для создания быстровозводимых систем связи / Н.В. Сухачев, Н.А. Сердюкова //Актуальные вопросы эксплуатации систем охраны и защиты телекоммуникационных систем: сборник материалов Всероссийской науч.-практ. конф. – Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2018. – С. 329-330.

УДК 004.04

А.Қ.Төрекүл^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан,
^аaidash_93.09.kz@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ТЕХНОГЕНДІ ФАКТОРЛАРДЫҢ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БОЙЫНЫҢ ӨСУІНЕ ӘСЕРІ

Аңдатпа. Бұл жұмыста Алматы қаласы ластаушы заттардың құрамы туралы баяндалады. Қоршаған ортаның зиянды әсері жағдайында алынған екі этникалық топ балаларының анатомия-антропологиялық көрсеткіштерінің өзгеру сипаттары ірі, экологиялық қолайсыз мегаполисте тұратын балалардың физикалық даму жағдайын бағалауға өлшем ретінде қолдануға болады.

Түйінді сөздер: экологиялық мониторинг, техногенді фактор, Алматы қаласы

Аннотация. В статье рассматриваются экологические проблемы г. Алматы и пути их решения. Полученные характеристики изменений анатомо- антропологических показателей мальчиков двух этнических групп в условиях влияния вредных факторов окружающей среды могут быть использованы в качестве критериев при оценке состояния физического развития детей, проживающих в крупном, экологически неблагоприятном, мегаполисе.

Ключевые слова: экологический мониторинг, антропогенный фактор, г. Алматы

Abstract. The article discusses the environmental problems of the city of Almaty and their solutions. The obtained characteristics of changes in the anatomical and anthropological indicators of boys of two ethnic groups under the influence of harmful environmental factors can be used as criteria when assessing the state of physical development of children living in a large, environmentally unfriendly megalopolis.

Key words: ecological monitoring, anthropogenic factor, Almaty city

Ғылыми техникалық прогресстің дамуы урбанизацияға алып келді. Қаланың дамуы өнеркәсіптердің дамуына, қала халқының өсуіне себеп болды.

Алматы қаласы Қазақстан Республикасының ең адам көп шоғырланған қаласы болып табылады. Алматы қаласының экологиялық жағдайы өте нашар. Қаладағы қаптаған автокөліктер, автобус, әсіресе ескі көліктер, қаланың ішінде орналасқан кішігірім өнеркәсіптер, кәсіпорындар, ЖЭО-1, ЖЭО-2 т.б. қаланы күннен күнге ластауда. Бұның бәрі техногенді ластануға жатады. Техногенді факторлардың адам денсаулығына, соның ішінде жасөспірім мектеп оқушыларының денсаулығына тигізетін кері әсері көп.

Біздің мақаламыздың мақсаты Алматы қаласындағы техногенді факторлардың мектеп оқушыларының бойының өсуіне тигізетін әсерін зерттеу. Алматы үлкен мегаполис болғандықтан қаланың әр ауданының экологиялық жағдайы әр түрлі. Ол әрине қаладағы ластаушылардың орналасуына байланысты.

Жасөспірім балалардың бойының қалыпты өсуі физикалық өсуіне арналған спорттық шараларға қатысу үшін, әскер қатарына өту үшін аса маңызды. [1,2,3].

Қоршаған ортаның антропогенді ластануының оқушылардың физикалық өсуіне әсер ету механизмі әлі толығымен зерттелмеген. Кейбір авторлардың болжамы бойынша ол эндокриндік жүйе бойынша іске асады.

Атмосфераға түсетін зиянды қалдықтардың жоғары деңгейі оқушылардың өсу деңгейін төмендетіп, сезімталдыққа алып келеді. [4,5,6,7,8].

Атмосфераны ластаушылар бала денсаулығына ол туылмай тұрып әсер етеді. Ана ағзасының сезімталдығы токсинді қосылыстарды тез қабылдайды. Ластанған аудандарда жүктілік пен босану таза аудандармен салыстырғанда қатерлі болады. Адам мүшелерінің мысалы, өкпеге, бүйрекке, т.б. зиянды әсерін тигізеді. [9].

Жасөспірім кезеңде анатомды-физиологиялық ерекшеліктері әсіресе қоршаған ортаға тигізетін факторларға сезімтал болады. [10].

Көптеген клиникалық және тәжірибелік зерттеулер бала организмінің химиялық заттардың әсеріне өте сезімтал болатынын дәлелдеді. [11].

Біз Алматы қаласының таза аймағы мен ластанған аймағының 8-17 жас аралығындағы 2603 мектеп оқушыларының бойының өлшемін алдық.

Зерттеу Алматы қаласының 6 мектебінде жүргізілді. Ластанған ауданнан № 52, № 90, № 91, № 147 мектептер оқушыларының, таза ауданнан № 30, № 131 мектеп оқушыларының бойларының өлшемдері алынды.

1 кесте. Алматы қаласындағы өлшемдері алынған оқушылардың тізімі

Жасы (жылмен)	қазақтар	Орыстар	«Таза» аймақ	«Ластанған» аймақ	Барлығы
8	211	146	176	181	357
9	152	150	141	161	302
10	161	143	125	179	304
11	146	125	132	139	271
12	179	143	154	168	322
13	139	159	137	161	298
14	109	104	111	102	213
15	128	109	98	139	237
16	81	84	76	89	165
17	72	62	57	77	134
Всего	1378	1225	1207	1396	2603

2 кесте. Зерттелген аймақ ауасының ластануы

Аймақ	Өсу еселігі мг/м					
	Шаң	Көміртек тотығы	Азот диоксиді	Күкіртті газ	Формаль-дегид	қорғасын
«Таза»	0,2-1,2	0,6-0,9	0,7-0,9	0,01	-	0,10-0,12
«Лас»	0,4-1,9	1,0-1,8	1,2-2,2	0,01-0,2	0,07-1,94	3,14-4,71

Қаланың орналасуындағы климотогеографиялық ерекшеліктер, метеорологиялық жағдайы, температураның жиі өзгеруі, желдің соқпауы атмосфера ауасының ластануын ұзақ уақытқа сақтап тұрады. [12].

3 кесте. Алматы қаласының таза және лас аймақтарында тұратын 8-17жас аралығындағы қазақ ұлдарының денесінің абсолютті және салыстырмалы өсу өлшемі.

жасы	«Таза» аймақ				«Лас» аймақ				t	P
	M±m	Өлшем өсуі		Өсу жылдамдығы (%)	M±m	Өлшем өсуі		Өсу жылдамдығы (%)		
		Абс. (см, кг)	сал. (%)			Абс. (см, кг)	Отн. (%)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дене ұзындығы (см)										
8	124,54±0,50				126,91±0,54				3,24	0,00
9	131,42±0,83	6,88	5,23	14,5	132,77±0,58	5,86	4,41	12,4	1,33	0,10
10	135,03±0,99	3,61	2,67	7,65	136,17±0,61	3,40	2,49	7,24	0,97	0,20
11	139,94±0,71	4,91	3,50	10,4	142,67±0,92	6,50	4,55	13,8	2,36	0,01
12	144,04±0,89	4,10	2,80	8,69	146,34±0,69	3,67	2,50	3,82	2,04	0,02
13	148,11±0,96	4,07	2,74	8,63	151,04±0,94	4,70	3,11	10,0	2,18	0,02
14	157,69±1,25	9,58	6,07	20,3	158,73±1,52	7,69	4,84	16,4	0,53	0,50
15	162,15±1,25	4,36	2,69	9,24	164,46±0,93	5,73	3,48	12,2	1,54	0,10
16	168,59±1,26	6,54	3,87	13,8	170,05±1,33	5,59	3,28	11,9	0,8	0,20
17	171,69±1,09	3,10	1,80	6,57	173,81±1,54	3,76	2,16	8,01	1,14	0,20
		47,1	31,37			46,9	30,8			

Зерттеу нәтижелеріне талдағанда «таза аймақта» тұратын қазақ ұлдарының бойының өсу қарқыны 9 жасында (6,88 см – 5,23%), 14 жасында (9,58 см – 6,07%) және 16 жасында (6,54 см – 3,87%) байқалады. Сонымен қатар 10 жастан 13 жасқа дейін жылдық өсу динамикасы бірқалыпты, мысалы, 3,61см, 4,91см, 4,10см и 4,07 см немесе 2,67%, 3,5%, 2,8% и 2,74%. 17 жастағы бойдың жылдық өсуі алдыңғымен салыстырғанда екі есеге кемігені (17 жаста 3,10 см болса 16 жаста 6,54см) бой өсуінің жылдамдығының азайғанын көрсетеді. Гигиеналық ластанған аймақта тұратын ұлдардың бойларының өсуі жылдамдығы толқын тәріздес болады. 8 жастан 14 жас аралығындағы өсуді алып қарасақ, 9 жаста (5,86 см – 4,41%), 11 жаста (6,50 см – 4,55%), 14 жаста (7,69 см – 4,84%); ал 15-16 жас аралығында өсу қарқыны 5,73 см – 3,48% және 5,59 см – 3,28%.

1-сурет. 8-17 жас аралығындағы қазақ баларының абсолютті жылдық өсу қарқыны.



Қарастырып отырған екі аймақта да 17 жасқа келгенде өсу қарқыны төмендейді.

Қорытынды: Атмосфера ауасының ластануы метеп оқушыларының бойының өсуіне мектеп жасындағы барлық уақытында әсер етеді (8-18жас). Бірақ әсер ету деңгейі әр жаста әр түрлі. Лас аймақтарда кеуде жасушаларының өсуімен қатар бойының өсін байқаймыз. Бұл астенизацияға алып келеді, яғни әлсіздікке, физикалық қозғалысының, адам ағзасының, ми жұмысының әлсізденуіне алып келеді. Астенизация қоршаған ортаның экологиялық жағдайының бұзылуынан пайда болады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Кульниязова Г.М. Анатомо-физиологические особенности и состояние здоровья детей школьного возраста (7-15 лет) г. Актобе: автореф. ... канд. мед. наук : 14.00.02.- Актобе,2001.-31с.
- [2] Кенесариев У.И. Физическое развитие детей населенных пунктов, прилегающих в Карашыганакскому нефтегазоконденсатному месторождению // Вест. КазНМУ. -2002. -№4 (18). -С.36-42.
- [3] Бапаева Г.Б. Влияние неблагоприятных факторов фосфорного производства на физическое и половое развитие девочек- подростков: автореф. ... канд. мед. наук : 14.00.01.- Алматы,2001.-25с.
- [4] Froment A., Heirnaux J. Ann. Yum.Biol.- 1996.- Vol.11. –P. 189 – 200.
- [5] Shtrimshaw N., Oslo T. Nutrition and in Lektion. Prak. O th. Int. Congres Kyoto. – 1996. – P. 325 – 366.
- [6] Цыганов Г.М. Особенности развития функциональных показателей школьного возраста в связи с их двигательной активностью: дис. ... канд. мед. наук.- Алматы,1996. – 156 с.
- [7] Василенко С.Г. Характеристика компонентов массы тела учащихся общеобразовательных школ- интернатов // Морфология. -2002.- №3.– С. 66- 67.
- [8] Ригонен В.И., Алексина Л.А. Антропометрические характеристики школьников, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Карелии // Морфология. – 2002.- №3. – С. 131-132.
- [9] Измеров М.Ф., Волкова З.А. Профессиональные вредности как фактор риска перинатальной патологии // Вестник АМН СССР.– 1990. -№7.– С. 26 – 28.
- [10] Беляков В.А., Васильев А.В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на физическое развитие детей // Гигиена и санитария. – 1999. -№4. – С. 33 – 37.
- [11] Хачатарян Т.С. Методические подходы к изучению комплексного влияния факторов на состояние здоровья детей // Гигиена и санитария. -1992.- №2. – С. 48- 50.
- [12] Неменко Б.А., Абдразакова С.У., Арынова Г.А., Оспанова Г.К. Южная столица Казахстана в экологическом и биогеохимическом аспектах // Медицинский журнал Казахстана. - 2000.- №3. – С. 6 – 8.

УДК 681.3

Г.О. Мурзагулова^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

^аb.murzagulova@mail.ru

СВОЙСТВА И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы применения компьютерных сетей. Компьютерную сеть представляют как совокупность узлов – компьютеров и сетевого оборудования, соединяющих их ветвей.

Ключевые слова: инновационные технологии, локальная сеть, вычислительная машина, контрольный бит, надежность, системы управления

Андатпа. Аталған мақалада компьютерлік желілерді пайдалану мәселелері қарастырылды. Компьютерлік желіні компьютерлер мен желілік қондырғылар, сонымен қатар олардың тармақтарының жиынтығынан құралған түйіндер жинағы ретінде қарастырады.

Түйінді сөздер: инновациялық технологиялар, локальді желі, есептеуіш машина, бақылаушы бит, сенімділік, басқару жүйелері

Abstract. This article deals with the use of computer networks. A computer network is represented as a set of nodes – computers and network equipment, the branches connecting them.

Key words: innovative technologies, the local network, calculating machine, check bit, reliability, control systems.

Инновационные технологии – наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Современные локальные сети строятся с учетом возможности развития технологии, тем самым переводя расходы на построения компьютерных сетей в разряд капитальных вложений. Новые же протоколы локальных сетей, постепенно приобретающие популярность, позволяет в будущем не только значительно увеличить полосу пропускания, но и предосавет качественно новые возможности для пользователей.

Существенным элементом современных компьютерных сетей становятся системы автоматизации управления ими, позволяющие переложить сложную задачу анализа состояния сети с оператора на программу. Это позволяет использовать в качестве администраторов сетей менее квалифицированных специалистов. Некоторые современные системы управления включают в себя элементы искусственного интеллекта и способны решать многие возникающие проблемы вообще без участия оператора, оставляя за ним лишь функции общего контроля.

На сегодня практически все организации, имеющие локальные сети, остановились на выбор на сетях типа Ethernet. Данный выбор оправдан тем, что начало внедрения такой сети сопряжено с низкой стоимостью и простотой реализацией, а развитие – с хорошей масштабируемостью и экономичностью [1].

Бросив взгляд назад – увидим, что развитие активного оборудования сетей шло в соответствии с требованиями к полосе пропускания и надежности. Требования, предъявляемые к большой надежности, привели к отказу от применения в качестве среды передачи коаксиального кабеля и перевода сетей на витую пару. В результате такого перехода отказ работы соединения между одной из рабочих станций и концентратором перестал сказываться на работе других рабочих станции сети.

Увеличение скорости при прежней логической топологии – общая шина, привело к незначительному росту производительности в случае большого числа портов.

Как только появились электронно-вычислительные машины, возникла проблема передачи данных между несколькими компьютерами и эффективного распределения ресурсов.

По мере усовершенствования программной и технической составляющих развивались и сетевые технологии. Поначалу технологии передачи информации создавались с целью развития науки, военной и торговой сфер. Но использование сетей со временем только расширялось. Компьютерная сеть – это несколько вычислительных машин, которые связаны при помощи средств для передачи данных.

Сети, исходя из методов организации, бывают искусственными и реальными.

Сети свременного поколения разделяют по нескольким критериям. По территориальному распространению отличают: глобальные, локальные, региональные сети. Локальные охватывают площадь примерно в 10 метров квадратных. Региональные обычно не выходят за границы города либо области. Глобальные сети действуют на территории страны или группы стран.

По скорости бывают: высоко-, средне-, низкоскоростные сети.

Основным недостатком считается проблема с организацией защиты информации. В иерархической сети установки преимущество в разгарничении данных отдается одному либо нескольким компьютерам, которые называют серверами. Сервер считается банком ресурсов.

Перед тем, как настраивать и устанавливать сеть, следует подумать о кабельной системе, которая считается слабым местом сетей. Чтобы не переживать по поводу небрежно проложенного кабеля, лучше использовать структурированные кабельные системы.

Преыдуший метод структурированных кабельных систем называется физическим, поскольку предусматривает лишь защиту самих проводов от повреждений. Но сохранность данных сети можно обеспечить и путем правильной организации архивации.

Передачи данных в сети производится через линии, в которых данные трансформируются в биты. В процессе они разделяются по пакетам, следующих по цепочке. В каждом пакете присутствует адрес отправителя и получателя, контрольный бит и данные. Чтобы безошибочно осуществить передачу информации, следует придерживаться установок, указанных в протоколе.

Информационно-коммуникационные технологии развиваются в ускоренном темпе. Возникают новые рынки и модели для хранения данных, их анализа и обработки. Сейчас компьютерные технологии рассматриваются как инструмент для достижения положительных эффектов [2].

Вывод: компьютерная сеть – это множество компьютеров, соединенных линиями связи и работающих под управлением специального программного обеспечения. Главной целью объединения компьютеров в сеть является предоставление пользователям возможности доступа к различным информационным ресурсам.

ЛИТЕРАТУРА

[1] В.Г.Олифер, Н.А. Олифер «Компьютерные сети. Принципы технологии, протоколы. учебник», Санкт-Петербург, 2016 г.

[2] В.Г.Олифер, Н.А. Олифер «Сетевые операционные системы», Санкт-Петербург, 2009 г.

UDC 371.311:54

R.O. Reznichenko^{1,a}, K.O. Karsheva^{1,b}, K.O. Karsheva^{1,c}

¹Scientific and educational course alphabet of Chemistry

^avita.13157@gmail.com, ^bmv skor@yandex.ru, ^cmaria@smartstepinfo.ru

APPLICATION OF THE TECHNOLOGY PROBLEM-BASED LEARNING IN CHEMISTRY CLASSES

Abstract. This article discusses the use of problem-based learning in chemistry lessons, the main goals, objectives, positive and negative aspects of this technology.

Key words: chemistry, lessons, problem-based learning.

Аннотация. В данной статье рассматриваются применение проблемного обучения на уроках химии, основные цели, задачи, положительные и отрицательные моменты данной технологии

Ключевые слова: химия, уроки, проблемное обучение.

Андатпа. Мақалада химия пәнінде проблемалық оқыту әдісін қолдану және бұл технологияның негізгі мақсаттары, артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылды.

Түйінді сөздер: химия, сабақтар, проблемалық оқыту.

Our time- time of change. New trends have come with the new 21st century and in education. New approaches to the age-old problems have appeared: how and what to teach, new educational technologies, techniques, methods, new perspectives on the relationship between teacher and educability, teacher and student. It is especially important to develop students' cognitive activity, generate interest in the process of knowledge, methods of searching, learning, processing and use of information, which would be the subject of teaching students, easy to navigate in today's rapidly changing world. New technologies appear, new methods of teaching develop, there are non-standard forms of lessons, variety programs and textbooks. Success depends on the skill of the teacher. However, the desired result cannot be achieved, unless you consider the individual characteristics if the child.

Modern chemistry teacher must not only possess subject knowledge, instructional techniques and modern educational technology, but also to apply them in practice, modeling and analyzing the different pedagogical situations. [1]

The concept of technology has become firmly established in the public consciousness in the second half of the XX century, and became a kind of control of scientific and practical thinking. It encourages both academics and practitioners in all areas, including in education, to use the best science and experience to get a guaranteed result, building activity in the intensive optimal basis; pay attention to forecasting and planning activities in order to avoid improvisation and profanity during use, use increasingly advanced information tools. [2]

There are a lot of learning technologies, aimed at developing key competencies of students. From the variety of modern educational technology, problem-based instruction was used the most. [3,4]

Problem learning - is an organization of the pedagogical process, when a student is systematically included by a teacher in search of new solutions to his problems. The structure of problem-based learning process is a system of interconnected and increasingly complex problem situations.

In the psychological and educational literature problem teaching is considered as a form of active learning, which is based on psychological laws, as learning, in which students are systematically included in the process of problem solving and problem tasks, built on the

content of the program material, the type of developmental education, which combines systematic independent search activity of students with the assimilation of ready knowledge.

Each of the definitions reveals one aspect of problem-based learning, and in the amount of highlights the main features that are at the basis of modeling lessons online problem-based learning technologies:

- 1) the creation of problem situations
- 2) training of students in problem-solving
- 3) a combination of search activity and learning in finished form.

The problem situation - a state of intellectual difficulties, which requires the search of new knowledge and new methods for making them. Problem situations vary in an unknown situation, the level of concern, apparently a "mismatch" of information on other methodological features. [5-6]

Situation intellectual difficulties are most often created with problematic issues. In the educational literature, the following distinctive features of the problem (productive) questions:

- 1) The complexity is in the form of contradiction
- 2) the content of a capacious
- 3) form a fascinating
- 4) available to the student level of complexity.

In the process, the teacher uses the most problematic issues in the form of cognitive (problem) problem. Special attention should design methodology problematic tasks proposed IJ Lerner.

The problem with parameters and conditions of the solution can be presented to the subject from the side. In all cases, the problem turns into a challenging task as it is commonly called. Challenging task is the problem being solved under specified conditions or parameters, and is different from the problem that, in the first known to be limited to the search solutions. [7,8]

Algorithm for solving the problem of the problem includes four stages.

In the first phase the students awareness of the problem reveal contradictions inherent in the question, what are the gap in the chain of cause-and-effect relationships. This contradiction can be resolved by the hypothesis. Formulation of a hypothesis is the second stage. The third stage of solving the problem - the proof of the hypothesis. Finding ways to prove the hypothesis require students reformulation task or issue. Ends addressing the general conclusion that studies the cause-effect relationship deepened and revealed new aspects of the known object or phenomenon. This is the fourth stage of the problem.

Collection of purposefully designed tasks that create problematic situations, aims to ensure the main function of problem-based learning - the creative assimilation of educational content, learning experiences of creativity.

Technology problem-based learning was applied by passing the state pedagogical practice in multi-gymnasium № 41 AS Pushkin in teaching organic chemistry, directly into 11 "Ne" class in the study of a class of saturated and unsaturated hydrocarbons.

The use of this technology in theory and in practice has shown that the effectiveness of training due to the fact that it is set on the psychological premise that thinking is not confined to operating existing knowledge, it is a productive process, the creating new knowledge, as this technology teaches students purposefully acquire knowledge independently.

According to the results of the lessons of chemistry technology problem-based learning has shown that at the beginning of practice teaching quality level of knowledge was 65% by the end - 78%. Based on the data it can be concluded that the level of quality of knowledge gained by 13%.

Thus, the use of problem-based learning technologies in chemistry classes strengthens motivation learning activities of students, stimulates their cognitive activity, contributes to the intellectual capacity and personal orientation of the educational process.

It is worth noting that this technology, in spite of the high efficiency, as well as any other, it is impossible to universalize and consider only acceptable for teaching the subject, because the effectiveness of the training depends on the skilful combination of different technologies. Teachers should remember not in any simple question to see the problem.

You also can not raise the trainees are very complex tasks that are too much for their performance, as they require special knowledge and special training. Problem learning is to offer the students to solve harder task that would lead them to their own "discoveries."

REFERENCES

- [1] Kiryushkin, MD Methods of teaching chemistry textbook for pedagogical institutes DM Kiryushkin, VS Polosin. - M.: Education, 1970. - 495 p.
- [2] General methods of teaching chemistry / ed. LA Tsvetkov. In 2 v. V. 1. - M.: Education, 1981.
- [3] Seleucus GK Modern Educational Technology: Learning handbook.-M., 1998.
- [4] Lerner IJ Problem-solving training. - M.: Knowledge, 1974 - p. 25-26.
- [5] Makhmutov MI Organization of problem-based learning pedagogy M. 1977.
- [6] Ilitskaya IA Problematic situations. - M., 1985, - p. 34-42.
- [7] Matyushkin AM Problem situations in thinking and learning pedagogy M. 1972.
- [8] Skatkin MN Problems of modern didactics M. Pedagogy 1980.

УДК 546.185-325 (043)

R.O. Reznichenko^{1,a}, K.O. Karsheva^{1,b}, K.O. Karsheva^{1,c}

¹Scientific and educational course alphabet of Chemistry

^avita.13157@gmail.com, ^bmvskor@yandex.ru, ^cmaria@smartstepinfo.ru

PROBLEMS OF PURIFICATION OF PHOSPHORIC ACID FROM THE FLUORINE CONTAMINANTS

Abstract. Problems of purification of extractive phosphoric acid from fluorine containing admixtures are being discussed. Analysis of defluorination effectiveness of extractive phosphoric acid by evaporation, extraction and sorption on different sorbents is given. The investigation results on distribution of fluorine containing admixtures in heterophase system in processing of Karatau phosphorites are presented.

Key words: extraction phosphoric acid, evaporation, fluorine-containing impurities.

Аннотация. В работе рассматриваются проблемы очистки экстракционной фосфорной кислоты от фторсодержащих примесей. Дан анализ влияния экстрактивной фосфорной кислоты на испарение, абсорбцию и сорбенты. Изучены результаты исследования выполнены в случае Каратауских фосфоритов.

Ключевые слова: экстракционная фосфорная кислота, испарение, фторсодержащие примеси.

Аңдатпа. Фторлы қалдықтардан экстракциялық фосфор қышқылын тазалау проблемалары қарастырылған. Әр түрлі сорбенттер негізінде экстракциялық фосфор қышқылын буландыру, экстракция және сорбция әдістерімен дефторлау тиімділігінің талдауы жүргізілді. Қаратау фосфориттерін қайта өңдеуде гетерофазалық жүйеде фторлы қалдықтарының бөлінуі бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

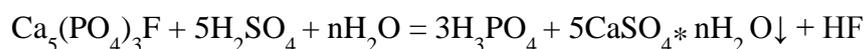
Түйінді сөздер: фосфор қышқылын алу, булану, фтор құрамындағы қоспалар.

Enterprises, processing mining raw material and producing complex mineral fertilizers, can be considered to be the most dangerous for the environment. The phosphate raw material always contains 2.5-3.5 wt % of fluoride. Enterprises, which produce mineral fertilizers in the Republics of Central Asia and Kazakhstan, are using phosphorites from Karatau deposit. Processing of Karatau phosphorites is attended by formation of fluoride compounds which transfer into fertilizer and subsequently contaminate soil with fluorine.

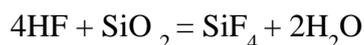
Currently, the development of complex processing technology of phosphorite became actual owing to the increase of the usage of fertilizers in agriculture, lack of apatite concentrate and the necessity to proceed to other kinds of fluor-phosphate raw material for a number of enterprises. Besides, the development of raw material processing technological schemes, which include the intended application of fluoride impurities to produce necessary products, decrease of anthropogenic impact of fluorine compounds upon the environment, is actual. The full use of all components of raw material can simultaneously solve the economic and environmental issues, significantly reduce the content of fluorine impurities in the fertilizer and fluoride salt products.

Phosphoric acid is widely used in medicine, engineering, food industry. But its main consumer is agriculture. Phosphoric acid is used for production of concentrated and complex fertilizers. Superphosphate, fodder monocalcium phosphate, ammonium phosphate, diammonium phosphate, nitroammophos are obtained on the basis of H_3PO_4 . It is a catalyst in the processes of dehydration, polymerization and alkylation of hydrocarbons. Food phosphoric acid has been successfully used in the production of soft drinks, fruit juices, yeast, etc.

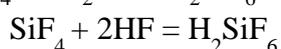
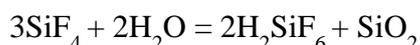
Two main methods are currently used for production of phosphoric acid: extraction and thermal decomposition. Karatau phosphorite is treated with sulfuric acid in the mode which provides crystallization of calcium sulfate as di-hydrate, semi-hydrate or anhydrite (extractive phosphoric acid, EPA). The process conditions and the content of alkali metals in the feedstock largely affect the fluorine distribution in the acid. Currently, the issues of decomposition of phosphate raw material with sulfuric acid are most thoroughly studied, and to a lesser extent - nitric acid method of processing [1]. The major operation for sulfuric acid extraction is decomposition of phosphorite with sulfuric acid to produce phosphoric acid and calcium sulfate [2, 3].



HF, evolving during obtaining of phosphoric acid, interacts with the silicon compounds, containing in the phosphorite yielding fluoride salts. For example, decomposition of the phosphate raw material is followed by HF interaction with SiO_2 yielding silicon tetrafluoride:



Further SiF_4 reacts with water and hydrogen fluoride to form an acid H_2SiF_6 :



This acid reacts with calcium and admixtures of sodium, potassium, iron, aluminum, etc., containing in phosphate raw material to form fluorosilicates [2]. The distribution of fluorine in the processing of Karatau phosphorite on a pilot plant under high temperature is shown in table 1 [3].

Table 1 – The distribution of fluorine in the processing of Karatau phosphorite

Method of EPA production	Distribution of fluorine, %					
	Liquid phase		Solid phase		Gaseous phase	
	from total	Fluorine content in EPA, mole	from total	Fluorine content in phosphogypsum, mole	from total	Fluorine content in P_2O_5 , kg/t

Dihydrate, 90-95°C, 22-24 % P ₂ O ₅	78,3	2	11,6	0,35	10,1	9,1
Semi-hydrate, 92- 99°C 33-35 % P ₂ O ₅ 38-39 % P ₂ O ₅	50,7 36,1	2,05 1,39	35,1 32,3	0,7 0,7	14,2 31,6	16,3 34,7

While dihydrate processing of Karatau phosphorite over 78% of fluorine move to phosphoric acid, 10% are discharged to the gaseous phase and 11-12% remain in phosphogypsum. The information about fluoride output in the form of commercial fluorine silicon acid in the processing of Karatau phosphorite is lacking because of obscurity of the problem.

When producing EPA by the most popular dehydrate processing method about 8% of fluorine is discharged to the gaseous phase, about 19% (0,3 - 0,38% of fluorine recounted to the dry phosphogypsum) remain in the solid phase and 73% of fluorine - in the phosphoric acid. Fluorine is discharged to the gaseous phase as SiF₄ and HF, the concentration of which, recounted to the fluorine, is about 0.3-0.5 g /m³.

Different methods of phosphoric acid defluorination (evaporation, extraction by various organic solvents, sorption, precipitation of slightly soluble fluorosilicate salts) are widely discussed. The cyclic deposition method by using alkali metals (sodium, potassium) containing in the initial phosphate feedstock is most studied. The implementation of industrial EPA purification technology by deposition techniques is quite difficult, as it includes a significant number of steps: sedimentation, clarification with flocculants, filtration, separation of solid phase and its utilization [4]. However, no scientific data on the solubility and interaction of the components in a complex system including fluorine silica, mono- and diphosphates of potassium and sodium are available. These studies could serve as a theoretical basis of EPA defluorination technology.

There is also a method of EPA solution partial neutralization. In this method complex insoluble salts such as fluorine compounds of aluminum and iron are formed. At pH 2,35- 2,40 almost all iron and most of aluminum are deposited. Fluorine is not found in the precipitate. The temperature of the exothermic reaction of ammonization (50-60°C), is insufficient for decomposition of fluorine aluminum complexes and discharge of HF to the gaseous phase [5,6]. Sorption methods are very effective for extraction of some impurities from the EPA. A number of studies consider the possibility of extraction of metal admixtures - calcium, magnesium, iron, aluminum, and the anionic impurities (fluoride ions fluorine silicon sulfate) as well using sorbents and ion exchange resins.

Crushed shells of apricot, peach, plum, etc., containing 60 - 65% cellulose are proposed as a matrix of "MK" defluorination sorbent. Its main advantages are relatively low cost, availability, high sorption capacity for fluorine. However, application of such sorbent for fluorine extraction is limited by its low chemical resistance and mechanical strength [7]. Any sorption method cannot completely solve the problem of obtaining of high purity acid from crude EPA. In practice in these cases combined purification is used, including liquid EPA extraction with organic solvents, additional refining from fluoride organic compounds and residues of extractants by stripping under heat and mass transfer, and final sorption purification.

The processes of extraction purification, allowing efficient impurity removal from the EPA solution, is of great interest. Organophosphate, carboxylic and sulfonic acids can be used as extractants [8]. Acidic extraction passes via a cationic mechanism and has many similarities with the sorption processes on solid resins. This method is more economical. Also, it is quite

selective for impurities. High molecular amines can also be used for purification of EPA from fluorine and sulfates [9].

One of the most effective ways of EPA defluorination produced from apatite concentrate is its evaporation to a concentration of 52-54% P₂O₅. Evolved fluorinated gases are used to produce fluorides. 65-70% of defluorination is achieved in the crude acid. And at the second stage it is brought up to a value of 85-90%. Evaporation of tributylphosphate pretreated EPA can bring the degree of defluorination to 92% at the first stage, and to 98% at the second stage. Subsequent sorption purification on active charcoal produces 99.5% defluorinated food EPA with the residual fluorine content ~ 0.001% [10]. However, to obtain the concentrated phosphorus fertilizer the phosphoric acid, containing more than 37-56% P₂O₅ is required. Theoretically a very high concentrated acid can be obtained by evaporation. But in practice evaporation is complicated by apparatus corrosion under the action of hot phosphoric acid. Precipitation of impurities sufficiently complicates evaporation because of decrease of their solubility with the increasing acid concentration. Precipitates usually composed of calcium, iron and aluminum sulfates and phosphates, and calcium fluorides and silica fluorides, inlay heating surfaces.

Nowadays experience of concentration and purification of phosphoric acid, as well as extraction of harmful components from gaseous and liquid, especially fluorine compounds, in the manufacture of phosphates helps to protect humans and environment from harmful influence of these ingredients.

REFERENCES

- [1] Набиев М.Н. Азотнокислотная переработка фосфатов. – Ташкент: Изд. ФАН, 1976. – 367 с.
- [2] Технология фосфорных и комплексных удобрений / под ред. С. Д. Эвенчика, А. А. Бродского. – М.: Химия, 1987. – 464 с.
- [3] Кармышов В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. – М.: Химия, 1983. – 256 с.
- [4] http://main.isuct.ru/files/publ/PUBL_ALL/tnv/tnv30092008
- [5] Drauzi A. W. etc. // J. Agric Food. Ch. – 1966. – V.14.-№5. – P. 522-524.
- [6] Mc Donald D.C., Wade J.C. Process for Removing Impurities from Wet Process of Phosphoric acid. Pat. USA №4500502. 1985.
- [7] А.с. 1576195 СССР, МПК C01B 25/234. Способ очистки фосфорной кислоты Филатова Л.Н., Галочкина Г.В., Булгакова Г.П., Лейкин Ю.А., Тарасова Т.И., Шостенко А.Г., Блюм Г.З., Гафарова А.Ф., 1990.
- [8] А.с. 1174374 СССР, МПК C01B. Способ очистки фосфорной кислоты от сульфатов Гриневич А.В., Коняхина Л.В., Целищев Г.К., Скорнякова Р.А., Токмакова Т.В., Гольинко З.С., 1983.
- [9] Борисов В.М. и др. Очистка ЭФК с помощью алкилбензолсульфоокислот // Хим. пром-сть. - 1980. - №6. - С. 348 – 350.
- [10] Бушуев Н.Н. Физико-химические основы влияния примесей фосфатного сырья и технология фосфоросодержащих минеральных удобрений и чистых веществ./ Дисс. докт. тех. наук. – М.: РХТУ, 2000.

УДК 544.526:542.949.41

А.С. Салеев^{1,a}, К.О.Каршева^{1,b}

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия.

^aalex-saleev@mail.ru, ^bkarшева777@mail.ru

РАЗРАБОТКА БИОРАЗЛАГАЕМОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Аннотация. В представленной работе изучена возможность получения структурообразователя бесструктурной почвы на основе кератин содержащих отходов.

Разработаны оптимальные условия для гидролитического разложения. Проведено сравнение свойств водного раствора кератинового гидролизата с коммерчески доступными синтетическими структурообразующими агентами.

Ключевые слова: Бесструктурные почвы, структурообразователь, кератин содержащие отходы.

Аңдатпа. Осы жұмыста кератин бар қалдықтар негізінде құрылымды құрайтын құрылымсыз топырақ алу мүмкіндігі зерттелді. Гидролитикалық ыдыраудың онтайлы шарттары жасалды. Кератин гидролизатының су ерітіндісінің қасиеттері коммерциялық қол жетімді синтетикалық құрылымды құрайтын агенттермен салыстырылды.

Түйінді сөздер: Құрылымсыз топырақ, құрылымдаушы, кератин бар қалдықтар.

Abstract. The ability of obtaining of structure forming agent for structureless soil based on the keratin containing wastes has been studied. Optimal conditions for hydrolytic decomposition have been worked out. The comparison of properties of water solution of keratin hydrolysate with commercially available synthetic structure forming agents was carried out.

Key words: structureless soils, structurant, keratin containing waste.

Птицеводство является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений современной сельскохозяйственной отрасли. Короткий цикл производства, быстрая отдача финансовых затрат обеспечивают высокую рентабельность, не сравнимую с другими отраслями животноводства. Отмечается стабильный ежегодный прирост объемов производимой продукции. Так, в Казахстане рост численности поголовья птицы за 2014 год составил порядка 6 % [1]. Но при этом возникают сопутствующие проблемы: общее количество непищевых отходов при переработке птицы составляет 15,3–18,5 % от живой массы птицы, в том числе перья, пух, подкрылок — 4,0–5,7 % [2]. Таким образом, увеличение масштабов производства делает актуальной задачу комплексного использования отходов птицефабрик. Существующие методы утилизация перьевых отходов птицеводства создают существенную экономическую нагрузку на себестоимость продукции птицефабрик. На настоящий период средний уровень промышленной переработки вторичного сырья в птицеводческой отрасли едва достигает 20%. Остальные 80% утилизируют путем захоронения, что наносит серьезный ущерб экологии. Перьевые отходы относятся к IV классу опасности [3]. Они слабо воздействуют на окружающую среду, но с другой стороны период естественного распада при захоронении занимает свыше 3 лет, и для этого требуются обширные полигоны. Сжигание приводит к загрязнению воздуха неприятно пахнущими и вредными соединениями серы, сажей и другими летучими веществами, что вообще неприемлемо, так как приводит к отрицательным последствиям для жителей близлежащих населенных пунктов. В связи с данной проблемой основной целью исследования стал поиск рационального способа утилизации данного вида отходов.

Перо содержит до 80% белка кератина. Одной из основных характеристик кератина является высокая механическая и химическая стабильность, что является препятствием естественному биологическому разложению, но может оказаться ценным качеством, если рассматривать возможности использования перьевого кератина как природного биополимера. Нас заинтересовала возможность использования кератина для структурирования бесструктурных почв. Бесструктурные почвы – ещё одна важная нерешенная экологическая проблема для Казахстана. Такие почвы не способны удерживать влагу, характеризуются низким плодородием, подвержены сильной водной и ветровой эрозии, являются причиной пыльных бурь. В настоящее время в мировой практике для структурирования бесструктурных почв используют синтетические водорастворимые полимеры типа полиакриламида [4]. Эффективность их достаточно высока, но они дороги и в Казахстане не производятся. Кроме того, всегда существует опасность вторичного загрязнения почв вследствие постепенного разложения вносимых в почву синтетических полимерных структурообразователей (в частности, акриламид сам по себе является высоко токсичным веществом). Насколько известно, по указанным

причинам до настоящего времени в сельском хозяйстве Казахстана не практиковалось искусственное структурирование открытых грунтов. Таким образом, если удастся достичь эффекта структурообразования бесструктурной почвы путем внесения продуктов переработки перьевых отходов, то это может стать решением одновременно двух проблем. Кроме того, присутствие в кератине соединений фосфора, серы, азота, а также внесение определенной дозы калия в процессе переработки отходов, способно дополнительно обогащать почву питательными веществами и повышать её плодородие.

В работе одновременно исследовались перьевые отходы (β -кератин) и отходы шерсти (α -кератин), полученные в процессе обезволаживания шкур в технологии обработки кожевенного сырья и первичной обработки шерсти. Образцы отходов подвергали частичному щелочному гидролизу водным раствором КОН. Целью гидролиза явилась необходимость перевода кератина в водорастворимую форму, сохраняя при этом его полимерную структуру. Степень гидролитической деградации кератина регулировали путем варьирования концентрации гидролизующего агента, его количества, а также температуры и длительности процесса гидролиза. Поскольку полученный гидролизат имел сильно щелочную реакцию, то его подвергали нейтрализации. Здесь также возможны варианты применительно к конкретным кислотно-основным свойствам обрабатываемой почвы: глубину нейтрализации можно производить до необходимого значения pH. Перспективным является использование для этой цели фосфорной кислоты, так как при этом гидролизат приобретает качества комплексного удобрения. В таблице 1 приведены результаты эксперимента по исследованию структурообразующих свойств водных растворов гидролизатов, полученных путем щелочного гидролиза шерстных и перьевых отходов.

Таблица 1 – Доля водопрочных агрегатов после обработки бесструктурной почвы гидролизатом кератина

Вид отходов	Доля водопрочных агрегатов (% , масс)					
	5% КОН		3% КОН		1% КОН	
	60 ⁰ С	80 ⁰ С	60 ⁰ С	80 ⁰ С	60 ⁰ С	80 ⁰ С
Перо-пуховые отходы (β -кератин)	42,3	52,1	62,8	66,1	-	-
Отходы шерсти (α -кератин).	38,9	34,6	19,7	18,6	-	-
Контрольный образец	0	0	0	0	-	-

Структурообразованию подвергали образцы типичной бесструктурной сероземной почвы, отобранной в районе г. Тараз. Экспериментально отработывались оптимальные условия гидролиза по следующим критериям: концентрация гидролизующего агента, температура и длительность гидролиза. Проведение гидролиза в среде 1%-ного КОН потребовало слишком больших затрат времени, что неприемлемо с технологической точки зрения. 5%-ный раствор щелочи вызывал слишком быструю деградацию кератина, особенно при высокой температуре, что затрудняет фиксирование конечной точки гидролиза. Результаты, представленные в таблице 1, наглядно демонстрируют формирование в образцах почвы максимального количества водопрочных агрегатов диаметром более 0,25 мм при проведении гидролиза кератин

содержащих отходов в 3%-ном КОН при температуре 80⁰С. α -кератин шерсти оказался менее устойчив и, соответственно, требует более мягких условий щелочного гидролиза.

Сравнение структурообразующих свойств щелочного гидролизата кератина с синтетическими коммерчески доступными водорастворимыми структурообразователями К-4, К-10 и ПАА, взятыми в рекомендуемых концентрациях [3], показывают достаточно высокую структурообразующую способность продукта в сравнении с синтетическими аналогами (таблица 2)

Таблица 2 – Сравнение структурообразующей способности синтетических структурообразователей и щелочного гидролизата кератина

Доля водопрочных агрегатов (% , масс)			
К-4	К-10	ПАА	Щелочной гидролизат кератина
67.3	67.8	57.3	66.1

Результаты исследования имеют практическую значимость, а также могут быть рекомендованы к использованию для повышения плодородия почв сельскохозяйственного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://madeinkzclub.com/pticevodstvo-v-kazahstane-razvivaet1>
[2] Митрофанов Н.С., Плясов Ю.А., Шумков Е.Г. Переработка птицы.- М.: Агропромиздат,1990. — 303 с.
[3] <http://www.agroinvestor.ru/analytics/article/15137-organicheskoe-udobrenie/>
[4] Кульман А. Искусственные структурообразователи почвы/Пер. с нем.-М.: Колос, 1983.-148 с.

UDC 530.1

E.N.Hudoyberdiev^{1,a}, B.T. Bisenova^{1,a}, D.M.Kholov^{1,a}

¹Navai State Pedagogical Institute, the city of Navai, Uzbekistan

^abaxt.bisenova@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF FUNDAMENTAL INTERACTIONS IN TEACHING PHYSICS

Abstract. The article contains a comparative analysis of a fundamental physical interactions based on the achievements of modern physics. According to the authors, such an analysis contributes to the formation of professional competence of future specialists through in – depth physics training.

Key words: fundamental interactions, gravity, electromagnetic, weak, strong, force and potential energy, comparisons, methodical approach.

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ фундаментальных физических взаимодействий на основе достижений современной физики. По мнению авторов такой анализ способствует формированию профессиональной компетенции будущих специалистов через углубленное обучение физике.

Ключевые слова: фундаментальные взаимодействия, гравитация, электромагнитное, слабое, сильное, сила и потенциальная энергия, сравнения, методический подход

Андатпа. Мақалада табиғаттағы фундаментал физикалық эсерлесулер қазіргі

заман физикасы жетістіктері негізінде методикалық анализ етілген. Авторлар пікірінше, мұндай анализ физиканы терең күйде оқыту арқылы болашақ маманның кәсіптік компетенциясын қалыптастыруға қызмет етеді.

Түйінді сөздер: фундаментал әсерлесу, гравитация, электромагниттік, күшсіз, күшті, күш және потенциалдық энергия, салыстыру, методикалық көзқарас.

It is known that all phenomena of nature from the point of view of modern physics are carried out by four interactions, called strong, electromagnetic, weak, and gravitational. In the traditional teaching of physics, these interactions are studied in various physics courses. Comparison of the characteristics of the flow of fundamental interactions is considered at the end of the study course of general physics. In some foreign literature on physics, there is another approach in which such comparisons are given much earlier. For example, the authors of a series of textbooks of the “Berklev Physics Course” [1] (BCF), when studying the dynamics section, consider all four interactions and carry out their comparative analysis.

Such an approach, in our opinion, is justified by the fact that a comparative analysis of processes contributes to an in-depth study of physical phenomena and the definition of general patterns in these processes, which is a step towards creating a single physical picture, that is, unified physical theory of the world. The first attempt at such a combination was the creation of an electromagnetic theory, including electric and magnetic fields. In consequence, it turned out that light is an electromagnetic wave. In the 60s of the twentieth century, scientists S. Weinberg and A. Salam created the theory of electro-weak interaction, combining electromagnetic and weak interactions [2].

When combining these interactions, it follows that in nature there should be intermediate W and Z bosons with a mass of ~ 80 GeV and ~ 90 GeV.

To detect the W and Z bosons, special installations were created in which these bosons will be generated in collisions of colliding beams and high energy.

In 1983, the first reports on the detection of the first cases of intermediate vector bosons at CERN appeared. However, to verify the theory in full, it is also necessary to experimentally investigate the mechanism of spontaneous symmetry breaking. If this mechanism of symmetry breaking really occurs in nature, then elementary scalar bosons must exist, that is, Higgs bosons. Standard theory predicts the existence of at least one neutral boson. In more complex versions of the theory there are several such particles, some of them charged. In contrast to intermediate bosons, the Higgs boson mass is not predicted by theory [3].

There are theoretical models of “great unification” in which the groups SU (2) * U (1) of the electroweak interaction and the group SU (3) of the strong interaction are subgroups of a single group. In even more fundamental models, these interactions are combined with gravitational and form a “super union” - super symmetry.

Table 1– shows the main characteristics of all known fundamental interactions.

Comparison of the characteristics of fundamental interactions

Table 1

№	Type of interactions	Potential energy (U,r)	Interaction strength	Character some time	Radius of interactions	$F_{interac} / F_{strong}$
1	Strong interaction	$\frac{-D \exp(-\frac{r}{r_0})}{r}$	$\frac{D}{r_0} \frac{\exp(-\frac{r}{r_0})}{r^2}$	10^{-24} сек	$\sim 10^{-15}$ М	1
2	Electromagnetic interaction	$-k \frac{e^2}{r}$	$k \frac{e^2}{r^2}$	10^{-10} сек	∞	$\frac{1}{137}$

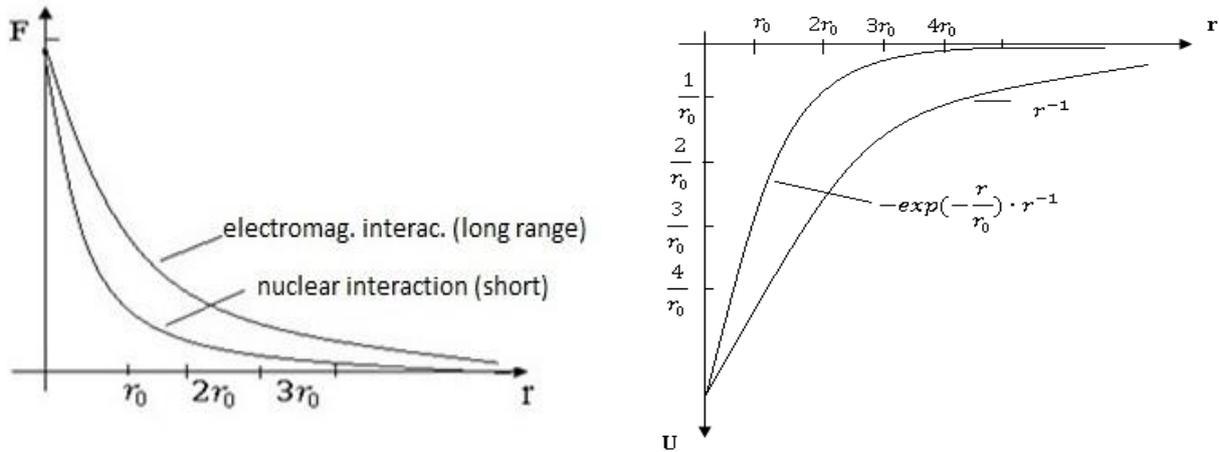
3	Weak interaction		$\frac{G_r}{\sqrt{2}} \bar{p}n \cdot \bar{e}\nu$	10^{-21} сек	$\sim 10^{-18}$ М	$\frac{1}{10^{14}}$
4	Gravitational interaction	$-G \frac{Mm}{r}$	$G \frac{Mm}{r^2}$?	∞	$\frac{1}{10^{38}}$

From a methodological point of view, it is convenient to first determine the potential energy, and then calculate the force and its components. As can be seen from the table, the potential energy of all interactions is defined as a quantity inversely proportional to the distance: $U = c / r$

The interaction force is determined by the derivative of the potential energy $F = -\frac{\partial U}{\partial r} = \frac{c}{r^2}$, those. under the law of inverse squares. For weak interaction $G_F = 10^{-49} \text{ Дж} \cdot \text{м}^3 \cdot G_F / \hbar c = -[M^2]$ at $\hbar = c = 1$. $G_F = 10^{-5} / m^2$, where m - is the mass of the proton. $F = \frac{1}{G_F}$, \bar{p} - proton production operator, n - neutron annihilation operator. \bar{e}, ν

respectively for electron and neutron. In the table below, the constant D has order $10^{-15} \frac{\text{Дж}}{\text{м}}$, $r_0 = 1,5 \cdot 10^{-15} \text{ м}$

Figure 1. shows the dependences of potential energy and force for nuclear and electromagnetic interactions on distance.



As can be seen from the table and from the figures, the force of nuclear attraction decreases faster than the electromagnetic. For example, at a distance $r = r_0$.

$$\frac{U_{ядер}}{U_{эл.маг}} = \frac{D}{e^2} \exp(10^{-3}) = 10^{-400}, \text{ those. negligible.}$$

It is also necessary to pay attention to the flow rates of the weak interaction, which is thousands of times slower than the strong one. Another characteristic of interactions is the mean free path of a particle in a substance. For example, strong interaction particles — hadrons can be trapped by an iron plate, several tens of centimeters thick, and neutrinos pass through an iron plate about a billion kilometers thick without colliding with atoms of matter. In addition, the range of weak interactions is the shortest.

If there was no law of conservation of heavy particles, then in 0.001 sec. all the substance of the Universe would have decayed into electrons and neutrinos, so weak

interactions are something like a generalized disease that hit all the elementary particles to the same extent. It tends to turn all elementary particles into electrons and neutrinos [4].

In conclusion, we note that traditional methodological approaches aimed at one-sided (from the point of view of mechanics, from the point of view of electricity, etc.) the illumination of the studied physical phenomenon lead to a restriction of the students' thinking. The above methodology of generalization and comparative analysis of fundamental interactions contributes to the in-depth training of physical processes and thus to the formation of general professional competence of future specialists in various sectors of the national economy.

REFERENCES

- [1] CH.Kittel, V. Night, M. Ruderman "Mechanics" (translated from English) BKF. M.Nauka .1983
- [2] S. Weinberg "Unified Theories of the Interaction of Elementary Particles" (translated from English) UFN. M. 1976
- [3] C.S. Wu, S.A. Moshkovsky "Beta-decay" (translated from English) M. 1970
- [4] J.Orir "Popular Physics" M.Mir. 1980

УДК 637.623.2

Л.М. Каратаев^{1,a}, К.О. Каршева^{1,b}, А.А. Жылкыайдарова^{1,c}

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия

^aLeskhan001@gmail.com, ^bkarsheva777@mail.ru, ^caida_batirovna@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ КЕРАТИН СОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Аннотация. В представленной работе рассматривается возможность использования кератин содержащих отходов пищевой и легкой промышленности для создания адсорбента. Рассматривается сорбционная эффективность представленного образца.

Ключевые слова: кератин содержащие отходы, адсорбенты, легкая промышленность.

Андатпа. Осы жұмыста адсорбент жасау үшін кератинді азық-түлік және жеңіл өнеркәсіп қалдықтарын қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Ұсынылған үлгідегі сорбциялық тиімділік қарастырылады.

Түйінді сөздер: кератинді қалдықтар, адсорбенттер, жеңіл өнеркәсіп.

Abstract. In the present work, the possibility of using keratin-containing food and light industry wastes to create an adsorbent is considered. The sorption efficiency of the presented sample is considered.

Key words: keratin-containing wastes, adsorbents, light industry.

Кератин содержащие отходы – одна из неприятных проблем пищевой и легкой промышленности. Такие отходы относятся к 4 уровню опасности, но их особенность заключается в том, что естественное их разложение при захоронении (этим способом чаще всего избавляются от данного вида отходов в реальности) происходит очень медленно. При этом велика вероятность распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. К группе кератин содержащих отходов относятся, прежде всего, отходы птицеводства. Перо составляет 5-7% от общей массы взрослой птицы. На сегодняшний день средний уровень промышленной переработки пухо-перьевых отходов едва достигает 20%. Остальные 80% уничтожают путем захоронения или сжигания, что наносит серьезный ущерб экологии. Отходы предприятий первичной обработки шерсти, текстильных комбинатов, а также кожевенной промышленности составляют другую

группу кератин содержащих отходов в виде шерстного волокна. Способов утилизации шерстных отходов, извлекаемых из сточных вод фабрик ПОШ и кожевенных производств (в результате процесса обезволаживания кож), не существует. Поэтому утилизация отходов приобретает всё большее значение, так как создает существенные экологические проблемы. Кроме того, экологические штрафы за загрязнение окружающей среды влекут за собой экономическую нагрузку на себестоимость продукции.



Рисунок 1 – Отходы предприятий первичной обработки шерсти.

Для того, чтобы найти полезное применение для кератин содержащих отходов, необходимо разобраться что представляют собой эти отходы с химической точки зрения. Основой, как пера, так и шерсти является белок кератин. Это природный полифункциональный полимер, содержащий активные функциональные группы: неполярные – 12,0%, кислотные – 10,8%, основные – 8,0%, гидроксильные – 8,8%, сульфгидрильные – 4,9%. Ковалентные дисульфидные связи (S-S) играют важную роль в стабилизации пространственной структуры белковой молекулы. Эта связь очень реакционно способна, в частности, легко подвергается гидролизу, окислению, восстановлению. При воздействии на меж- и внутримолекулярные дисульфидные связи H_2O_2 или другого окислителя происходит их разрыв с образованием сульфоцистеиновых групп. Под влиянием щелочных обработок при повышенной температуре происходит распад дисульфидных связей в полимерном субстрате кератина. При этом деструкции полимерной цепи практически не наблюдается. При щелочном гидролизе может происходить не только деструкция полимерной цепи, но и изменение первичной структуры белка. Основным типом ковалентной связи между полипептидными цепочками в макромолекуле кератина является дисульфидная. Она легко подвергается гидролизу, окислению, восстановлению, но, что наиболее интересно с точки зрения сорбции ионов металлов, способна к комплексообразованию кроме того известно, что сульфидная сера образует нерастворимые соединения с такими металлами как медь, ртуть, свинец, железо и др [1]. Эти соображения привели к идее возможности использования кератин содержащих отходов в качестве адсорбента для тяжелых металлов. Вот, казалось бы, вполне избитая тема – защита гидросферы от загрязнения ионами тяжелых металлов. Откуда берутся эти самые ионы – отдельный разговор. Наша задача состояла в том, чтобы найти способ, как извлечь эти тяжелые металлы из воды, при этом особо не напрягаясь, то есть как всегда – реализация самых благих намерений оказывается завязанной на деньгах: чем дешевле, тем лучше, а лучше совсем бесплатно и не слезая с дивана. А если серьёзно, с привлечением научно терминологии, то наша задача состояла в том, чтобы разработать метод извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод, исходя из реальных экономических возможностей региона, то есть, ориентируясь на местное сырьё, материалы, минимальные капиталовложения и т.д.

Был выбран сорбционный метод очистки. Чем привлекательна сорбция? Тем, что в данном способе загрязнитель реально удаляется из очищаемой среды, а не переводится в другую химическую форму, оставаясь в той же среде, как, например, при нейтрализации или осаждении. Главное – выбрать правильный сорбент. Сорбентов известно великое множество [2]. У каждого есть свои достоинства и недостатки. Чем мы руководствуемся при выборе сорбента?

- Дешевизна
- Доступность
- Сорбционная эффективность.

Под последним понимается целый комплекс требований: это и большая емкость, и обратимость сорбции, и возможность регенерации сорбента, перспективы утилизации адсорбированного материала, механическая и прочая устойчивость, мягкие условия сорбции по показателям кислотности среды, температуре, биологическая совместимость, т.е. сам сорбент не должен создавать дополнительные экологические и технологические проблемы при хранении, эксплуатации, утилизации. Если не всем требованиям, то большинству из них удовлетворяет естественный биологический материал - кератин содержащие отходы легкой и пищевой промышленности. Сорбционная активность этих отходов известна давно [3]. Кто не знаком с прекрасными гигроскопическими свойствами шерсти, которые также обусловлены адсорбцией? И для извлечения металлов из воды шерсть использовалась с древности. Во всяком случае, так свидетельствует легенда об аргонавтах, которые использовали овечье руно для добычи золота. Правда в легенде несколько иная версия трактовки сорбционных свойств овечьей шерсти, но на то мы и химики, чтобы выяснить химизм процесса, чтобы в дальнейшем уже со знанием дела подходить к решению практических задач. Итак, что представляют собой шерстяное волокно и птичий перья?

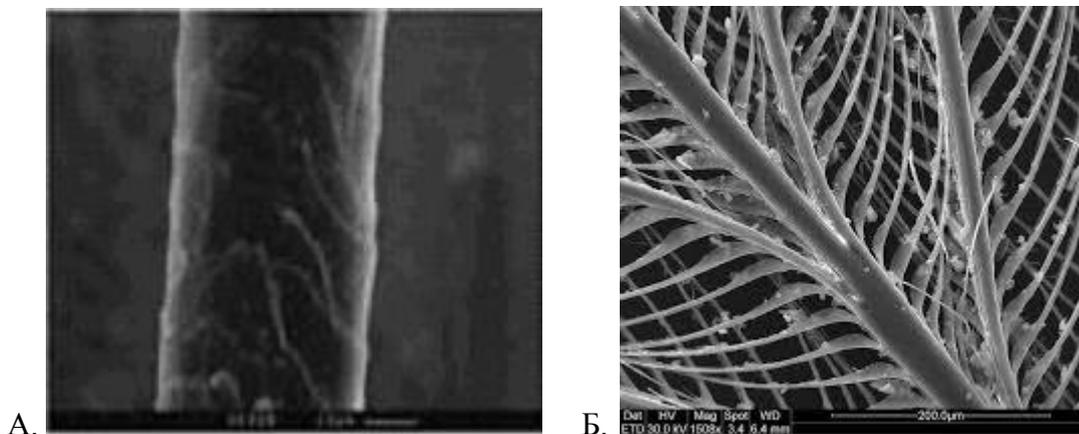


Рисунок 2 – (А)отходы шерсти под микроскопом (Б) перо под микроскопом

На данных микрофотографиях отчетливо видно, насколько сложна и развита поверхность волокна. Это очень важно с точки зрения сорбционных свойств, так как сорбция происходит в основном на поверхности сорбента, и чем она больше, тем лучше для сорбции. Внешняя структура волокна представляет собой чешуйки, более или менее плотно прилегающие к основному стержню волокна.

В ходе работы нами одновременно решались экологические и экономические проблемы: утилизация кератин содержащих отходов легкой и пищевой промышленности и разработка эффективного адсорбента для отчистки сточных вод от ионов металлов. Была разработана технология получения адсорбента, проведены исследования адсорбционной активности, выявлены экономические и экологические

плюсы полученного адсорбента. В качестве исходного сырья исследовались пухо перьевые отходы птицеводства и отходы шерстного волокна производства первичной обработки шерсти.

Волокнистое сырье промывали водой с добавлением детергента и высушивали на воздухе. Сухое волокно измельчали, промывали метилэтилкетонем, высушивали при 40⁰С для полного удаления растворителя. Высушенный материал активировали путем обработки 0,1 н раствором гидроксида натрия в течение 20 минут и высушивали в сушильном шкафу.

Эффективность адсорбции определяли по модельным растворам. Для этого волокнистый материал заливали 0,05М растворами сульфата меди (II), сульфата хрома (III) и выдерживали в течение 10, 20, 30, 40, 60 и 120 минут. Затем определяли остаточное содержание ионов в растворе йодометрическим титрованием, сульфат хрома определяли окислительно-восстановительным титрованием раствором соли Мора с дифениламином в качестве индикатора после перевода хрома(III) в хром (VI)[4].

Результаты показали, что максимальная степень насыщения сорбента достигается по истечении 30 минут. Влияние температуры на эффективность адсорбции определяли в диапазоне от 18 до 60⁰С. Результаты показали, что адсорбция усиливается с увеличением температуры, однако при температуре выше 45⁰С, очевидно начинаются обратные процессы десорбции, которые проявляются как увеличение концентрации меди в растворе. Таким образом, оптимальные результаты адсорбции достигаются при температуре не выше 40⁰ С и длительности 30 минут. Результаты титрования показали снижение концентрации ионов хрома на 90%, а ионов меди 86 %. При использовании волокон, не подвергнутых активации, эффективность сорбции не превышала 40 %.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] «Основы инженерного расчета адсорбционных равновесий для микропористых адсорбентов» В. А. Астахов, М. М. Дубинин, П. Г. Романков, 2000г.
- [2] «Исследование адсорбции на дисперсных минералах» Ф.Д. Овчаренко, Ю.И. Тарасевич, Ф.А. Белик, В.М. Руденко, И.И. Марции, 2002г.
- [3] «Изучение свойств адсорбентов. В.А. Астахов, М.М. Дубинин, 2003г.
- [4] «Занимательная коллоидная химия: своеобразный мир частиц» Зимон А.Д., 2000г.

УДК 005

П.С.Тюмин^{1,a}, К.О.Каршева^{1,b}

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия.

^atyuminp@mail.ru, ^bkarsheva.888@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СЕССИЙ ПО МЕТОДИКАМ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ИДЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация. В представленной работе рассматриваются возможные источники идей для совершенствования продукта и производственного процесса. В любой среде производства существует огромное количество неиспользуемых резервов. Для того чтобы повысить эффективность производственного процесса, необходимо применить методики генерирования и поиска идей, позволяющих расширить использование скрытых резервов предприятия.

Ключевые слова: производственный процесс, генерирование идей, скрытый потенциал, методики, эффективность.

Аңдатпа. Осы мақалада өнімді және өндірісті жетілдірудің ықтимал идеялық көздері қарастырылады. Кез-келген өндірістік ортада пайдаланылмаған қорлар өте көп. Өндірістік процестің тиімділігін арттыру үшін кәсіпорынның жасырын қорларын пайдалануды кеңейтуге мүмкіндік беретін идеяларды қалыптастыру және іздеу әдістерін қолдану қажет.

Түйінді сөздер: өндіріс процесі, идеяларды генерациялау, жасырын әлеует, әдістер, тиімділік.

Abstract. In this paper, we consider the possible sources of ideas for improving the product, the production process. In any production environment there is a huge amount of unused reserves. In order to improve the efficiency of the production process, it is necessary to apply methods of generating and finding ideas to expand the use of hidden reserves of the enterprise.

Key words: production process, idea generation, hidden potential, methods, efficiency.

На сегодняшний день огромной востребованностью и популярностью пользуются инновационные продукты, инновационные процессы, инновационные технологии и прочее. С чего начинается инновация, с идеи ответим мы, не задумываясь, хорошая идея может создать или разрушить проект. Всего одна идея, внедренная в производственный процесс может в разы снизить себестоимость продукта, оптимизировать технологический процесс, занять новую нишу на рынке, уменьшить выбросы, а может даже спасти все человечество. Все начинается с идеи, но так ли легко сгенерировать в своей голове ту самую идею, нужно обладать особым даром, или все-таки каждый человек может похвастаться такой способностью, можно ли научиться генерировать идеи? Постараемся ответить на эти вопросы и подробно рассмотреть все методики генерирования идей.

Скорость исчерпания инновационных идей очень велика. В современных реалиях умение гарнировать идеи, пожалуй, самое важное и необходимое. Ведь за последние годы искусственный интеллект добивается огромных успехов в сфере обработки данных, но в возможности генерирования идей практических сдвигов не наблюдалось. До сегодняшнего дня это остается преимуществом человечества, и мы должны уметь пользоваться этим.

Многие предприятия не пользуются уникальной возможностью получать инновационные идеи и перспективные решения посредством использования возможностей задействованного в рабочем процессе персонала. Большинство

руководителей считает, что работники предприятия не обладают необходимыми навыками генерирования идей и не являются творческими людьми, способны выполнять только строго сформулированные задачи [1]. Так ли это на самом деле? Можно ли научиться генерировать идеи или всегда необходимо прибегать к помощи специалистов? Огромное количество вопросов, на которые не всегда получается найти ответы.

Анализ данных из доступных источников показывает, что самых популярных источники идей это: анализ спроса потребителей, информация, которая поступает от поставщиков, прогнозы развития национальной экономики, статьи и специальные рубрики, посвященные новым продуктам, материалы отраслевых семинаров, конкуренты, торговые ярмарки, информация о новых патентах, брокеры идей, индивидуальные изобретатели, университетские профессора и исследователи.

Безусловно каждый представленный источник обладает своей ценностью, но стоит обратить внимание на то, что все вышеперечисленные источники – внешние. В предложенных источниках идей для производственных предприятий не упоминается о возможности генерирования идей внутри самого предприятия вовлекая в деятельность непосредственно коллектив. Таким образом можно сделать выводы что до сегодняшнего дня в большинстве случаев инновационные идеи генерируются за пределами предприятия, ведь вполне вероятно, что каждый сотрудник в течении своей службы на предприятии имеет идею для оптимизации имеющихся технологий или для создания нового продукта [2]. Сотрудники предприятия зачастую могут более ясно видеть не совершенства производства или недостатки продукта, что позволяет им формировать идеи необходимые предприятию, но зачастую эти идеи остаются не услышанными.

Даже если сотрудник имеет хорошую идею, он часто не знает, что с ней делать и куда послать ее для оценки и реализации.

Таким образом, многие из потенциальных барьеров для внутренней генерации новых идей могут быть легко устранены [3]. В любой фирме имеется множество служащих, а значит и потенциал для генерации идей новых продуктов. Необходимо потратить немного времени и усилий, чтобы мотивировать людей на разработку и представление своих идей.

В 2015 году на Волгоградском предприятии «Северсталь- Метиз» был проведен ряд сессий с применением методик мозгового штурма для поиска новых технологических решений. Сессии проводились в структурных подразделениях предприятия за период проведения мозговых штурмов было выдвинуто 300 идей из них 82 предложения были приняты во внимания и переданы для рассмотрения в управление. Все 82 идеи были одобрены и допущены до реализации. По итогам 2016 года удалось снизить затраты производства на 1% [4].



Рисунок 1. Процент внедрения идей в производственный процесс

Учитывая опыт предприятий, проводивших сессии по методикам генерирования идей можно утверждать, что применение методик оказывает положительное влияние на возможность изменения производственного процесса посредством внедрения новых возможно даже инновационных идей в технологические или управленческие процессы. Использование методики на предприятиях позволяет задействовать внутренние ресурсы генерирования идей. Появляется возможность расширить использование скрытых резервов предприятия[5]. Проводя сессии на регулярной основе можно добиться больших результатов по улучшению работы предприятия, так как служащие предприятия будут иметь возможность представить свою идеи в комфортной среде не получив отрицательных, негативных комментариев. Кроме того, по итогам проведения сессии авторы лучших идей могут получить обратную связь и принять участие в реализации выдвинутой идеи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] П. М. Горев, В. В. Утёмов. – Киров: Изд-во «О-Краткое», 2012. – 112 с. – ISBN 978-5-91302-117-4.
- [2] Титова Н.Л. Разработка управленческих решений: курс лекций. Москва, 2004
- [3] Голубков Е.П. «Технология принятия управленческих решений» - М.: 2005.
- [4] Гроув С. Эндрю «Высоко эффективный менеджмент» - М.: 1996.
- [5] Матяш Н.В. Павлова Т.А. Методы активного социально-психологического обучения. М.: Академия, 2014. - 96с.

УДК54-145.2:549.28

К.О. Каршева^{1,а}

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия.

^аkarшева.888@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Аннотация. В настоящей работе изучена технология определения ионов тяжелых металлов в водных растворах фотометрическим методом. Для работы были выбраны коммерчески доступные нетоксичные реагенты с высокой растворимостью в воде. Получены результаты определения концентрации ионов кобальта в анализируемых водных растворах.

Ключевые слова: ионы тяжелых металлов, фотометрический метод, водные растворы.

Аңдатпа. Осы жұмыста фотометриялық тәсілмен су ерітіндісіндегі ауыр металл иондарын анықтау технологиясын зерттедік. Суда жоғары ерігіштігі бар коммерциялық түрде қол жетімді токсикалық емес реагенттер жұмысқа қабылданды. Талданған су ерітіндісіндегі кобальт иондарының концентрациясын анықтау нәтижелері.

Түйінді сөздер: ауыр металл иондары, фотометриялық әдіс, су ерітінділері.

Abstract. In the present work studied the technology of determination of heavy metal ions in aqueous solutions by the photometric method. There were picked the commercially available non-toxic reagents with high solubility in water. The results were obtained determining the concentration of cobalt ions into analyzed aqueous solutions.

Key words: heavy metal ions, photometric method, aqueous solutions.

В нынешнее время тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Термин "тяжелые металлы" характеризующий широкую группу загрязняющих веществ, получил в последнее время значительное распространение. В качестве критериев принадлежности используют многочисленные характеристики: атомную массу, токсичность, степень вовлеченности в природные и техногенные циклы. По некоторым классификациям в группу тяжелых металлов относят даже металлоиды, например, мышьяк.

На сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 элементов с атомной массой свыше 50 единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb и другие. Многие из этих металлов образуют довольно прочные комплексы с органикой. Эти комплексы являются одной из важнейших форм миграции элементов в природных водах. Особенное значение этот механизм миграции имеет для слабоминерализованных поверхностных вод, в которых образование других комплексов маловероятно. С другой стороны известно, что некоторые из этих элементов активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов. Так, в микродозах кобальт является необходимым элементом для нормальной жизнедеятельности многих растений и животных. По этой причине соли кобальта, молибдена, меди и некоторых других металлов вводят в состав удобрений и пестицидов, откуда они могут попадать в водоемы вместе со стоками с сельскохозяйственных угодий. Опасность заключается в возможности передозировки удобрений, в применении необоснованно высоких доз ядохимикатов. От этого в наибольшей степени страдают водные экосистемы.

Для понимания факторов, которые регулируют концентрацию металла в природных водах, их химическую реакционную способность, биологическую

доступность и токсичность, необходимо знать не только содержание свободных, но и связанных форм металла. Прежде всего, представляют интерес те металлы, которые в наибольшей степени загрязняют гидросферу в виду использования их в значительных объемах в производственной деятельности и в результате накопления во внешней среде представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств [1].

Высокая токсичность делает опасным попадание в окружающую среду даже совсем небольших количеств таких металлов. Задача обнаружения и количественного определения ионов тяжелых металлов в природных и сточных водах значительно усложняется тем, что предельно допустимые концентрации ионов-загрязнителей, как правило, находятся ниже пределов обнаружения традиционных химических методов. Поэтому зачастую возникает необходимость сочетания аналитического метода с одним из приемов предварительного концентрирования анализируемой пробы. Но каждая дополнительная операция с анализируемым образцом неизбежно приводит к определенным потерям определяемого вещества, а также к случайному загрязнению пробы, что вносит в результат ошибки, соизмеримые иногда с определяемой величиной. Отсюда следует, что идеальный вариант предполагает проведение определения непосредственно в образце анализируемого объекта, не подвергавшегося никакой предварительной обработке. А для достижения этой цели необходимо достичь соответствующей степени чувствительности метода. Каким образом? Для этого одним из инструментов в руках химика-аналитика является выбор аналитической формы определения интересующего его иона.

Хелаты признаны одной из самых удобных аналитических форм определения ионов тяжелых металлов. При определении металлов в виде хелатов принципиальное значение имеет их термодинамическая устойчивость. Для переходных и тяжелых металлов оптимальными являются реагенты с донорными атомами серы. Наиболее изученными серосодержащими комплексообразующими реагентами являются димеркаптоалканы, димеркаптоалканола, димеркаптокарбоновые и димеркаптодикарбоновые кислоты. Дитиолы обладают в той или иной мере склонностью к окислению кислородом с образованием димерных или олигомерных дисульфидов, реакциям с производными As^{3+} , Sb^{3+} , Bi^{3+} , а также способностью к образованию комплексов с ионами тяжелых металлов. Образующиеся комплексы с металлами термодинамически стабильны. Серосодержащие реагенты, относящиеся к "мягким" кислотам по классификации Пирсона [2], образуют наиболее устойчивые комплексы с "мягкими" основаниями, к которым относятся большинство ионов тяжелых металлов.

Выраженная склонность дитиолов к комплексообразованию используется на практике для связывания ионов металлов из растворов. Так, 2,3-димеркаптопропанол в виде 5%-ного масляного раствора применяется в качестве антидота при острых отравлениях мышьяком, ртутью. Однако характеризуется довольно высокой токсичностью. В аналитической практике чаще всего используют дитиокарбаматы [3].

Особенностью дитиокарбаматных и дитиофосфатных комплексов является их высокая гидрофобность, что с успехом используется для извлечения металлов из сложных растворов, например, в гидрометаллургии [4]. Однако, с точки зрения поставленной нами задачи, это свойство комплексов является, скорее, недостатком, так как они становятся нерастворимыми в воде и выпадают в осадок. Действие дитиофосфатов более избирательно, но их комплексы мало устойчивы в щелочных и нейтральных средах, но более устойчивы в кислых средах, что удобно при анализе кислых сточных вод, но неприемлемо для анализа природных вод, которые по большей части нейтральны.

Таким образом, при выборе аналитического реагента нами были четко выработаны условия, которым должен удовлетворять реагент:

1. Коммерческая доступность и нетоксичность реагента
2. Высокое светопоглощение получаемых комплексов в видимой области спектра
3. Хорошая растворимость реагента в воде
4. Устойчивость реагента при хранении в обычных условиях и в растворе
5. Отсутствие светопоглощения реагента в видимой области спектра
6. Чувствительность оптических свойств комплексов к изменениям рН среды
7. Высокая термодинамическая устойчивость комплексов
8. Растворимость в воде образующихся комплексов

К таким реагентам можно отнести 2,3-димеркаптопропансульфонат натрия (унитиол) - широко известное в медицинской практике средство для лечения отравлений солями тяжелых металлов

Ранее в работах предлагали использовать унитиол в качестве комплексообразующего реагента для амперометрического титрования при определении ртути. Благодаря свойству унитиола образовывать окрашенные комплексы его также предлагали использовать в качественном анализе. Высокая интенсивность поглощения этих комплексов в видимой области и устойчивость окраски во времени позволили предположить возможность использования унитиола для количественного фотометрического определения металлов.

Нами были получены унитиолатные комплексы меди и кобальта в нейтральном водном растворе. На рисунке 1 представлены спектры поглощения полученных комплексов в видимой области спектра.

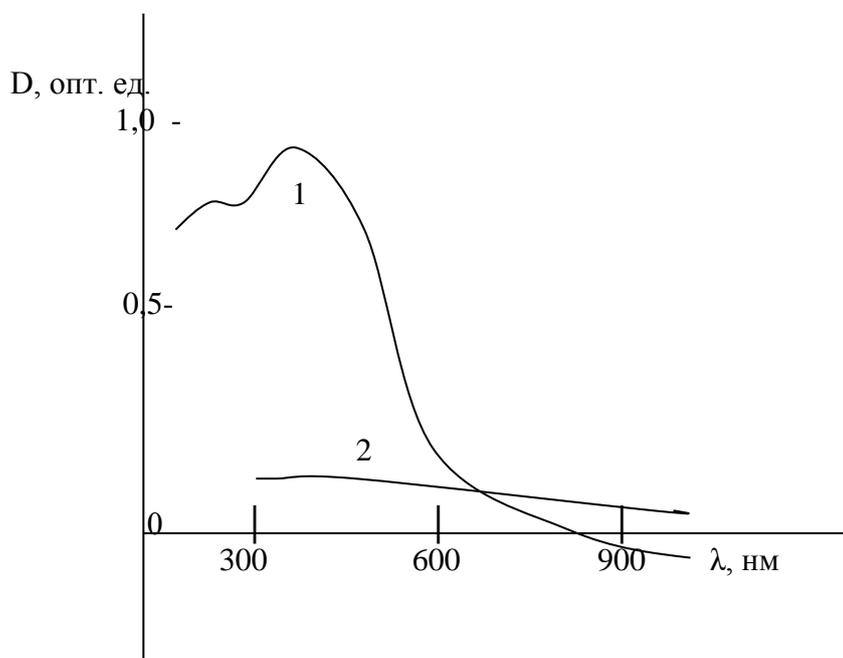


Рисунок 1 – Кривые поглощения унитиолатных комплексов 1-Cu(II) и 2-Co(II) в водной среде при рН 6,0

Из данного рисунка видно, что в указанных условиях комплекс меди практически не поглощает, а интенсивность поглощения комплекса кобальта очень высокая. Это позволяет определять кобальт в присутствии значительных избытков меди без потерь в точности определения. Максимум поглощения унитиолатного комплекса кобальта приходится на 440 нм, что и было выбрано в качестве аналитической длины волны.

Количественное определение кобальта проводили методом калибровочного графика. Для этого готовили серию стандартных растворов в концентрационном диапазоне от 0,001 до 0,010 мг Co^{2+} /мл.

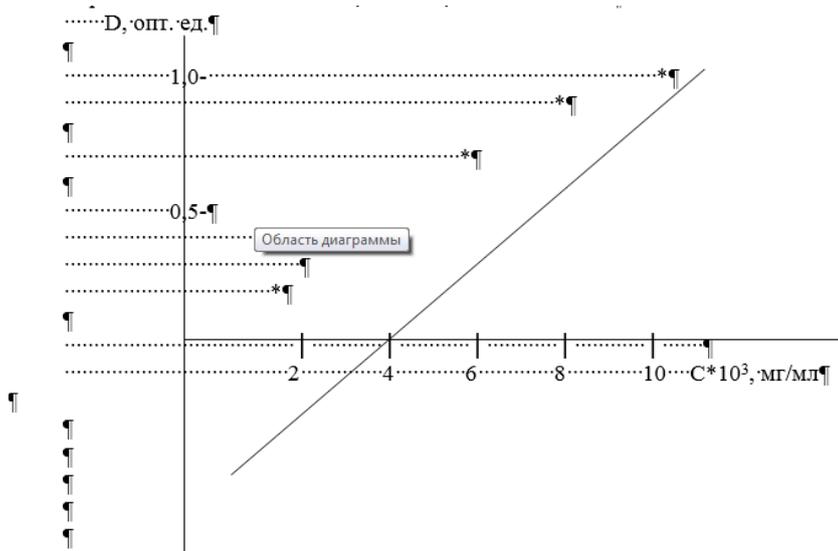


Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности растворов унитиолатных комплексов кобальта от концентрации

Как видно из рисунка 2, в этом диапазоне зависимость оптической плотности раствора от концентрации подчиняется закону Бугера-Ламберта-Бера и может быть использована в аналитических целях. Результаты определения концентрации ионов кобальта в модельных растворах представлены в таблице 2. Для оценки воспроизводимости результатов анализа был использован метод добавок, который показал, что при малых выборках результаты воспроизводятся с вероятностью 95%, что вполне удовлетворяет требованиям. При этом стандартное отклонение полученных результатов не превышает 0,03.

Таблица 1. Результаты определения концентрации ионов кобальта в водных растворах (n=3, P=0,95)

№	Содержание металла, мг/мл			S _r
	Аттестационные данные	Введено	Найдено	
1	0,0023	-	0,0023±0,00001	0,01
2		0,0001	0,0024±0,00001	0,01
3		0,0004	0,0026±0,00002	0,03

Нижний порог чувствительности метода составил 0,0002 мг/мл, что позволяет определять данный металл на уровне предельно допустимых концентраций. Другим важным достоинством метода определения кобальта является возможность определения

металла непосредственно в водном растворе без предварительного извлечения, что существенно снижает затраты времени и трудоемкость анализа.

Благодаря установленным аналитическим характеристикам, данный метод определения ионов кобальта можно рекомендовать для экспресс-анализа природных и сточных вод, а также других объектов с низким содержанием данного металла.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. - М.: Мир, 1987
- [2] Алимарин И.П., Петрухин О.М., Багреев В.В. Теория и практика экстракционных методов. - М.: Наука, 1985. - 272 с.
- [3] Бырько Б.М. Дитиокарбаматы. - М.: Наука, 1984. - 342 с.
- [4] Последние достижения в области жидкостной экстракции. / под ред. Хансона К. - М.: Химия, 1974.

УДК 502.6+631.01

G.N. Vakhnina^{1,a}, N.A. Serdyukova^{1,a}, N.M. Safonova^{1,a}

¹Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin", Voronezh, Russia

^agalina_vahnina@mail.ru

ENVIRONMENTAL COMPONENT RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF COMPLEX PRESOWING TREATMENT OF SEEDS

Аннотация. Искусственное восстановление лесопокрываемых площадей является глобальной проблемой. Актуальность создания экологически безопасных и энергетически выгодных технологий позволила разработать ресурсосберегающую технологию комплексной предпосевной обработки семян и технические средства для ее реализации. Детальная проработка всех проблемных моментов предпосевной обработки семян позволила дать содержательное описание функциональной модели ресурсосберегающей технологии с направленным движением частиц и содержательное описание функциональной модели ресурсосберегающей технологии с магнитным полем постоянных магнитов.

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, экология, энергосбережение, обработка семян.

Аңдатпа. Орман аумағын жасанды қалпына келтіру жаһандық проблема болып табылады. Экологиялық таза және энергияны үнемдейтін технологияларды құрудың өзектілігі алдын-ала егу үрдісінің кешенді технологиясын және оны іске асырудың техникалық құралдарын дамытуға мүмкіндік берді. Тұқымдарды алдын-ала өңдеудің барлық проблемалық аспектілерін егжей-тегжейлі зерделеу бізге ресурстарды үнемдейтін технологияның функционалдық моделін бөлшектердің бағыт қозғалысын және тұрақты магниттердің магнит өрісі бар ресурс үнемдейтін технологияның функционалдық моделін ақпараттық сипаттаумен мағыналы сипаттауға мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: ресурс үнемдеуші технологиялар, экология, энергия үнемдеу, тұқымдық өңдеу.

Abstract. Artificially wooded land restoring is a global problem. The urgency of creating environmentally friendly and energy-efficient technologies has allowed the development of resource-saving technology of integrated pre-sowing seed treatment and the technical means for its implementation. A detailed study of all the problematic aspects of the pre-sowing treatment of seeds allowed us to give a meaningful description of the functional model of resource-saving technology with directional movement of particles and an informative

description of the functional model of resource-saving technology with magnetic fields of permanent magnets.

Key words: resource-saving technology, ecology, energy saving, seed treatment.

Summarizing the criteria for assessing forest management efficiency and summing up the achieved level of forest reproduction from 1998 to 2005, A. I. Novoseltseva [1] indicated that “a comparison of reforestation with the area of cut and dead forests indicates an insufficient level of reforestation excepted South and Far East”.

The first deputy minister of natural resources of the Russian Federation in 2001, Yu. A. Kukuev [2], noted that the ecological significance of forests play an increasing role in modern conditions. The goal of sustainable development of forestry in the Russian Federation is “ecological and resource potential of forests preservation ... based on scientifically rational, sustainable and multi-founded forest use, protection and reproduction of forests...”.

O. G. Klimov [3] reports on the work of a team of forest scientists under the leadership of VNIILM on the development of a non-parametric forecast of the development of forestry machinery for the period up to 2010. According to a decade-old forecast, only three events were implemented in the field of development and creation of machines and devices for collecting and processing forest seeds, for comparison: in the power industry - 5, machines for the production of planting material - 8, machines for thinning - 10, machines for fighting forest fires - 16. "One of the most important problems in the field of reforestation has not been solved - the development of technology and means of mechanization for the creation of forest crops on old, not renewable by the main species, clear-cutting areas 5-10 years old".

A. P. Belaenko [4] points to the emerging problem of renewing logging sites in conifers instead of the few popular species like birch and aspen. He notes that “... the history of famous civilizations ended not least for environmental reasons. The decline occurred in connection with the destruction and depletion of natural resources, including forests ...”.

After analysys the state of forests in the period from 1966 to 2003, V. A. Bugaev with co-authors [5] noted a slight expansion of pine plantations created by the silvicultural method, since natural regeneration is difficult. However, they believe that when designing silvicultural and forestry measures, it is necessary to focus on target species based on forest conditions.

D. Ya. Girgidov and S. P. Gusev [6] in their works came to the conclusion that it is not advisable to calibrate the seeds of conifers, because there is no direct relationship between the energy of growth and the size of seeds and cones. At the same time, they note that calibrated seeds of pine and spruce of large fractions produce more powerful seedlings than small seeds. Also the authors note that “the inconsistency of opinions on the seed calibration feasibility is due to the insufficient knowledge of this issue.”

Proper pre-sowing treatment of seeds has a beneficial effect on seedlings and seedlings in the future when adapting them after spring frosts A. I. Chilimov and others [7].

As a new scientific paradigm of prof. VA Bryntsev proposes to change the bases of system approach from purely mechanical ideas about the system to a system-dynamic cognitive model. “The system-dynamic view postulates that the world consists of movement. It is based on cyclic (systemic) movement. One systemic movement generates another systemic movement” [8].

V.A. Patrín [9] points out the need to use a systems approach in analyzing the process of separating grain media. It represents the interaction of the working body with the grain environment in the dynamics in the form of changing the state of the processed medium, obeying the basic laws that operate in the system: entropy, communication forces, and autoregulation. The author points out the importance of taking into account the change in speeds in the work of flat-sieve machines, because they operate in a narrow range of accelerations, a slight change in which leads to a sharp decrease in productivity.

All the results of theoretical and practical research in the field of artificial reforestation unequivocally indicate the importance and relevance of improving the well-known and creating original technologies for presowing seed treatment problem solving [10, 11, 12]. Development and improvement of technology predetermines creation of new technical means or improvement the known ones.

Based on accumulated experience in the field of pre-sowing seed treatment, taking into account the urgency of creation environmentally safe and energy-efficient technologies [13], a resource-saving technology of complex pre-sowing seed treatment and technical means for its implementation were developed and patented [14, 15].

A detailed study of all the problematic aspects of seed treatment of seeds allowed to give a meaningful description of the functional model of resource-saving technology with directional movement of particles and an informative description of the functional model of resource-saving technology with permanent magnets [16, 17].

REFERENCES

- [1] Novoseltseva A.I. Criteria for assessing forest management efficiency and achieved forest reproduction level // *Forestry*, 2006. - № 3. - P. 28-31.
- [2] Kukuev Yu.A. Problems of forestry of the Russian Federation in the XXI century // *Forestry*, 2001. - № 2. - P. 2-5.
- [3] Klimov O.G. The effectiveness of the forecast // *Forestry*, 2001. - № 2. - P. 33.
- [4] Belaenko A.P. Economics, ecology, forest: modern realities // *Forestry*, 2007. - № 6. - P. 10-13.
- [5] Bugaev V.A., Revin A.I., Musievsky A.L. Dynamics of the forest fund of the Central Black Earth Region // *Forestry*, 2006. - № 3. - P. 41-42.
- [6] Girgidov D.Ya., Gusev S.P. About pine and spruce seeds calibration // *Forestry*, 1976. - № 3. - P. 47-50.
- [7] Chilimov A.I., Pentelkin S.K., Pentelkina N.V. The using of growth stimulants to adapt seedlings of spruce after spring frosts // *Forestry*, 1996. - № 1. - P. 38-40.
- [8] Bryntsev V.A. The influence of the class of development of seeds of Siberian cedar on the soil germination and growth of seedlings // *Forestry*, 1996. - № 6. - P. 39.
- [9] Patrin V.A. System approach in the theory of the separation of grain environments // *Mechanization and electrification of agriculture*, 2009. - № 2. - P. 20-23.
- [10] Vakhnina G.N. Resource-saving technology of complex pre-sowing treatment of forest seeds // *Actual problems of the forest complex. - Issue 31. - Bryansk: BGITA*, 2012. - P. 118-120.
- [11] Vakhnina G.N. Two Parallels of a Global Problem // *Science and Education in the Life of Modern Society: Coll. scientific tr. according to the Lam Intern. scientific-practical conf. November 29, 2013: Part 11. Tambov*, 2013. - P. 29-30. http://www.ucom.ru/doc/conf/2013_11_29_11.pdf
- [12] Vakhnina G.N., Vakula E.Yu., Safonova N.M., Shadrina E.L. Artificial reforestation - a global problem // *International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2017. - № 7 (part 2); URL: http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=11535 (address: 25/07/2017). - P. 254-256.*
- [13] Vakhnina G.N., Serdyukova N.A. Resource-saving solution of the problem of artificial reforestation // *Forests of Russia: politics, industry, science, education / materials of the international scientific and technical conference. Volume 1. Ed. V.M. Gedyo. - SPb. : SPbGTU*, 2017. - P. 42-45.
- [14] Patent No. 2478446 of the Russian Federation, IPC W07B 1/46. Conical Classifier [Text] / G.N. Vakhnina, F.V. Posharnikov, E.V. Kondrashova, R.G. Borovikov; applicant and patent holder of FGBOU VPO "VGLTA". - No. 2011140912/06; declare 10/7/2011; publ. 04/10/2013, Bull. № 10. - 4 p.: Ill.
- [15] Patent No. 2535402 of the Russian Federation, IPC A01C 1/00, B03C 1/00. The method of complex presowing treatment of seeds and a magnetic classifier for its implementation / G.N. Vakhnina; applicant and patent holder of FGBOU VPO "VGLTA". - № 2013127561/13; declare 06/17/2013; publ. 12/10/2014, Byul. No. 34. - 6 p.: Ill.
- [16] Vakhnina G.N., Shadrina E.L., Gulevsky A.S., Koptev M.G., Vasilchenko R.Yu. A substantive description of the functional model of resource-saving technology with directional movement of particles // *Modern scientific and practical solutions of the XXI century: materials of the international scientific and practical conference (Russia, Voronezh, December 21-22). - Part I. - Voronezh: Voronezh State Agrarian University, - 2016. - P. 260-267.*
- [17] Vakhnina G.N. The substantial description of the functional model of resource-saving technology with a magnetic field of permanent magnets // *International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2017. - № 5 (part 1); URL: http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=11534 (access date: 05/25/2017). - P. 17-22.*

УДК 664.681

П. Хусан^{1,a}, У. Кыздарбек^{1,b}, А.С. Кыздарбекова^{2,c}

¹Санкт-Петербург мемлекеттік ақпараттық технологиялар, механика және оптика ғылыми-зерттеу университеті, Санкт-Петербург, Ресей

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

^akhusan.perizat@mail.ru, ^bulbosyn.kyzdarbekova@mail.ru, ^caset_ks@mail.ru

ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ ДИЕТАЛЫҚ ҚЫТЫРЛАҚ НАН ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Андатпа. Қытырлақ нанның тағамдық құндылығы қарапайым бидай ұнынан жасалған нанға қарағанда әлде қайда пайдалы Сол себепті, адам күніне қарапайым нан орнына қытырлақ нанды қаншалықты қолданғанына қарамастан, оған тойымдылық сезімін беретін және калорияның толық сіңбеуін қамтамасыз ететін, клетчатка мен көмірсулардың қажетті мөлшерін ала алатын қытырлақ нанның жаңа түрін жасап шығару қолға алынуы қажет.

Түйінді сөздер: стивия ұнтағы, кептірілген пияз, қытырлақ нан, кондитер өнімдері.

Аннотация. Пищевая ценность хлебцов намного больше, чем просто хлеба, приготовленного из обычной пшеничной муки, поэтому, несмотря на актуальность хлеба из злаков, необходимо разработать технологию получения хрустящего хлеба, который обладает функциональными свойствами, дает ощущение сытости, тем самым влияет на количество калорий потребляемые в день, при этом обеспечивает организм необходимым количеством клетчатки и углеводов.

Ключевые слова: мука стивии, сушеный лук, хлебцы, кондитерские изделия.

Abstract. The nutritional value of bread is much more than just bread made from ordinary wheat flour, therefore, despite the relevance of bread from cereals, it is necessary to develop a technology for crisp bread, which has functional properties, gives a feeling of satiety, thereby affecting the number of calories consumed per day, while providing the body with the necessary amount of fiber and carbohydrates.

Key words: stevia flour, dried onion, crisp bread, confectionery.

Адамның тамақтану рационында нан өнімі тәуліктік қажеттілікті 30%-ға дейін қамтамасыз ететін (күніне 450 г) ақуыздың негізгі көзі болып табылады. Бірақ, нан ақуызы алмастырылмайтын аминқышқылдары лизин және треонинге тапшы болып келеді. Сонымен қатар, нанның желімшесі (глутен) организмде қорытылмай, ұзақ жылдар бойына жиналып, асқазан және ішек жолдарын қатырып, қабылдаған тағам өнімдерінен организмге керек заттарды ала алмайды [1]. Осы себепті нан және нан өнімдерін көп жылдар пайдаланатын болса, тік және тоқ ішек қатерлі ісігіне, гепатитке, аллергия, артрит ауруларына алып келуі мүмкін екендігі анықталған. Сондықтан да нан өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары, диеталық, адам денсаулығына пайдалы, технологиялық тиімді түрін шығару қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі. Сол мәселені шешу үшін глютенсіз алмастырғыштар қосылған, ашытқысыз нандар түрлерін, олардың рецептурасы мен технологиясын шығару жолдары қарастырылуда.

Адам ағзасына пайдалы, диеталық мақсатта шығарылатын нан өнімінің бір түрі – қытырлақ нан.

Қытырлақ нандар (хлебцы) – дұрыс тамақтану рационындағы диеталық өнімдер ретінде белгілі. Қытырлақ нан өндірісі 1 ғасыр бұрын Финляндияда Vaasan&Vaasan компаниясы пайда болғаннан бері осы елдерден бастау алды Ал ресейлік нарықта бірінші рет батыс қытырлақ нан өнімдері 1990 жылдары пайда болды. Біздің елімізде

1993 жылдан бері Қапшағай қаласында «Аям» компаниясында осы өнімді жасау қолға алынған. Сонымен қатар 2004 жылдан бастап Петропавлск қаласында «Квик стар» компаниясы да қытырлақ нан өнімдерін шығарып келе жатыр. Бірақ біздің елімізде бұл пайдалы қытырлақ нанды көп тұтынбайды. Өйткені, өнімнің пайдалы жақтарын бірі білсе, бірі біле бермейді. Бұл өнім түрін дене бітімін қалыпқа келтіргісі келетін және өз денсаулығына алаңдайтын адамдар қатары ғана көп тұтынады десек болады [2].

Қытырлақ нанның калориялығы қарапайым нан калориялығынан қатты айырмашылығы жоқ. Есесіне дәнді-дақылдардан жасалған қытырлақ нанның көмірсулары адам организмінде тез сіңіп кетпейді.

Жұмыстың мақсаты: тиімді технологиямен тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары диеталық қытырлақ нан рецептурасын және технологиясын жасау.

Айтылған мақсатқа жету үшін, төменде келтірілген міндеттер қойылды:

қытырлақ нан өнімдерінің түрлері мен дайындалу әдістері келтірілген ғылыми дерек көздеріне шолу жасау;

қытырлақ нан қамырының рецептурасына қосылатын шикізаттарды таңдау және химиялық құрамын талдау;

диеталық қытырлақ нан дайындаудың тиімді технологиясын және рецептурасын құру;

Қазіргі таңда, қытырлақ нан-өзінің жоғары тағамдық құндылығына байланысты функционалды бағыта кеңінен қолданылып келеді. Өйткені ол, тұздар мен суды жою; асқазан мен ішектің жұмысын жақсарту; салмақ жоғалту және салмақ жоғалтуға ықпал ету; зиянды заттардың (токсиндер мен уларды) денені тазалау; дененің иммундық жүйесін күшейту сияқты емдік профилактикалық қасиетпен ерекшеленеді. Сондықтан да оның жаңа технологиясы мен рецептурасын әртүрлі шикізат түрлерін пайдалана отырып жасап шығару қажеттілігі қолға алынуда [3].

Осыған байланысты біз ұнды кондитер өнімінің тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарылату мақсатында стевия және пияз ұнтағын қосу өте тиімді деген шешімге келдік, өйткені бұл қоспалар экологиялық таза және адам ағзасына пайдалы, кері әсері жоқ болып табылады.

Стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni) - тәтті дәмді, құрамында жалпыға біріктірілген гликозидті пішіндегі заттармен байланысты стевииозид бар (қанттың деңгейінен 200-300 есе артық). Оның құрамында 17 түрлі аминқышқылдары, олардың негізгісі лизин және метионин. Сонымен қатар құрамында антиоксиданттар: рутин және кверцетин кездеседі. Стевияның химиялық құрамы полисахаридтердің, талшықтардың, өсімдік липидтерінің, гликозидтердің, пектиндердің, витаминдердің (А, С, Е, РР) және минералдардың (натрий, калий, кальций, магний, фосфор) және эфир майларының жоғарылауымен сипатталады [4].

Ұнды кондитер өнімдері үшін, біздің пікірімізше, тәтті дәм беріп мүлдем құрамында қант кездеспейтін стевия ұнтағын қолданудың мүмкіндігі зор. Себебі ғылыми әдебиеттерге сүйенер болсақ, рецептурада қосылатын стевия ұнтағы қамырдың және дайын өнімнің сапасына тікелей әсер етеді.

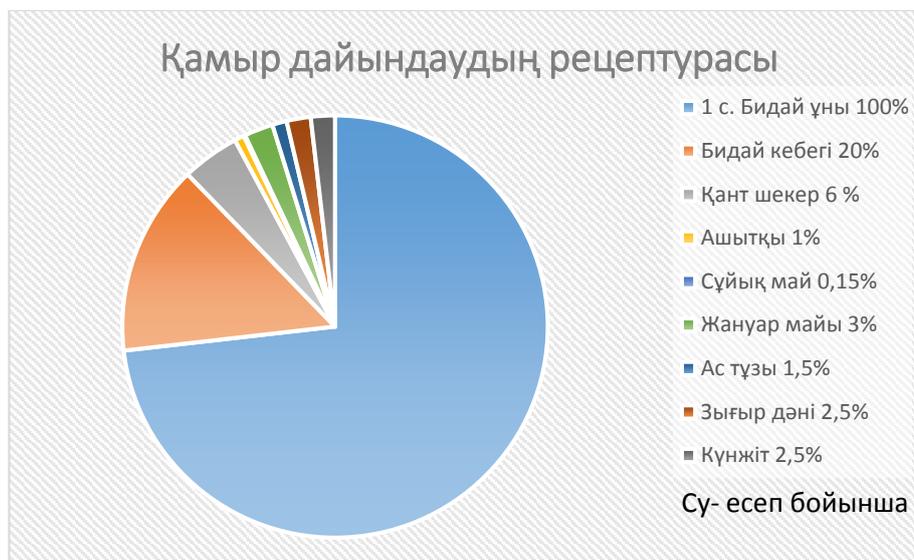
Кептірілген пияз - кез-келген дәмдеуішке балама бола алатын табиғи өнім. Басқа сатып алынған дәмдеуіштермен салыстырғанда кептірілген пиязда аса қарқынды хош иіспен және қоректік заттардың жоғары құрамымен сипатталады.

Кептірілген пияз – адам ағзасына қажетті дәрумендерге өте бай. Пиязда глюкоза, эфир майлары мен йодтардан басқа С, В1 және А дәрумендері мен минералдар: диеталық талшықтар - 21%, витамин С - 13,3%, калий - 42%, кальций - 18,6%, магний - 21%, фосфор - 43,5% темір - 27,8% кездеседі.

Эсперименталды бөлім. Қамыр мен дайын өнімдерді әзірлеу әдістері

Қытырлақ нан ГОСТ «14698-69» бойынша дайындалды. Қамыр дайындаудың рецептурасы келесі 1 диаграммада келтірілді.

Диаграмма – 1 Қамыр дайындаудың рецептурасы келесі



Осы жұмыстың мақсатына сәйкес қытырлақ нанның тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарлатып диеталық мақсатта жаңа түрін алу үшін стевия және пияз ұнтағы және сұлы ұны қолданылды. Осы шикізаттардың рецептураға қосылатын тиімді мөлшерін табу мақсатында төмендегідей үлгілер дайындалды (Кесте 1).

Кесте – 1 Эксперименттік үлгілер

№	Қосылатын шикізаттардың мөлшері
бақылау	100% 1 сұрып бидай ұны
I нұсқа	67% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 3% стевия
II нұсқа	65% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 5% стевия
III нұсқа	63% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 7% стевия
IV нұсқа	60% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 10% кептірілген пияз
V нұсқа	55% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 15% кептірілген пияз
VI нұсқа	50% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 20% кептірілген пияз
VII нұсқа	52% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 3% стевия 15% кептірілген пияз
VIII нұсқа	50% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 5% стевия 15% кептірілген пияз
IX нұсқа	48% бидай ұны, 30%сұлы ұны, 7% стевия 15% кептірілген пияз

Бекітілген рецептура бойынша ұн екі түрлі мөлшерде дайындалынады (сурет-1). Қамырды илеу үшін алдымен сұйық май, қант қосылады, біркелкі араластырылып, араласқан қоспаға ұн және 80% тұзды су және ашытқын ерітіліп қосылады, 15-20 минут араластырылып, 6 минут көлемінде қамыр иленеді (сурет-2,3,4,5). Дайын болған қамыр 2,5 сағатқа ашытуға қойылады (сурет-6). Қамырға қосылатын судың мөлшері ұнның су сіңіру қабілетіне байланысты қосылады. Қамырдың ылғалдығы 16-19%, ал температурасы 24-27 °С. Қытырлақ нанның пісу уақыты 5-7 минут, температурасы 180-200 °С (сурет-7). Технологиялық процестің жүруін тездету және сапасын жоғарлату мақсатында қытырлақ нанның құрамына қосылатын пресстелген ашытқыны ашымалымен алмастыру қарастырылды. Оның қосылатын тиімді мөлшерін білу үшін «Натураль» ашымалысын 30%, 40%, 50% қосылды.

Қытырлақ нанның сынақ өнім пісіру сатысы



Сурет 1



Сурет 2



Сурет 3



Сурет 4



Сурет 5



Сурет 6



Сурет 6.1



Сурет 6.2

Құрамында стевия және пияз ұнтағы қосылған бидай ұнының желімшесінің сапасы мен санын зерттеу

Бидай ұнының сапасына әсер ететін негізгі фактор – оның құрамында ақуыздың мөлшері. Желімше сапасы ұнды кондитер өнімдерінің сапасына әсер етеді. Ұнды

кондитер өнімдері өндірісі үшін желімшесі жақсы ұн қолданылады. Ақуыз деформациясы индексінің көрсеткіші 45-60 бірл.

Зерттеулер үшін 1 сортты бидай ұны мен 3%,5%,7% стевия ұнтағы мен кептірілген пияз ұнтағы 10%,15%,20% (бидай ұнының салмағының 100%). Қол жеткізілген нәтижелер 2 -кестеде келтірілген.

Кесте – 2 Жаңа қоспаның бидай ұны желімшесіне әсері

Көрсеткіштер	Бақылау	Үлгілер					
		I	II	III	IV	V	VI
Желімшесінің мөлшері, г	35.3	34.5	33,2	28.4	30,0	27.5	23.8
Желімшенің созылғы, см	16.0	14.0	15,0	16 .2	2,8	3,6	4,2
Желімше сапасы ИДК, құрал бірлігі бойынша	71.0	73.5	78,5	80.9	96	115	145

Кестеде көрсетілгендей, стевия және кептірілген пияз ұнтағының қоспасының 1 сортты бидай ұнына енгізілуі шикі желімшесінің мөлшерінің және созылғыштығы төмендеуіне әкеліп соғады.

Стевия ұнтағын және кептірілген пияз ұнтағын қосылғанда желімше мөлшері кездеспейді, сондықтан ол қамырың сапасына аздап кері әсерін тигізді дегенменде бақылаудан қатты ауытқымайды.

Қол жеткізілген нәтижелер негізінде 3% стевия,15% кептірілген пияз мөлшерінде қосқан бидай ұны желімшесінің сапасы жақсы 2 топқа жатқызуға болады.

Зерттеу жүргізу бойынша дайын өнімнің тағамдық құндылығын жоғарылату үшін 3% стевия ұнтағы және 15% кептірілген пияз қосылған қамырдың сапасы және реологиялық қасиеті, дайын өнімнің сапасы бақылауға жақын ұнды өнімдерін дайындау үшін тиімді болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] М.П.Байысбаева «Нан өнімдерінің технологиясы», Алматы, ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. 414 б.
- [2] Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства/Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2003. – 416 с.
- [3] Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. Министерство хлебопродуктов СССР, НПО «Хлебаром». – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494 с.4
- [4] Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 432 с.

УДК 663.1

А.К. Милюхина^{1,а}, У. Кыздарбек^{1, б}, П.Х. Хусан^{1,с},

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия

^аuchiha-forever@mail.ru, ^бulbosyn.kyzdarbekova@mail.ru, ^сkhusan.perizat@mail.ru

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЭКСТРАКТЫ КАК СПОСОБ ПРОЛОНГИРОВАНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ ЙОГУРТА

Андатпа. Қазіргі таңда қоршаған ортаның зиянды факторларының әсерінен адам денсаулығында қауіпті өзгерістер орын алуда. Соның нәтижесінде қант диабеті, гастрит, дисбактериоз, артық салмақ қосу және т.б. аурулардың тұрақты өсу үрдісі

байқалады. Сонымен қатар тамақ өнімдерінің құрамдас бөліктерінің бірі - про және пребиотиктерді тұтыну деңгейінің жеткіліксіздігімен байланысты болып отыр. Бүгінгі таңда шығарылып отырған өнімдердің сапасын жоғарылату, басты талаптардың бірі болып табылады.

Түйінді сөздер: антимикробты потенциал, өсімдік сығындысы, функционалды тамақтану.

Аннотация. В последнее время под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды происходят необратимые изменения в организме человека, в результате чего наблюдается тенденция устойчивого роста различного рода заболеваний, таких как сахарный диабет, лактозная непереносимость, гастриты, дисбактериозы, ожирение и т.д. Ситуация усугубляется также недостаточным уровнем потребления жизненно важных компонентов пищи – про- и пребиотиков. Становится очевидным, что состав производимых на сегодняшний день продуктов питания требует внесения корректив.

Ключевые слова: антимикробный потенциал, растительный экстракт, функциональное питание.

Abstract. Recently, under the influence of adverse environmental factors, irreversible changes occur in the human body, as a result of which there is a tendency of steady growth of various kinds of diseases, such as diabetes, lactose intolerance, gastritis, dysbacteriosis, obesity, etc. The situation is also aggravated by the inadequate level of consumption of the vital components of food - pro and prebiotics. It becomes obvious that the composition of the food produced today requires an adjustment.

Key words: antimicrobial potential, plant extract, functional nutrition.

Полноценное и здоровое питание – одно из наиболее важных и необходимых условий для сохранения жизни и здоровья нации. В последние годы в науке о питании получило развитие новое направление – функциональное питание. Под функциональными продуктами питания понимают продукты питания, содержащие пищевые ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека: повышают сопротивляемость к заболеваниям, улучшают течение многих физиологических процессов в организме, позволяют ему долгое время сохранять активность. Эти продукты должны употребляться регулярно в составе нормального рациона питания [1].

Йогурт представляет собой ферментированный молочный продукт, полученный путем молочнокислого брожения под действием *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Полученная молочная кислота вступает в реакцию с молочным белком, усиливая характерную текстуру и сенсорные свойства этого продукта. Йогурты высоко ценятся, и поскольку они считаются важными в рационе человека, они производятся и потребляются массово во многих странах. Однако в литературе отмечается, что молочные продукты питания имеют ограниченное содержание биологически активных соединений, что может уменьшить некоторую ценность с этих продуктов. Поэтому для преодоления этого ограничения некоторые авторы предлагают использовать добавки на основе растений или фруктов для обогащения йогурта [2].

В пищевой промышленности синтетические добавки используются для улучшения характеристик и свойств обработанных пищевых продуктов и включают в себя консерванты (антимикробные, антиоксиданты и противовоспалительные средства), пищевые добавки и красители, ароматизаторы, текстурирующие и разные агенты. Однако многие исследования подтвердили, что чрезмерное потребление синтетических пищевых добавок связано с желудочно-кишечными, респираторными, дерматологическими и неврологическими побочными реакциями [3].

Сорбат калия является одним из основных консервантов, используемых в пищевых продуктах промышленности, которая также широко используется в качестве противомикробного агента поскольку он может эффективно ингибировать рост грибов, аэробных бактерий и дрожжей. Несмотря на то, что считается безопасным, эффективны и представляют более низкую токсичность, чем другие консерванты, некоторые авторы считают, что использование этого консерванта оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье человека [3].

Антиоксиданты, присутствующие в растениях, водорослях и грибах, являются превосходными природными добавками и представлены в качестве альтернативы синтетическим добавкам. Витамины, полифенолы и каротиноиды считаются наиболее естественными антиоксидантными молекулами. Благодаря своей высокой антиоксидантной силе полифенолы считаются одними из наиболее интересных и актуальных природных соединений, используемых в качестве пищевых консервантов и биологически активных ингредиентов [4].

Известен антиоксидантный и антимикробный потенциал *Matricaria recutita* L. (ромашки), *Foeniculum vulgare* Mill. (фенхеля) и *Inonotus obliquus* (чаги) (богатые фенольными соединениями, такими как кверцетин-3-О-глюкозид и 5-О-каффеолилхиновая кислота, или ди-каффеоил-2,7-ангидро-3-дезоксид-2-октулопиранозоновая кислота и лютеолин-О-глюкуронид, соответственно).

Цели и задачи. Целью настоящего исследования было предложить использование этих экстрактов, богатых полифенолом, в йогуртах, и сравнить их эффективность с синтетической добавкой, обычно используемой в молочной продукции.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить состав растительных экстрактов с целью выбора наилучшего объекта для обогащения продукта;
- разработать технологию производства обогащенного йогурта на основе нормализованного молока и растительных экстрактов;
- оценить эффективность использования растительных объектов в качестве консервантов;

Результаты. В работе использовалось 5 образцов йогурта: контроль (без добавок), с сорбатом калия, с экстрактом фенхеля, с экстрактом ромашки, с экстрактом чаги. Готовые образцы йогуртов оценивались по двум физико-химическим параметрам: цвет и pH. Значение pH во всех образцах не отличалось существенно. Некоторые растительные добавки оказывали влияние на цветовую гамму продукта так же и на протяжении хранения. Например, образцы без добавления экстрактов, с сорбатом калия и с фенхелем существенно не отличались по цветовым параметрам. Небольшой отличительный признак наблюдается только в йогурте с экстрактом ромашки и более ярко выраженный цвет в йогурте с экстрактом чаги.

Имелись различия между временем хранения продукта и типом добавки. Экстракт ромашки проявил себя как лучший антиоксидант, хотя химическая добавка показала очень похожую активность. Меньшую антиоксидантную активность проявили экстракт фенхеля и чаги. Тем не менее, после седьмого дня хранения, йогурт, с внесенным сорбатом калия, потерял значительную антиоксидантную способность. В то время как йогурты с растительными экстрактами хоть и потеряли так же некоторую антиоксидантную способность, но этот показатель был очень незначительным.

Выводы. Таким образом, йогурты, обогащенные антиоксидантами природного происхождения, представляют собой интересную пищу для удовлетворения потребностей человека. Это исследование показало, что введение водных экстрактов, полученных из растений, улучшает антиоксидантную активность йогуртов, демонстрируя более высокую способность, чем синтетическая добавка, сорбат калия, используемый в качестве антиоксидантного консерванта пищевой промышленностью, в

том числе в молочной отрасли. Кроме того, включение этих экстрактов существенно не изменило пищевой профиль продукта, внешний вид, pH, доказав, что натуральные растительные экстракты являются полезными для потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пономарев А.Н., Мерзлякина А.А., Гладнева А.А., Лукин А.Л. Перспективы использования антиоксидантов // Молочная промышленность. – 2008. – № 6. – С. 27–30.
- [2] Bertolino, M., Belviso, S., Dal Bello, B., Ghirardello, D., Giordano, M., Rolle, L., Gerbi, V. Influence of the addition of different hazelnut skins on the physicochemical, antioxidant, polyphenol and sensory properties of yogurt // LWT – Food Science and Technology. – 2015. – № 63. – P. 1145–1154.
- [3] Carochi, M., & Ferreira, I. C. F. R. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives // Food and Chemical Toxicology. – 2013. – № 51. – P. 15–25.
- [4] Caleja, C., Barros, L., Antonio, A. L., Ciric, A., Sokovic, M., Oliveira, M. Santos-Buelga, C. Foeniculum vulgare Mill. as natural conservation enhancer and health promoter by incorporation in cottage cheese // Journal of functional foods. – 2015. – № 12. – P. 428–438.

УДК 621.029.351.819

U.S. Baideldinov^{1,a}, D. Astembekova^{1,b}, A. Akishev^{1,c}

Al-Farabi Kazakh national university

^a baideldinov57@mail.ru, ^b as.damira@gmail.com, ^c adilkhan.18@mail.ru

GENETIC TECHNOLOGIES IN ELECTRONICS

Abstract. In this article, for the first time along with the vocoder system, the principles of constructing antennas based on genetic algorithms. Antenna modeling was performed at different stages of evolution.

Key words: Genetic algorithm, stochastic rays, simulation by random selection, combination of two parent states, natural selection, iterative procedure, optimality of the desired antenna configuration.

Аннотация. В данной статье впервые наряду с системой вокодирования рассмотрены принципы построения антенн на основе генетических алгоритмов. Моделирование антенн проводилось на разных этапах эволюции.

Ключевые слова: Генетический алгоритм, стохастические лучи, моделирование методом случайного выбора, комбинация двух родительских состояний, естественный отбор, итерационная процедура, оптимальность требуемой конфигурации антенны.

Аңдатпа. Бұл мақалада алғаш рет кодтау жүйесімен қатар генетикалық алгоритмдер негізінде Антенналарды құру принциптері қарастырылған. Антенналарды модельдеу эволюцияның әртүрлі кезеңдерінде жүргізілді.

Түйінді сөздер: Генетикалық алгоритм, стохастикалық сәулелер, кездейсоқ таңдау әдісімен модельдеу, екі жай-күй комбинациясы, табиғи іріктеу, итерациялық рәсім, антеннаның қажетті конфигурациясының оңтайлылығы.

Genetic algorithms have emerged in antenna theory as an important tool for designing a variety of antenna designs, from electrically small antennas (EMA) to loaded monopoles and extremely wideband antennas. The implementation of the genetic approach at an early stage of choosing the geometric shape of the antenna allowed the researchers to synthesize a new class of antenna devices that received the name of genetic or evolutionary (evolved) antennas. The genetic algorithm (born genetic algorithm) is a search algorithm used to solve optimization and simulation problems by randomly selecting, combining and varying the desired parameters using mechanisms resembling biological evolution [1]. A genetic algorithm (Genetic Algorithm - GA) is a variant of stochastic radiation search, in which successor states are formed by

combining two parent states, rather than by modifying a single state. It has the same analogy with natural selection as in the stochastic radiation search [2]. One of the important steps in the process of constructing a genetic construct is the computer simulation of the antenna. The determination of the cost function in optimization based on a genetic algorithm is a key point of the iterative procedure. Its role can be performed by the antenna bandwidth, which, for example, is estimated for each possible variant of the antenna design by numerical simulation of electrodynamic processes. Other criteria of antenna configurations optimality can be used. The most common is the rms criterion, when the squared difference between the average or specified value of the optimization parameter $g_0(x)$ and its current value $g_j(x)$ is minimized:

$$L(x) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N [g_j(x) - g_0(x)]^2 \rightarrow \min \quad (1.1)$$

In particular, if we consider the frequency response of the antenna as a function of $g_j(x)$, obtained as a result of its simulation for the vector of design parameters x at the j th frequency, then N can be interpreted as a given set of frequencies at which the properties of the antenna should be monitored.

Less commonly used is the Chebyshev criterion, which boils down to minimizing the deviation modulus:

$$L(x) = |g_j(x) - g_0(x)| \rightarrow \min \quad (1.2)$$

When optimizing some antenna's characteristics at once, the cost function is used in the form of a weighted sum of particular indicators or:

$$L(x) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^K [d_k L_k(x)] \quad (1.3)$$

The main element of the genetic algorithm - the "chromosome" - is composed of the "genes", described in the form of binary sequences. In addition, each gene is associated with a discrete parameter to be optimized.

Genetic algorithms work best in combination with schemas that correspond to meaningful components of the solution. For example, if a string represents any radio engineering antenna, then the circuits may correspond to components of that antenna, such as reflectors and deflectors. A good component is, likely, to remain good in many different projects. From this it follows that the successful use of genetic algorithms requires careful construction of the representation of the problem.

The disadvantages of many genetic antenna constructions are not only the complexity of their optimization, but also the difficulty of manufacturing. A more serious limitation for these structures is the need for careful handling during operation. This lack of printed genetic antennas, in which the optimization in the framework of genetic algorithms is subjected to the shape of the contour line.

The simplest example of this kind was considered in the paper with respect to the problem of synthesizing a dual-frequency antenna.

In their version of the genetic algorithm, the authors of the patent used a two-dimensional description of the chromosome in the form of a binary matrix. The specificity of the genetic search was the mechanism of two-point recombination of the genome involving three chromosomes. Its essence: three parental chromosomes are randomly selected, each divided into three parts.

The resulting fragments are mixed so that a triad of next-generation chromosomes is formed. Such a scheme demonstrates better convergence to the optimal solution than the single-point version. To achieve a more technological form of the printed conductor, to each

chromosome obtained during the synthesis, geometric filtering was used based on a two-dimensional median filter.

The optimized design has reached an acceptable impedance at both given frequencies. It was shown that by changing the shape of the contour in a two-band antenna it is possible to achieve an increasing the ratio of central frequencies between two passbands in the range from 1.2 to 2.

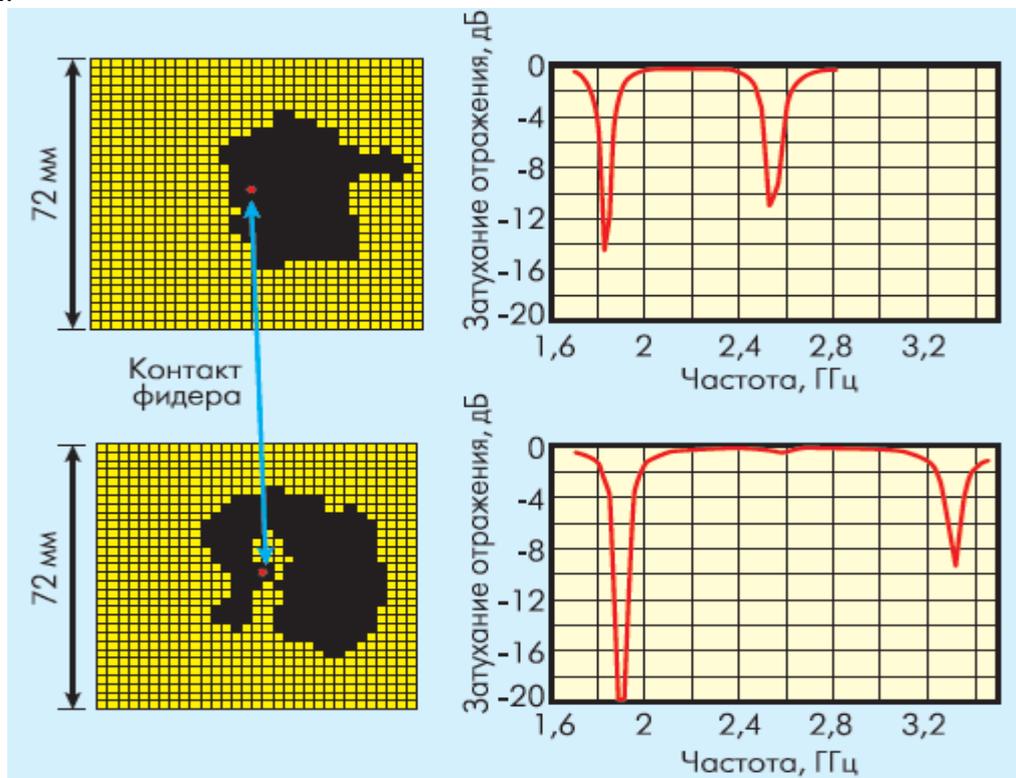


Figure 2. 1 –Variants of printed genetic antennas and their frequency characteristics

In addition to wired and printed antennas, algorithms of genetic optimization are also applicable to the synthesis of optimal constructions of other electrically small antennas. With the help of genetic algorithms, it is possible to synthesize contour lines of slits in slot antennas, both gulls opening horn radiators, horizontal plates in PIFA antennas or slots in them, metallization of the faces of split dielectric resonator antennas (DRA) [11]. Generalizing this method to the three-dimensional case and presenting the chromosomes in the form of three-dimensional matrices, it is possible to form the entire design of the dielectric resonators of the dielectric resonator antennas. In their synthesis, multichromosomal combinations are applicable in the form of a set of two-dimensional and three-dimensional matrices that allow one to synthesize split DRA with optimal face metallization. In particular, on Board the Mars Odyssey spacecraft and the Phoenix Mars Lander probe, which successfully landed on Mars on 25 May 2009, a four-way helical UHF antenna with dimensions of approximately $10 \times 10 \times 25$ cm was used. Its dimensions were $6 \times 6 \times 16$ cm, which is about four times smaller than the real antenna. At the same time, it was possible to increase the antenna gain at the boundaries of the working frequency range (400–438 MHz) by 93 and 48%, respectively. In the optimization process, the antenna height, the diameter of its base, the number of turns of the wire, its thickness, and other parameters were varied.

There are examples of successful use of genetic algorithms for optimizing the design of the Uda-Yagi antenna (when choosing the size and pitch between the vibrators) and phased antenna arrays (choosing the position of the antenna elements).

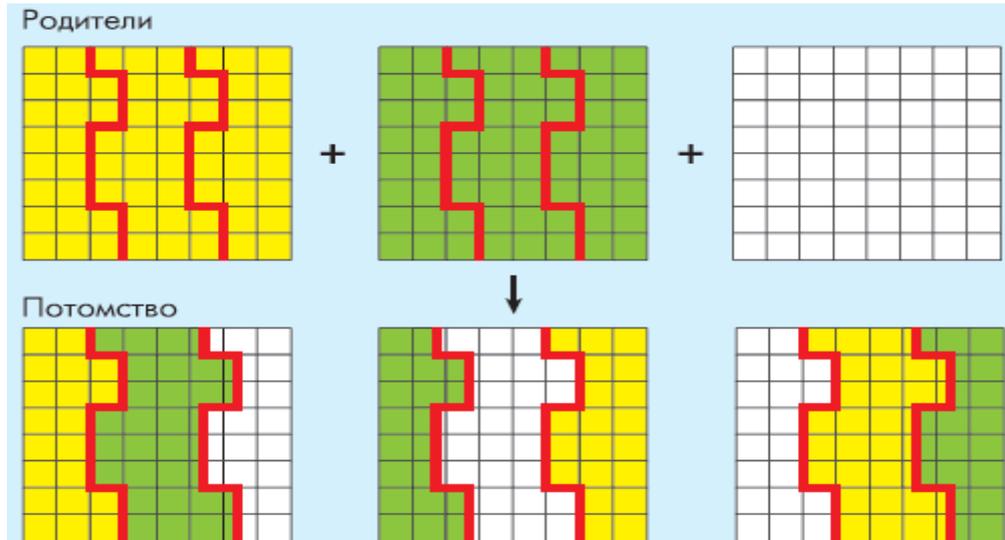


Figure 1. 2 – Mechanism of two-point recombination of three two-dimensional chromosomes

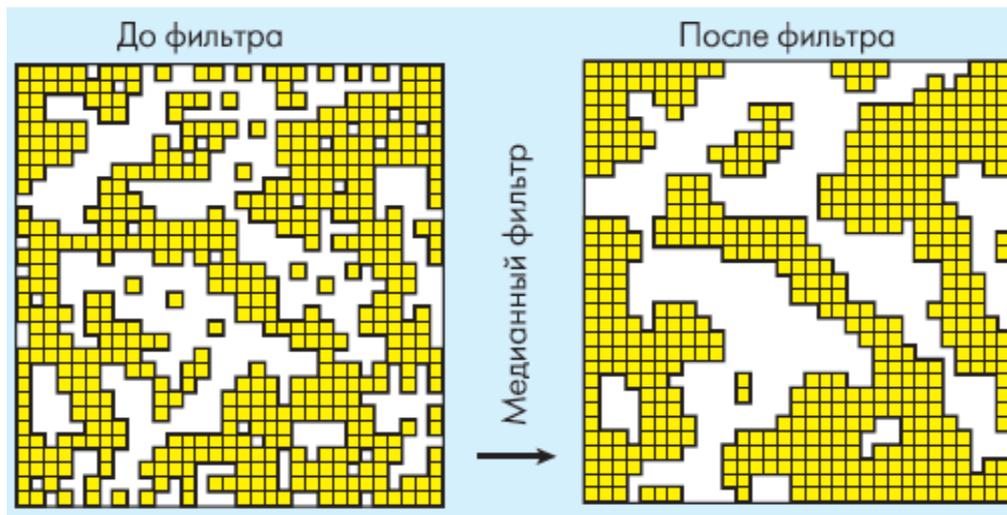


Figure 1. 3 – The result of median filtration of two-dimensional chromosome

But since in such examples the genetic algorithm is used to optimize an already defined design scheme, synthesized antenna solutions should not be assigned to the class of genetic antennas.

Findings

The use of the most advanced methods of modeling and optimization of antennas allows you to get amazing results. Using genetic algorithms, it is possible to synthesize contour lines of slits in slot antennas, both gulls open horn radiators, horizontal plates in PIFA antennas or slots in them, metallization of the faces of split dielectric resonator antennas (DRA).

In their synthesis, multichromosomal combinations are applicable in the form of a set of two-dimensional and three-dimensional matrices that allow one to synthesize split DRA with optimal face metallization.

REFERENCES

- 2010
- [1] Mitrokhin V.N. Electrodynamics and propagation of radio waves. - М.: Radio and communication, 2010
 - [2] Dolukhanov M. Propagation of radio waves. - М.: Communication, 1965.
 - [3] Resurrection D.I. Antennas and microwave devices. - М.: Radio and communication, 1981
 - [4] Felda J.N. Handbook of antenna technology. - М.: Communication, 1997
 - [5] Rothammel K. Antennas / Translation from German - SPb: Boyanich Publishing House, 1998
 - [6] Panchenko B.A., Nefedov E.I. Microstrip antennas. - М.: Radio, 1986
 - [7] Markov G. T., Sazonov D. M. Antennas. - М.: Energy, 1975.
 - [8] G. A. Erokhin, O. V. Chernov, N. D. Kozyrev, V. D. Kocherzhevsky Antenna-feeder devices and radio wave propagation. - М.: Hotline - Telecom, 2007
 - [9] Slyusar V.I. Genetic Algorithms in Antenna Theory // First Mile Magazine 2009, No. 1, <http://www.lastmile.su/issue/2009/1/1> \
 - [10] Abilov Yu.A., Aliev R.A., Nasirov I.M. Genetic Algorithm with Group Choice and Directed Mutation // Radiotekhnika Journal 2009, No.5, <http://www.radiotechnology.su/iskdr/2009/3/5>
 - [11] Sorokin S.N., Zinchenko L.A., Oleinik M.P. Evolutionary design of genetic antennas with improved characteristics. // Proceedings of the Conference "ISAPR 2003" М.: Fizmatlit, 2003
 - [12] Slyusar V.I. Antenna synthesis based on genetic algorithms // First Mile Magazine 2009, No. 2, <http://www.lastmile.su/issue/2009/1/2>
 - [13] John R. Koza. Topic "Genetic Algorithms and Genetic Programming". - Department of Electrical Engineering, Stanford University Stanford.

СЕКЦИЯ № 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Подсекция № 6. Совершенствование технологий перевозочного процесса

УДК 629.43

А.Р. Черняк^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения

^аsasha.chernyak1@mail.ru

БУСТЕРНЫЕ СЕКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Аннотация. Для успешного развития тяжеловесного движения необходимо использовать инновационные технологии. Рассматривается возможность применения бустерных секций в обслуживании тяжеловесных поездов и на маневровой работе.

Ключевые слова: тяжеловесное движение, сдвоенные поезда, бустерные секции, локомотивы, железнодорожные перевозки.

Андатпа. Ауыр салмақты қозғалысты табысты дамыту үшін инновациялық технологияларды пайдалану қажет. Ауыр салмақты поездарға қызмет көрсетуде және маневрлік жұмыста бустерлік секцияларды қолдану мүмкіндігі қарастырылады.

Түйіні сөздер: ауыр салмақты қозғалыс, қосарланған поездар, бустерлік секциялар, локомотивтер, темір жол тасымалдары.

Abstract. Using innovative technologies is necessary for the successful development of heavy traffic. Considered the possibility of using booster sections in the maintenance of heavy trains and shunting work.

Key words: heavy haul, multiple train, booster sections, railroad engine, transportation by railroad

В настоящее время вес маршрутов с мест погрузки постоянно увеличивается. Обусловлено это ростом спроса на уголь, как альтернативу дорожающему нефтяному энергетическому топливу, и сталь, для производства которой необходима в больших количествах железная руда [1]. Высокие доходы, получаемые железнодорожными компаниями от этих перевозок, позволяют делать значительные инвестиции в их дальнейшее развитие, а именно увеличивать массу составов за счет увеличения количества вагонов или же применение инновационных вагонов с нагрузкой на одну ось 27,5-30 тс. Достоинствами формирования и вождения тяжеловесных и соединенных грузовых поездов являются:

- сокращение эксплуатационных расходов ОАО «РЖД»;
- повышение производительности труда;
- снижение потребности в локомотивах;
- увеличение провозной способности.

В качестве демонстрации динамики формирования и отправления тяжеловесных и сдвоенных составов представлена статистика по станции И, являющийся одной из крупнейших сортировочных станций сети дорог. С 2010 г. на станции начинают формироваться сдвоенные поезда, а с 2014 г. - составы весом 8000 тонн. Динамика развития представлена на рисунках 1 и 2 соответственно.

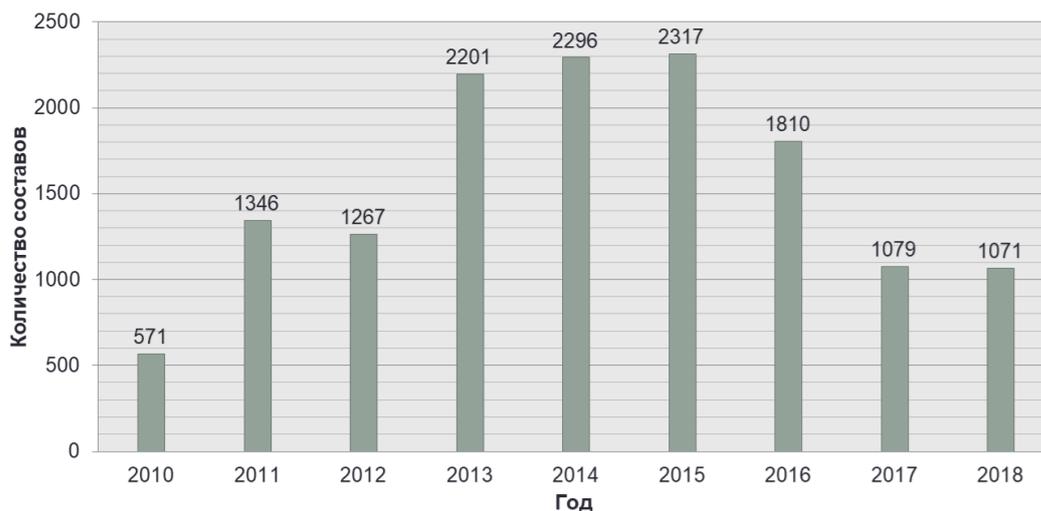


Рисунок 1 – Количество сформированных на станции И сдвоенных поездов

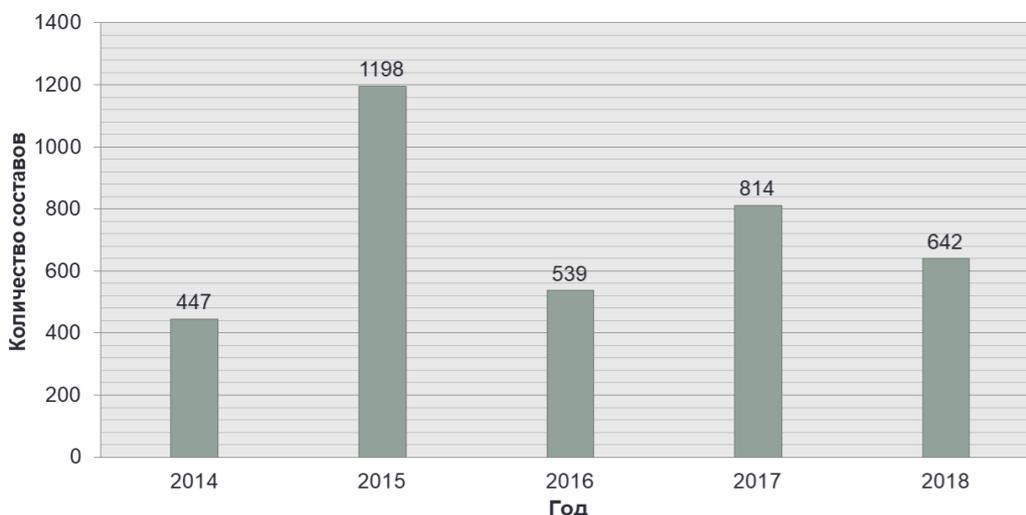


Рисунок 2 – Количество сформированных на станции И поездов весом 8000 тонн

Для дальнейшего развития тяжеловесного движения и повышения массы составов нужны следующие меры по модернизации элементов инфраструктуры:

- удлинение приемоотправочных путей станций;
- строительство специализированных путей для соединения и разъединения составов, оборудование их для работы вагонников;
- усиление электроснабжения;
- восстановление или новое строительство обгонных пунктов на лимитирующих перегонах или строительство дополнительных главных путей;
- сделать более пологими план и профиль главных путей.

В тяговом обслуживании тяжеловесных и соединенных поездов можно выделить следующие проблемы:

-при повышении массы состава увеличивается производительность локомотива, в той же кратности повысится токовая нагрузка тяговых электродвигателей, а это приведет к их ускоренному выходу из строя;

-повышение массы поезда, ведомого одним электровозом, повлечет за собой увеличение силы тяги и коэффициента сцепления, из-за чего резко вырастут повреждаемость оборудования электровоза, износ рельсов и бандажей, снизится пропускная способность участков дороги;

-сложно распределить силу тяги, поэтому необходимо использовать несколько локомотивов для ведения таких составов, так называемый режим “двойной тяги”, несколько локомотивных бригад для обслуживания;

- увеличивается вероятность растяжек в 4-5 раз при росте массы состава поезда на 20% , это приведет к снижению скорости движения поезда на подъеме, что отрицательно повлияет на пропускную способность участка.

Можно сделать вывод, что для реализации поставленных целей по повышению веса и длины поездов нужно модернизировать существующий эксплуатационный парк локомотивов, а так же технологию обслуживания тяжеловесных составов, использовать инновационные технологии в тяговом обслуживании. Одним из способов решения указанных проблем можно рассматривать применение бустерных секций [2].

Бустерная секция или бустер - секция локомотива, на которой отсутствует кабина управления, поэтому данная секция может эксплуатироваться лишь в сцепе с головными секциями, которые оборудованы кабиной.

Бустер относится к устройствам, работающим в паре с тепловозом с электрической передачей или с электровозом, с управлением одним машинистом из кабины локомотива и предназначен для проведения маневровых и вывозных работ с поездами повышенного веса. Принцип действия следующий: тяговые электродвигатели локомотива и бустера включаются последовательно. Тяговый момент на каждой колесной паре снижается, что равносильно повышению сцепного веса.

Основные достоинства бустеров:

- использование бустера позволяет отказаться от применения второго локомотива (режим «двойной тяги») при работе с тяжёлыми поездами;

-снижается стоимость эксплуатационных затрат, так как применение бустера в паре с локомотивом значительно дешевле, чем применение двух локомотивов;

-отсутствие кабины управления позволяет снизить стоимость секции, при том, что мощность остаётся на прежнем уровне;

- увеличивается количество тяговых осей;

-сила тяги возрастает минимум в 2 раза, что можно использовать при сортировочных работах и при путевых «окнах»;

-по сравнению со сплоткой из двух локомотивов, соединенных по системе многих единиц, тяговый агрегат в составе тепловоза и бустера позволяет экономить минимум 20 % топлива.

К недостаткам применения бустеров можно отнести:

-по сравнению с одиночным локомотивом скорость сцепы из локомотива и бустера на одной и той же позиции контроллера уменьшается;

-при техническом осмотре и ремонте сцеп может не вписаться в длину смотровых канав;

-при осаживании может возникнуть плохая видимость положения стрелок и показаний светофоров;

-усложняется электрическая схема при совмещении тяговых электродвигателей разных характеристик [3].

Ниже представлены разработки российских конструкторов.

1. В 2015 году в депо Люблино Московской дороги начал работать созданный местными конструкторами тяговый агрегат, состоящий из тепловоза ЧМЭЗ и бустера ЧМЭЗБ, представленный на рисунке 3.



Рисунок 3 – Бустерная секция ЧМЭЗБ

3. Развитием электровозов 2ЭС10 стало создание промежуточной бустерной секции 2ЭС10С без кабин управления со сквозным проходом, сцепляемой между головными секциями электровоза 2ЭС10 и позволяющей таким образом увеличить мощность стандартного электровоза 2ЭС10 в полтора раза и использовать для транспортировки тяжёлых грузовых составов или работы на участках пути со значительным уклоном [4]. Внешний вид этого электровоза представлен на рисунке 4.

4.



Рисунок 4 – Электровоз 3ЭС10 «Гранит» с бустерной секцией

3. Электровоз 3ЭС5К (2ЭС5КБ) «Ермак» имеет в составе две головных и одну промежуточную бустерную секцию без кабин управления со сквозным проходом, которая позволяет увеличить мощность стандартного электровоза 2ЭС5К в полтора раза и использовать для транспортировки тяжёлых грузовых составов или работы на участках пути со значительным уклоном.

4. Электровоз 4ЭС5К «Ермак» имеет в составе две головных и две промежуточных бустерных секции (рисунок 5) и служит для вождения сверхтяжёлых длинных грузовых поездов на равнинной местности или тяжёлых поездов в горной местности на участках со сложным профилем, где мощности 3ЭС5К недостаточно, заменяя собой систему из двух двухсекционных электровозов. Использование двух бустерных секций вместо двух головных улучшает условия работы локомотивной бригады благодаря возможности прохода по всем секциям во время движения и уменьшает общую стоимость локомотивов за счёт отсутствия ненужных кабин. За счёт увеличения числа секций до четырёх электровоз получил мощность часового режима 13 120 кВт наравне с системой из двух 2ЭС5К, став самым мощным электровозом в мире



Рисунок 5 – Электровоз 4ЭС5К

Применение бустер-секций позволит отказаться от второго локомотива и направить его на другие работы, тем самым увеличить объем производственных услуг, снизить себестоимость эксплуатационных затрат. Производство бустер-секций на 30% дешевле производства обычного локомотива за счет отсутствия кабины управления. Для тягового обслуживания тяжеловесного состава локомотивом с бустером необходима одна локомотивная бригада, что повышает производительность труда.

Проанализировав все вышеперечисленное можно сделать вывод, что использование бустеров необходимо для развития тяжеловесного движения и повышения пропускной способности всей сети железных дорог [5].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вождение тяжеловесных и длинно составных поездов [Электронный ресурс]. URL: <https://poznayka.org/> (дата обращения 05.12.2018).
- [2] Новая модель будущего – Москва: «Гудок» : журнал. - 2017. - Май (№7). - с. 13-18.
- [3] Рубцов А.В. Тяжеловесное движение как зеркало железнодорожной отрасли – Москва: «В гудок», 2018.-8 с.[Электронный ресурс] URL: <https://vgudok.com/rassledovaniya/tyazhyoloe-sopryazhenie-tyazhelovesnoe-dvizhenie-kak-zerkalo-zheleznodorozhnoy> (дата обращения 05.12.2018).
- [4] Тяговый агрегат люблинских рационализаторов – Москва: «СЦБист» 7 с. [Электронный ресурс] URL: <http://scbist.com/xx2/11775-tyagovyi-agregat-lyublinskih-racionalizatorov.html> (дата обращения 04.12.2018).
- [5] Самый мощный в мире электровоз 4ЭС5К Трансмашхолдинг: журнал. - 2014. - Декабрь (№ 4). - с. 10–15.

УДК 656.1+ 004.94

Н.В. Володарец^{1,а}

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,
г. Харьков, Украина

^аvolodarets.nikita@yandex.ru

АДАПТАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. Приводится имитационная модель оптимизации дорожного движения в транспортном узле, которая учитывает дорожные, климатические, транспортные условия и культуру вождения, а также особенности движения общественного транспорта в транспортном узле. Результаты моделирования могут быть использованы при создании и проектировании интеллектуальных транспортных систем.

Ключевые слова: имитационное моделирование, транспортное средство, транспортный узел, условия эксплуатации, оптимизация

Андатпа. Көлік торабында жол қозғалысын оңтайландырудың имитациялық моделі келтіріледі, ол жол, климаттық, көлік жағдайлары мен жүргізу мәдениетін, сондай-ақ көлік торабында қоғамдық көлік қозғалысының ерекшеліктерін ескереді. Модельдеу нәтижелері зияткерлік көлік жүйелерін құру және жобалау кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: Имитациялық модельдеу, көлік құралы, көлік торабы, пайдалану шарттары, оңтайландыру

Abstract. A simulation model of traffic optimization in a transport hub that takes into account road, climatic, transport conditions and a culture of driving is given and also took into account the features of public transport in the transport hub. The simulation results can be used in the creation and design of intelligent transport systems.

Key words: simulation modeling, vehicle, transportation hub, operating conditions, optimization

Транспортная система является сложной системой, которая характеризуется стохастичностью, а именно: случайной величиной транспортного спроса, погодноклиматическими факторами, изменением характеристик улично-дорожной сети, аварийными ситуациями и износом дорожного покрытия [1]. Поэтому наиболее адекватным средством описания и прогнозирования поведения такого объекта представляется моделирование, суть которого заключается в замене реального объекта управления его моделью. В качестве модели может выступать любой объект, с достаточной для целей пользователя точностью воспроизводящий свойства реальной системы. В последнее время активно развиваются информационные системы на транспорте. В связи с этим возникает необходимость интеграции транспортных средств, инфраструктуры и человека в единую информационную систему. Одним из шагов для решения данного вопроса является моделирование условий эксплуатации транспортных средств и их оптимизация.

Большинство задач в процессе усовершенствования методов оперативного управления работоспособности автомобиля, которые решают технические службы эксплуатации транспортных средств, имеют информационную составляющую оценивания: дорожных условий эксплуатации транспортных средств в части высоты дороги над уровнем моря, продольного профиля (рельефа местности), типа и состояния дорожного покрытия; ремонта, строительства и обслуживания объектов дорожной инфраструктуры; их мониторинг; прогнозирования возможных аварийных ситуаций, транспортных условий в части насыщенности и интенсивности движения транспортных средств, особенностей груза, режима и скорости движения; атмосферно-климатических условий, культуры эксплуатации транспортных средств и т.д. [2 - 4]. Перечисленные и подобные им задачи пока в основном решаются устаревшими методами, которые уже не обеспечивают требуемого качества и эффективности [2]. Оценка условий эксплуатации, анализ планов и профилей автомобильных дорог, как правило, выполняются вручную в бумажном виде, обновления карт и схем осуществляется крайне редко, данные о состоянии большинства объектов не систематизированы и, соответственно, труднодоступны. Такая ситуация усложняет задачу управления классификации условий эксплуатации транспортных средств в информационных условиях ITS.

Рассматриваемый процесс является сложным, поэтому в данном случае эффективным является имитационное моделирование, главным преимуществом которого является то, что в отличие от аналитического моделирования имитационное позволяет многократно воспроизводить исследуемую сложную систему и определять ее оптимальное состояние.

В работах [5, 6] были созданы имитационные модели движения и оптимизации дорожного движения в транспортном узле с использованием программного продукта AnyLogic [7], которые учитывают дорожные, климатические, транспортные условия и культуру вождения. Но в них не учитывались особенности движения общественного транспорта в транспортном узле. Поэтому в данной статье предпринята попытка учесть этот фактор в рассмотренных моделях.

На рисунке 1 приведена цифрограмма интенсивностей транспортных потоков в рассматриваемом транспортном узле.

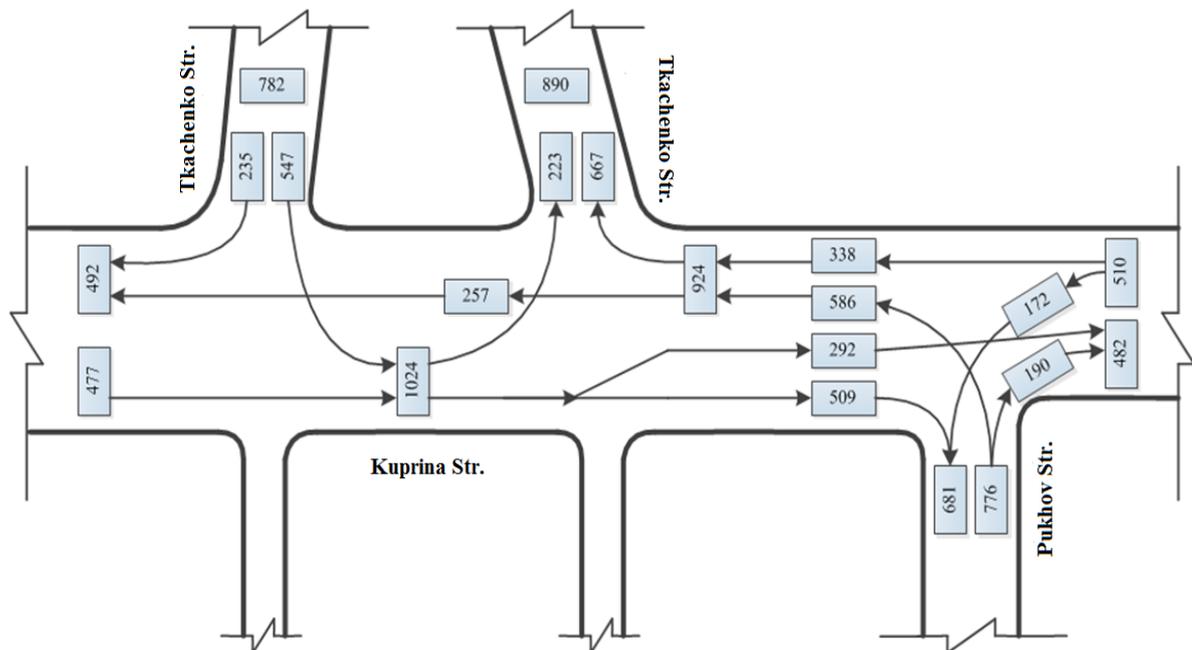


Рисунок 1 – Цифрограмма интенсивностей транспортных потоков в транспортном узле (координаты по Google Maps: 47°57'31.6"N 37°48'22.6"E)

Так, на рисунке 2 изображена диаграмма процесса для общественного транспорта в направлении ул. Ткаченко – ул. Куприна – ул. Пухова, дополняющая диаграмму, изображенную в работе [5, с. 140]. В процессе построения диаграммы процессов имитационной модели использовались следующие блоки:

carSource_mb37, carSource_mb50, carSource_mb79, carSource_mb80, carSource_mb80A, carSource_b80 – входящие потоки для модели, соответственно для маршрутов 37, 50, 79, 80, 80A и для автобуса маршрута 80;

carMoveTo_bS1_mb37, carMoveTo_bS1_mb50, carMoveTo_bS1_mb79, carMoveTo_bS1_mb80, carMoveTo_bS1_mb80A, carMoveTo_bS1_b80 – блоки, направляющие к остановке по улице Ткаченко соответственно транспортные средства: маршрутные такси маршрута 37, 50, 79, 80, 80A и автобуса маршрута 80;

delay_bS1_mb37, delayTo_bS1_mb50, delay_bS1_mb79, delay_bS1_mb80, delay_bS1_mb80A, delay_bS1_b80 – блоки, задающие время задержки на остановке по улице Ткаченко соответственно для транспортных средств: маршрутных такси маршрута 37, 50, 79, 80, 80A и автобуса маршрута 80;

carMoveTo_8 – блок, отображающий выходящие потоки для модели в работе [5, с. 140] для указанных маршрутов.

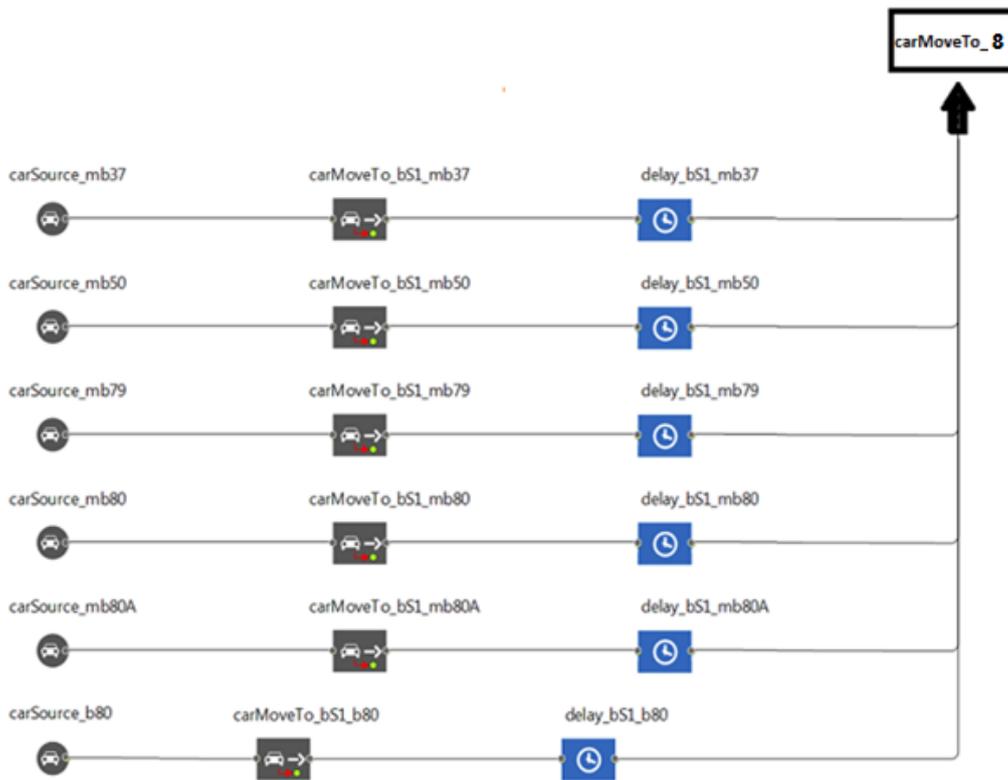


Рисунок 2 – Диаграмма процесса имитационной модели для общественного транспорта

В процессе оптимизации для моделирования задержки общественного транспорта на остановках использовалось треугольное распределение.

Треугольное распределение - это непрерывное распределение, ограниченное с обеих сторон. Оно часто применяется при недостаточной информации или полном ее отсутствии и редко может точно представить набор значений. Несмотря на это, благодаря простоте использования оно употребляется в качестве функциональной формы представления областей с размытой логикой.

Функция плотности распределения для треугольного распределения (рисунок 3) приведена ниже:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < x_{\min} \\ \frac{2(x - x_{\min})}{(x_{\max} - x_{\min})(x_{\text{mod}} - x_{\min})} & \text{for } x_{\min} \leq x \leq x_{\text{mod}} \\ \frac{2(x_{\max} - x)}{(x_{\max} - x_{\min})(x_{\max} - x_{\text{mod}})} & \text{for } x_{\text{mod}} < x \leq x_{\max} \\ 0 & \text{for } x > x_{\max} \end{cases} \quad (1)$$

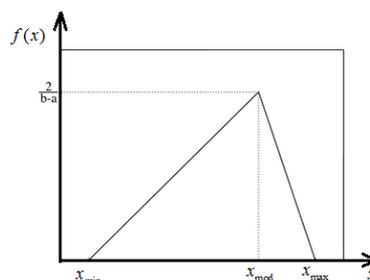


Рисунок 3 – Функция плотности распределения треугольного распределения

В AnyLogic треугольное распределение задается функцией *triangular(double min, double mode, double max)*, которая генерирует значение *x* согласно треугольному распределению (таблица 1). Для блоков *delay* соответствующие параметры треугольных распределений приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Описание параметров и результата функции *triangular(double min, double mode, double max)*

Имя	Тип	Описание
Параметры		
<i>Min</i>	<i>double</i>	минимальное значение <i>x</i>
<i>Max</i>	<i>double</i>	максимальное значение <i>x</i>
<i>mode</i>	<i>double</i>	наиболее вероятное значение <i>x</i>
Результат		
<i>X</i>	<i>double</i>	сгенерированное значение

Таблица 2 – Параметры треугольных распределений для блоков *delay*

Блок <i>delay</i>	Функция распределения времени задержки
<i>delay_bS1_mb37</i>	<i>triangular(5, 7, 14)</i>
<i>delay_bS1_mb50</i>	<i>triangular(7, 9, 14)</i>
<i>delay_bS1_mb79</i>	<i>triangular(0, 7, 10)</i>
<i>delay_bS1_mb80</i>	<i>triangular(6, 9, 11)</i>
<i>delay_bS1_mb80A</i>	<i>triangular(0, 6, 10)</i>
<i>delay_bS1_b80</i>	<i>triangular(5, 12, 16)</i>

Гипотезы о треугольных распределениях времен задержек на остановках транспортных средств общественного транспорта (таблица 2) были проверены по критерию Пирсона (χ^2). Для каждого транспортного средства проводилось по 50 испытаний. Гипотезы были подтверждены для всех распределений, указанных в таблице 2.

Для осуществления оптимизации дорожного движения в транспортном узле в AnyLogic был создан эксперимент «Оптимизация». В результате были получены оптимальные фазы для заданного перекрестка, что сократило время прохождения транспортных средств через узел на 12%, а количество машин в заторах на 18%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Семёнов В.В., Ермаков А.В. Исторический анализ моделирования транспортных процессов и транспортной инфраструктуры [Электронный ресурс] // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2015. № 3. 36 с. – URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2015-3> (дата обращения: 06.12.2018).
- [2] Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Н.Я. Говорущенко. – Х.: Вища школа, 1984. – 312 с.
- [3] Волков В.П. Особливості формування інформаційної системи класифікації умов експлуатації транспортних засобів / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Ю.В. Волков // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України: Серія «Транспортні системи і технології». – Вип. 30. – К.: ДЕГУТ, 2017. – С. 84-94.
- [4] Волков В.П. Особливості формування методики застосування класифікації умов експлуатації транспортних засобів в інформаційних умовах ITS / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Г.К. Шурко, Ю.В. Волков // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Транспортне машинобудування. – Харків : НТУ "ХПІ", 2017. – № 14 (1236). – С. 10-20.
- [5] Володарец Н.В. Имитационное моделирование рабочих процессов в транспортном узле в условиях эксплуатации / Н.В. Володарец // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука,

Материалы IX Международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые технологии на рынке транспортных и логистических услуг», 20-21 декабря 2018 г.

практика: XLII Международная научно-практическая конференция, Алматы, 18 апреля, 2018 г.: материалы конференции – Алматы: КазАТК имени М. Тандышпаева, 2018. – т.1. – С. 137-140.

[6] Володарец Н.В. Имитационное моделирование рабочих процессов в транспортном узле в условиях эксплуатации на основе AnyLogic / Н.В. Володарец, Т.П. Белоусова // Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2018: Международная конференция, Днепр, 27-28 апреля, 2018 г.: сборник научных трудов. – Д.: НГУ, 2018.– С. 244-247.

[7] AnyLogic [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании AnyLogic. – URL: <http://www.anylogic.ru> (дата обращения: 06.12.2018).

УДК 656.073: 658.8

Е.В. Воробьева^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

О НОВОМ СПОСОБЕ РАСЧЕТА АДЕКВАТНОЙ АРЕНДНОЙ СТАВКИ

Аннотация. В статье рассматриваются результаты математического моделирования расчета арендной ставки складской недвижимости. Предложен новый способ, полезный для арендаторов складских комплексов. Проведенные расчеты подтвердили адекватность и применимость способа в реальных условиях.

Ключевые слова: складская недвижимость, арендная ставка.

Андатпа. Мақалада қоймаларды жалдау ставкасын есептеудің математикалық модельдеуінің нәтижелері талқыланады. Қойма кешендерінің иелері үшін пайдалы жаңа әдіс ұсынылды. Есептеулер осы әдісті шынайы жағдайда сәйкестілігін және қолданылуын растады.

Түйінді сөздер: қойма мүлігі, жалдау ставкасы.

Abstract. The article deals with the results of mathematical modeling of the calculation of the rental rate of warehouse real estate. A new method useful for tenants of warehouse complexes is proposed. The calculations confirmed the adequacy and applicability of the method in real conditions.

Key words: warehouse real estate, rental rate.

Транспортная Стратегия России [1] предполагает преимущественное развитие терминального бизнеса ОАО «РЖД» в части продажи и аренды высококачественных складских площадей класса А и А+. По прогнозам РБК, в 2018 году ожидается ввод 460 тыс. кв. м новых площадей. Без складирования процесс перевозки, как известно, невозможен. Складские комплексы выполняют грузоперерабатывающие функции, синхронизируют технологические процессы производства и видов транспорта, а также являются ключевыми элементами цепи поставок.

Необходимость оптимизации процесса складирования в организации системы доставки грузов определяется прежде всего экономическими затратами клиента, поскольку многочисленные логистические операции, выполняемых на базе складских комплексов, существенно добавляет стоимость товара для конечного потребителя. Однако, первостепенной величиной является арендная ставка, на оплату которой приходится большая часть расходов клиента-грузовладельца на складе.

Цель данной статьи – предложить новый способ расчета рациональной величины ставки аренды одного квадратного метра площади складского комплекса для тарно-штучного груза.

Рассмотрим существующую ситуацию на рынке складской недвижимости в России, в частности, в Новосибирске.

Суммарная площадь складских комплексов классов А и В в Новосибирской агломерации по разным оценкам составляет от 750 тыс. до 1 млн кв. м.

В настоящее время Новосибирск реализует себя как крупнейший транспортно-логистический узел Сибири. Новосибирская агломерация - центр по созданию региональных складов, обслуживающих не только Новосибирскую область, но и потребности соседних регионов. В зоне ее влияния находятся 12-14 млн человек. На Новосибирск приходится 78,9% от всех складов класса А и В в Западной Сибири [2].

Согласно исследованиям, проведенным компанией CBRE [3], средневзвешенная gross-ставка аренды продемонстрировала умеренный рост и составляет на конец III квартала 2017 года 5 100 руб. за кв.м в год, что превышает уровень 2016 года на 4%. На рис. показан размер арендной ставки в разных городах РФ.

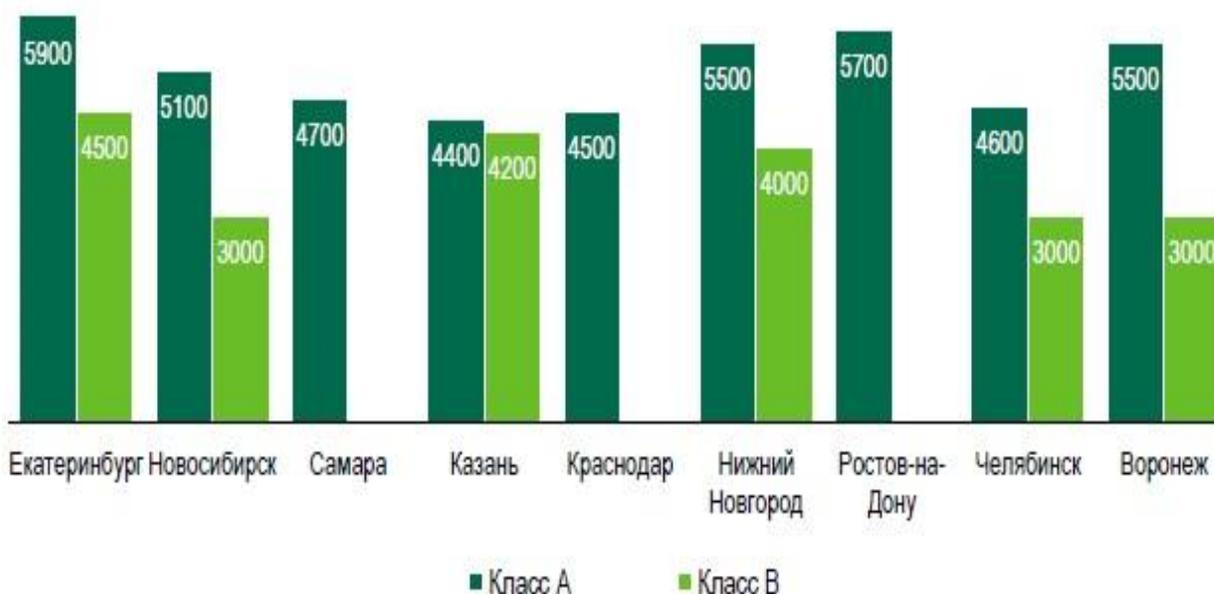


Рисунок 1 – Арендные ставки на складские площади в регионах России (2017 год).

Арендной ставкой называют сумму, которую арендатор должен заплатить на пользование 1 кв. метром арендуемой площади в течение месяца [4].

Ставка арендной платы зависит от следующих факторов:

1. Уровня предложения и спроса на рынке.
2. Типа объекта, который берется в аренду (инструмента, недвижимости, земли, оборудования).

Ставка арендной платы должна покрывать арендодателю:

- административные расходы на страхование объекта и его техническую эксплуатацию;
- рыночную цену предметов аренды, которые были приобретены у поставщика;
- затраты на оформление займа от производителя, инвестора или банковского учреждения.

Ставка арендной платы ограничена:

- выплатой по займу для покупки такого же объекта;
- рентабельностью средств, вложенных в объект.

Сегодняшний рынок складской качественной недвижимости Новосибирска стоит на пороге дефицита. Количество вакантных арендопригодных площадей в комплексах класса А составляет не более 1-2% или около 10-12 тыс. кв. м. При этом, с начала 2017 года цены на складскую недвижимость выросли на 7-8%, эксперты прогнозируют до конца года увеличение стоимости предложения еще на 3-5% [2].

В отличие от рынков торговой и офисной недвижимости, чрезвычайно уязвимых в условиях экономической нестабильности, складской рынок отличается стабильностью. В то время как другие сегменты коммерческой недвижимости сегодня только-только начинают

выходить из периода затяжной стагнации, сдавая в аренду месяцами пустовавшие площади и повышая ставки на свои услуги, экономика логистических комплексов из года в год показывает рост.

Так, например, по данным экспертов рынка, арендные ставки в классе А сегодня находятся в коридоре 320-330 руб. кв. м, а в классе В - 225-250 руб. за кв. м [2; 3].

В настоящий момент количество арендных вакантных площадей находится на минимально возможном уровне. В классе А фактическая вакансия находится в пределах 1-2%, что в натуральном выражении составляет 10-12 тыс. кв. м.

Можно проследить следующую сложившуюся ситуацию на примере рынка складской недвижимости г. Новосибирска.

На Новосибирском рынке складской недвижимости сегодня наблюдаются два разнонаправленных тренда:

- происходит уменьшение объема арендованных площадей с 3-4 тыс. кв.м. до 1,5-2 тыс. кв. м, что объясняется совершенствованием складской логистики и сокращением части рынков
- наблюдается увеличение объемов арендных площадей с 5-6 тыс. кв.м. до 8-15 тыс. кв. м из-за консолидации товарных потоков внутри отраслей.

Как известно, склады класса А и В в значительной степени востребованы именно торговыми, сбытовыми и дистрибьюторскими организациями.

Более подробно анализ указанного сегмента терминального бизнеса проводился в работах [5], [6] и [7].

Рассмотрим структуру арендаторов складских объектов в России, см. рис.2.

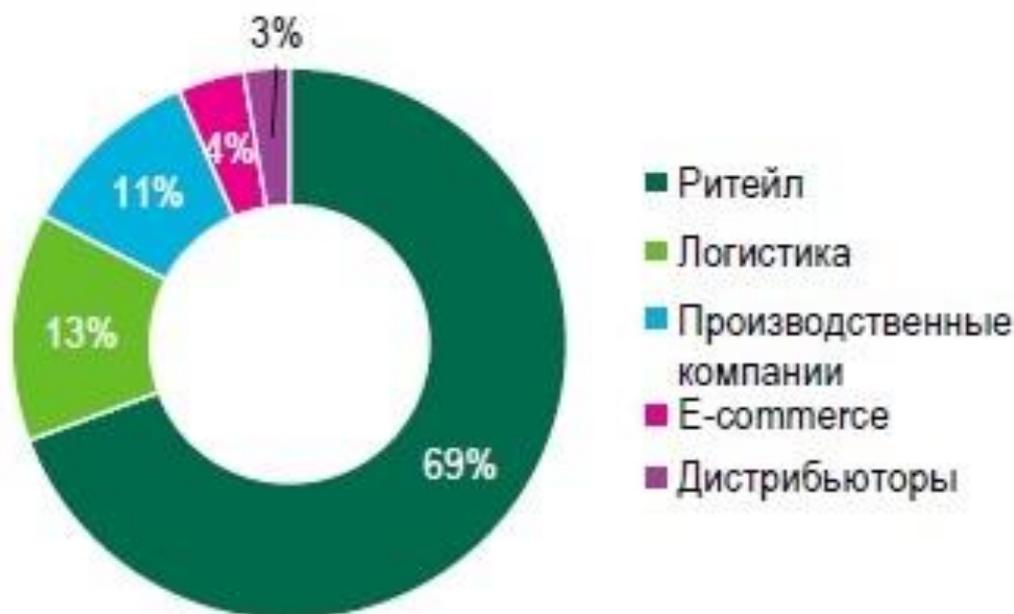


Рисунок 2 – Ключевые арендаторы качественных складских площадей в России, по состоянию на 2017 год.

Именно для указанных участников транспортно-логистического рынка и предлагается следующий способ, с помощью которого можно оценить ставку арендной платы.

Оценка ставки арендной платы – это процедура расчета справедливой цены аренды.

В исследовании разработан способ расчета для принятия рациональных решений по разумной ставке аренды:

$$A_{скл} = C_{мин} (1 + K_1 + K_2 n + K_3 + K_4 + K_5 + K_6) K_7 K_{инд} \quad (1)$$

где $C_{мин}$ – минимальная арендная ставка за складское неотапливаемое помещение, с бетонным полом и высотой потолков до 3 метров и количеством ворот равным 1, принимаем 150 руб/м²;

K_1 – коэффициент, учитывающий высоту потолков складского помещения: при высоте потолков от 3 до 6 метров – 0,3, при высоте потолков от 6 до 10 метров – 0,4, при высоте потолков более 10 метров – 0,45.

K_2 – коэффициент, учитывающий количество ворот, принимаем 0,01 за одни ворота;

n – количество ворот в складском помещении;

K_3 – коэффициент, учитывающий наличие железнодорожного пути, кран-балки и авто-пандуса: при наличии одного параметра принимаем 0,1, при наличии 2 параметров – 0,2, при наличии всех параметров 0,25 [8; 9];

K_4 – коэффициент, учитывающий водоснабжение и канализацию, бытовые и офисные помещения: при наличии только водоснабжения и канализации или бытовых помещений принимаем 0,1, при наличии водоснабжения и канализации с офисными помещениями – 0,2; при наличии всего – 0,25;

K_5 – коэффициент, учитывающий доплату за охрану, равный 0,2;

K_6 – коэффициент, учитывающий наличие систем видеонаблюдения и пожарной сигнализации, равный 0,1 при наличии одного параметра и 0,15 при наличии обоих параметров;

K_7 – коэффициент, учитывающий наличие отопления или системы охлаждения для складов-холодильников: при наличии отопления принимаем 1,25, при наличии установки охлаждения принимаем 2,1;

$K_{инф}$ – коэффициент индексации, учитывающий инфляцию.

Данная математическая модель может быть полезна при оценке предложений складских площадей и выбора наилучшего варианта (составлено на основе методики [8]; а также с использованием работ [10-13]).

При проведении оценки учитываются следующие факторы:

- достаточность периода экспозиции объекта аренды;
- наличие у сторон всей информации по объекту сделки, отсутствие давления или принуждения со стороны третьих лиц;
- повышение ставки арендной платы типично для периода, когда происходит оценка;
- предложения заниженных или завышенных ставок в учет не берутся.

Приведем пример расчета стоимости арендной ставки для охраняемого, отапливаемого склада с высотой потолков 5 м, при наличии 4 ворот, железнодорожного пути и авто-пандуса, наличии водоснабжения и канализации:

$$A_{скл} = 150(1 + 0,3 + 0,01 \cdot 4 + 0,2 + 0,1 + 0,2 + 0)1,25 = 345 \text{ руб./кв.м} \quad (2)$$

Считаем, что данные результаты отражают ситуацию, сложившуюся на рынке складской недвижимости Новосибирской области.

Таким образом, в статье представлены основные результаты, полученные при аналитическом обзоре сегмента терминального бизнеса в России. В частности, по итогам исследования предложена математическая модель расчета разумной величины арендной ставки для арендаторов складских комплексов. Расчеты подтвердили применимость данной математической модели в реальных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года / утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 года № 1734-р [Электронный ресурс]. – URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?id=3771&layer_id=5104&STRUCTURE_ID=704 (дата обращения: 05.12.2018).

- [2] Новосибирский склад. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lands54.ru/cms.php?type=page&id=1472> (дата обращения: 05.12.2018).
- [3] Обзор рынка: Компания CBRE. [Электронный ресурс]. – URL: <https://zдание.info/2393/2421/news/11320> (дата обращения: 05.12.2018).
- [4] Арендная ставка. [Электронный ресурс]. – URL: <https://redrenta.ru/information/arendnaja-stavka> (дата обращения: 05.12.2018).
- [5] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография/ О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [6] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [7] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [8] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [9] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.
- [10] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [11] Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками / П.В. Куренков, М.А. Нехаев // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20-22.
- [12] Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистизация информационных технологий на транспортных стыках (в морских портах и погранпереходах)/ А.Ф.Котляренко, П.В. Куренков//Транспорт. Экспедирование и логистика. 2002. № 3. С. 11.
- [13] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Система поддержки принятия экономически обоснованных решений /В.П. Мохонько, В.С. Исаков, П.В. Куренков //Экономика железных дорог. 2005. № 1. С. 18.

УДК 656.13+621.43+681.518

И.В. Грицук^{1,a}, В.П. Волков^{2,b}, Ю.В. Грицук^{3,c}

¹Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина

²Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, г. Харьков, Украина

³Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г. Краматорск, Украина

^agritsuk_iv@ukr.net, ^bvolf949@ukr.net, ^cyuri.gritsuk@gmail.com

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ V2I КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация. В работе, с использованием диаграммы потоков данных, определена предметная область информационной системы оценки параметров технического состояния транспортного средства в условиях эксплуатации при проведении его мониторинга средствами интеллектуальных транспортных систем. Для обработки полученной информации о техническом состоянии транспортных средств разработан информационный программный комплекс «IденMonDiaOperCon «HNADU-16»».

Ключевые слова: параметры технического состояния, транспортное средство, мониторинг, информационная система, интеллектуальные транспортные системы, условия эксплуатации.

Андатпа. Жұмыста ақпараттардың ағынының диаграммасының көмегімен ақпараттық жүйенің зияткерлік көліктік жүйелері арқылы мониторинг жүргізу кезінде жұмыс жағдайында көлік құралының техникалық жай-күйін бағалаудың тақырыптық

облысы анықталды. Автокөліктердің техникалық жай-күйі туралы алынған ақпаратты өңдеу үшін «IdenMonDiaOperCon» HNADU-16 ақпараттық-бағдарламалық кешені әзірленді.

Түйінді сөздер: техникалық жай-күйінің параметрлері, көлік құралы, мониторинг, ақпараттық жүйе, зияткерлік көлік жүйелері, пайдалану шарттары.

Abstract. In the work the subject area of the information system for assessing the technical condition of a vehicle under operating conditions during its monitoring using intelligent transport systems was determined with the data flow diagram. The information program complex «IdenMonDiaOperCon «HNADU-16»» was developed for processing the received information about technical condition of vehicles

Key words: the parameters of technical condition, vehicle, monitoring, information system, intelligent transport systems, operating conditions.

Для эффективной работы транспортных средств (ТС) в условиях окружающей среды необходимо постоянно осуществлять их конструктивную модернизацию, использовать новые технологические и информационные методы и подходы выбора стратегии технического обслуживания и ремонта (ТО и Р). Конструктивная модернизация ТС, заключается в широкомасштабном использовании электронных (компьютерных, информационных) систем, которые контролируют различные процессы, протекающие при выполнении поставленных задач, обеспечивают информатизацию указанных процессов, оптимизируют и планируют их работу, а также создают условия для проведения мониторинга параметров технического состояния с использованием системы V2I. При этом важной задачей является оптимизация и обоснование комплекса технических действий для улучшения ТО и (или) Р и обеспечения высокого коэффициента технической готовности ТС в условиях эксплуатации, которые изменяются во времени [1 - 3].

Эффективность функционирования ТС, как сложной технической системы, зависит от его технического состояния [1 - 3]. В связи с этим возникает проблема управления им в эксплуатации ТС на основе данных, полученных в процессах мониторинга и при прогнозировании основных параметров. Установлено [2, 3], что внешняя среда может вносить неопределенность и случайность исходных данных и ситуаций, и случайным образом менять характер взаимодействия между составными частями агрегатов и систем ТС. В таких динамических системах могут возникнуть случайные возмущения, которые представляют собой ошибки измерения диагностических параметров и погрешности при преобразованы информации, действия различного рода помех, в результате появления неучтенных, но объективно действующих причин [1].

В работе в основу формирования модели мониторинга параметров технического состояния положен общий подход к исследованию системы «Автомобиль – Водитель (Человек) – Условия эксплуатации – Инфраструктура эксплуатации автомобиля (транспортная и автомобильных дорог)» (АВУИТА), который включает в себя системное взаимодействие составляющих компонентов мониторинга: автомобиля (транспортного средства) с водителем и бортовым информационным комплексом (БИНК) условий эксплуатации транспортного средства (дорожные, транспортные, атмосферно-климатические условия и культура труда) [2, 3]; транспортной инфраструктуры и инфраструктуры автомобильных дорог (рис. 1).

Для определения предметной области информационной системы оценки параметров технического состояния ТС в условиях эксплуатации при проведении мониторинга использовали диаграмму потоков данных (DFD - Data Flow Diagramm). Разработанная DFD (рис. 2) в нотации «Йордона - Де Марко» представляет собой самый верхний описательный уровень системы мониторинга ТС [2, 4]. Дальнейшее уточнение

модели потоков данных проводим путем декомпозиции объектов, которые составляют ее. К функциональным задачам информационной системы мониторинга ТС относим идентификацию, мониторинг параметров и диагностирования технического состояния ТС и оценку условий эксплуатации ТС средствами интеллектуальных транспортных систем (ITS).

Потоками данных в системе мониторинга рассматриваемого ТС будут данные, получаемые от ТС участников процесса, от соответствующих средств регистрации (получения информации), от участников движения ТС об условиях и процессах эксплуатации ТС, которые в дальнейшем обрабатываются, передаются и хранятся, а также команды и запросы, циркулирующие между коммуникационным оборудованием участников транспортного процесса.

В рамках показанной на рис. 2 диаграммы, впервые разработана структура модели информационного обеспечения системы мониторинга технического состояния ТС в условиях эксплуатации, которая показана на рис. 3. При формировании в условиях ITS, для проведения формализации основных процессов, применили методологию структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique) [4 - 6]. Исходными данными для проведения мониторинга технического состояния ТС, в соответствии с положениями методологии IDEF0, особенностей конструктивного исполнения ТС и особенностей условий эксплуатации, есть информация о техническом состоянии ТС, получается дистанционно.

Основными этапами обработки полученной информации о техническом состоянии ТС в разработанной V2I модели информационного программного комплекса (ИПК) является идентификация ТС в пространстве, системе мониторинга и нестационарных условиях эксплуатации; сбор исходных данных о параметрах технического состояния и положения в пространстве ТС, в условиях эксплуатации; прогнозирования параметров состояния ТС; идентификация условий эксплуатации; диагностирования состояния, сбора сообщений и данных диагностики ТС; проверка соответствия действительного состояния ТС полученным параметрам и условиям эксплуатации, в процессе мониторинга.



Рисунок 1 – Общая схема системного взаимодействия системы «Автомобиль - Водитель (Человек) - Условия эксплуатации - Инфраструктура эксплуатации автомобиля (Транспортная и автомобильных дорог)» в условиях ITS

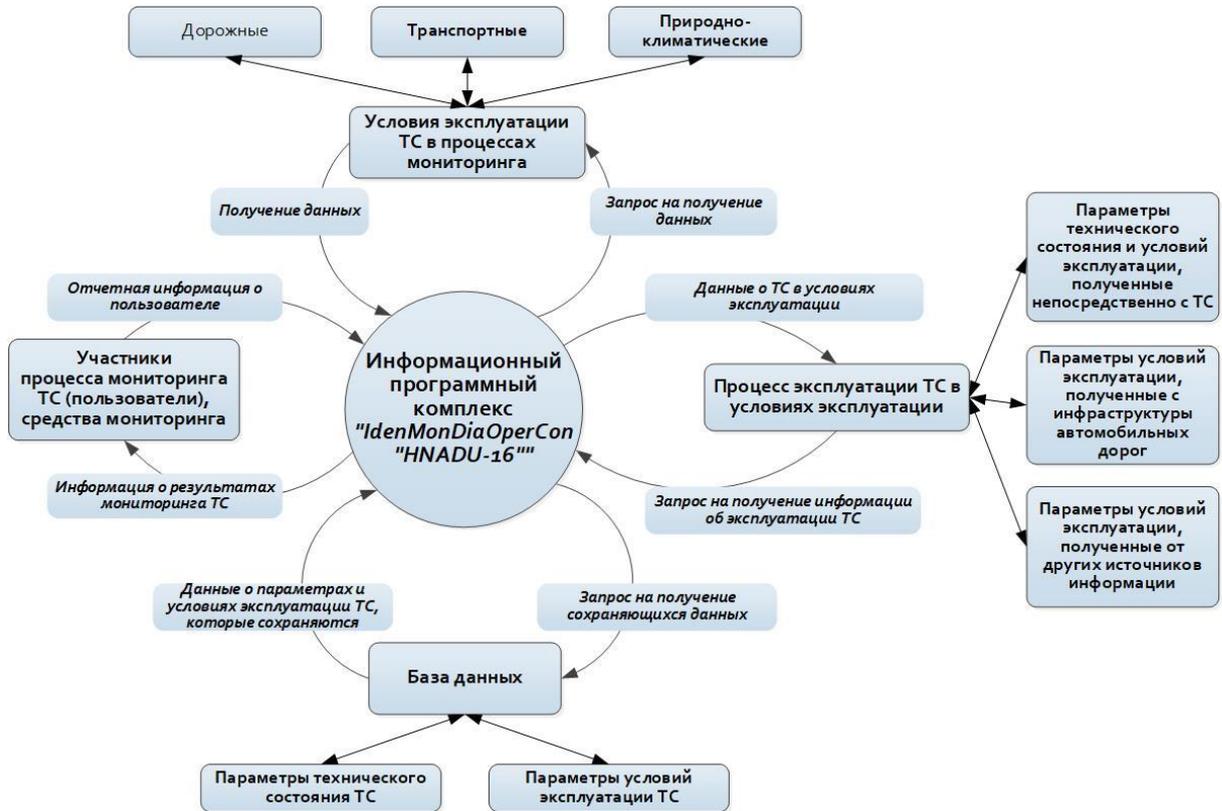


Рисунок 2 – DFD-диаграмма функционирования информационной системы мониторинга ТС

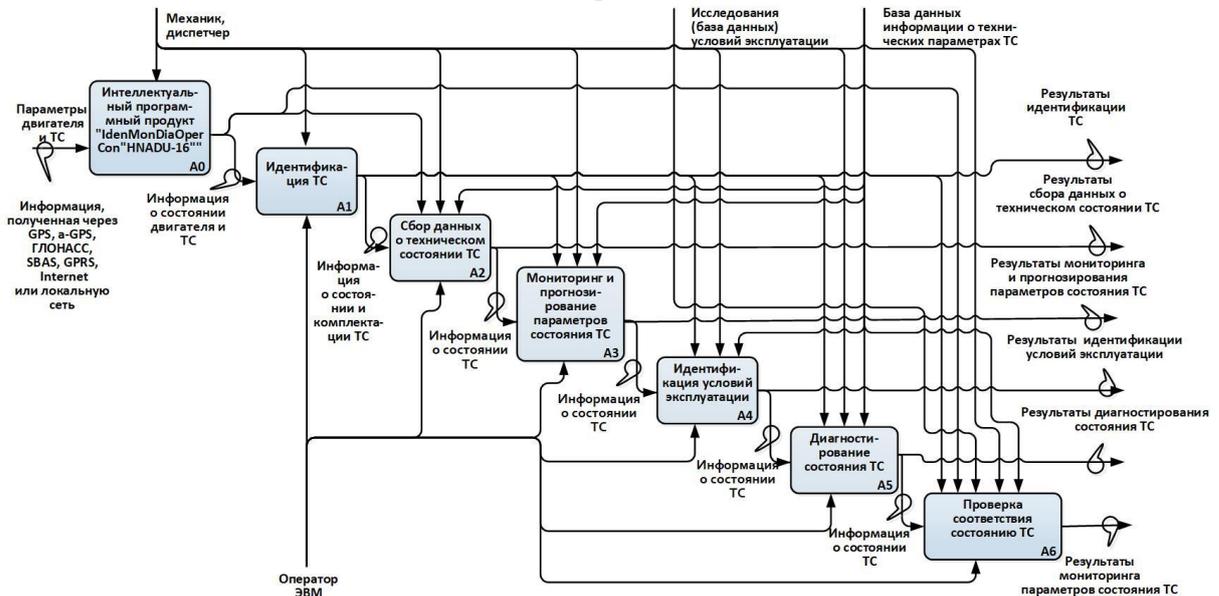


Рисунок 3 – Структурированная информационная V2I модель разработанного ИПК

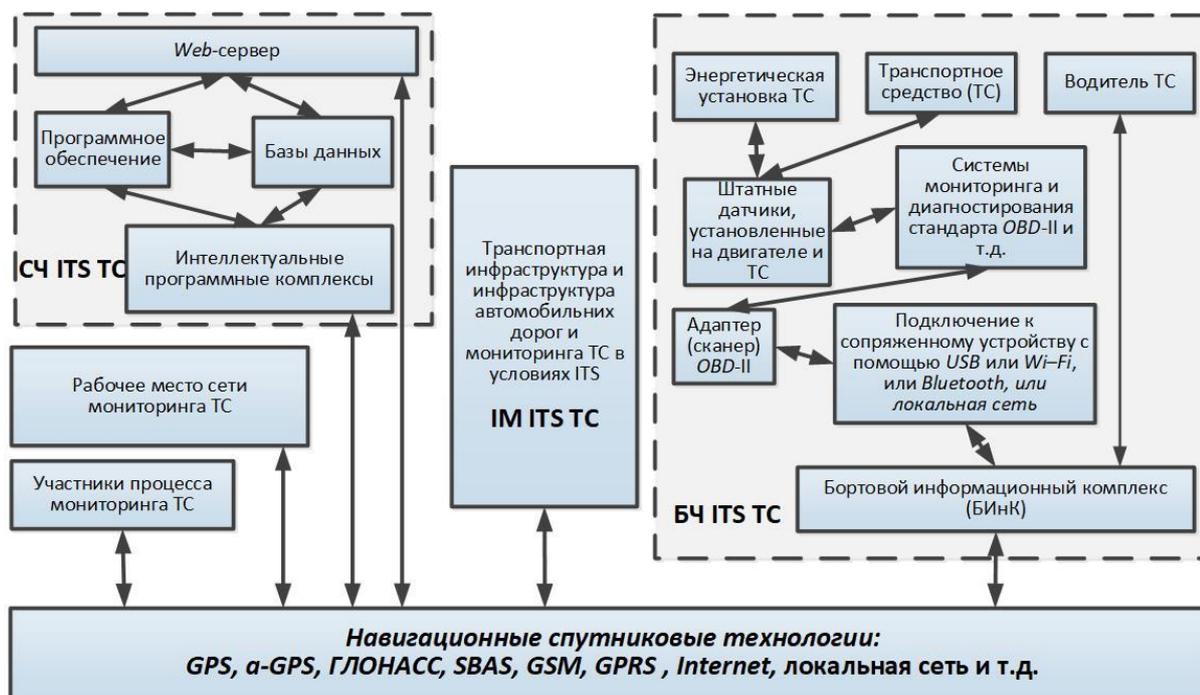


Рисунок 4 – Схема информационного обмена V2I между элементами ITS транспортного средства и транспортной инфраструктурой и инфраструктурой автомобильных дорог в процессах мониторинга параметров технического состояния в условиях эксплуатации: СЧ ITS TC - серверная часть ITS TC; IM ITS TC - инфраструктура мониторинга ITS TC в транспортной инфраструктуре и инфраструктуре автомобильных дорог; БЧ ITS TC - бортовая часть ITS TC в составе бортового информационного комплекса (БИНК)

Для адаптации разработанной V2I модели ИПК в структуру и процессы дистанционной эксплуатации автомобильного транспорта, необходимо внести соответствующие изменения в составляющие и компоненты программного обеспечения, а именно настройки аппаратного БИНК и программного обеспечения. На рис. 4 показано видение авторов функциональной структуре и информационного взаимодействия разработанной V2I модели ИПК с элементами виртуального предприятия по эксплуатации транспорта. В этом случае, в общее программное обеспечение виртуального предприятия по эксплуатации автотранспорта авторами внесены следующие дополнения в части алгоритмов работы программного обеспечения при выполнении: идентификации ТС; идентификации условий эксплуатации; проверки соответствия состояния ТС условиям эксплуатации [2, 4 – 7].

В представленной работе была рассмотрена информационная модель V2I системы дистанционного мониторинга и управления техническим состоянием транспортного средства в условиях эксплуатации. Обоснована целесообразность формирования и использования моделей оценки текущего и прогнозирования технического состояния автомобиля в условиях эксплуатации. Сформулирована и обоснована схема системного взаимодействия системы «Автомобиль - Водитель (Человек) - Условия эксплуатации - Инфраструктура эксплуатации автомобиля (Транспортная и автомобильных дорог)» в условиях ITS. Показано, что информационная система мониторинга состояния и условий эксплуатации ТС включает в себя совокупность стационарных и мобильных (бортовых по ТС) систем сбора и передачи информации. Представлен состав информационной системы. Разработана структура модели информационного обеспечения системы мониторинга технического состояния ТС в условиях эксплуатации и схему информационного обмена между элементами ITS для выполнения дистанционного исследования рабочих процессов ТС в процессе изменения условий эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Говорущенко Н.Я. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). Ч.1 / Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко – Х.: РИО ХГАДТУ, 1998. – 255 с.
- [2] Gritsuk, I.V., Volkov, V., Mateichyk, V., Grytsuk, Yu. et al., “Information Model of V2I System of the Vehicle Technical Condition Remote Monitoring and Control in Operation Conditions”, SAE Technical Paper 2018-01-0024, 2018, doi:10.4271/2018-01-0024
- [3] Hahanov, V., Gharibi, W., Litvinova, Eu., Chumachenko, S., Ziarmand, A. et al., “Cloud-Driven Traffic Monitoring and Control Based on Smart Virtual Infrastructure”, SAE Technical Paper 2017-01-0092, 2017.
- [4] Предко А.В. Мониторинг, диагностирование и прогнозирование параметров технического состояния транспортных средств в условиях ITS / А.В. Предко, Ю.В. Грицук, И.В. Грицук, В.П. Волков // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования: Сборник научных трудов по материалам ежегодных конференций (Воронеж, 27 – 28 апреля 2015 г.) Выпуск 2. Воронеж. – 2015. – с. 126 – 131.
- [5] Матейчик В.П. Особливості моніторингу стану транспортних засобів з використанням бортових діагностичних комплексів / В.П. Матейчик, В.П. Волков, П.Б. Комов, І.В. Грицук, А.П. Комов, Ю.В. Волков // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал – К.: НТУ, 2014. – Випуск 13, стор. 126-138.
- [6] Волков В.П. Особливості моніторингу і визначення статусу несправностей транспортного засобу у складі бортового інформаційно-діагностичного комплексу / В.П. Волков, І.В. Грицук, А.П. Комов, Ю.В. Волков // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2014– В. 30 (1). – С. 51-62.
- [7] Волков В.П. Особливості формування методики застосування класифікації умов експлуатації транспортних засобів в інформаційних умовах ITS / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Г.К. Шурко, Ю.В. Волков // Вісник НТУ «ХП». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХП», 2017. – № 14 (1236). – С. 10–20.

УДК 656.073: 658.8

Е.А. Перег^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТА РЕФРИЖЕРАТОРНОГО СКЛАДА

Аннотация. Работа посвящена комплексному проектированию рефрижераторного склада как ключевого звена холодильной логистической системы доставки скоропортящихся грузов. В проекте были определены эксплуатационные затраты, а также затраты на строительство объекта и ввод его в эксплуатацию. Были исследованы варианты совершенствования работы склада.

Ключевые слова: рефрижераторный склад, холодильная логистическая система доставки.

Аңдатпа. Жұмыста тез бұзылатын тауарларды жеткізуге арналған рефрижераторлық логистикалық жүйенің негізгі құрамдас бөлігі ретінде салқындатқыш қоймалардың кешенді жобалауына арналған. Жоба пайдалану шығындарын, сондай-ақ объектіні салуға және оны пайдалануға енгізу шығындарын анықтады. Қойма жұмысын жақсарту үшін нұсқаларын зерттеді.

Түйінді сөздер: рефрижератор қоймасы, рефрижераторлық логистиканы жеткізу жүйесі.

Abstract. The work is devoted to the integrated design of the refrigerated warehouse as a key link in the refrigeration logistics system for the delivery of perishable goods. The project identified operating costs, as well as the cost of construction of the facility and its commissioning. Investigated the options for improving the operation of the warehouse.

Key words: refrigerated warehouse, refrigerated logistics delivery system.

В настоящее время в холодильной логистической системе доставки скоропортящихся товаров терминальные объекты рефрижераторного типа являются неотъемлемой и ключевой

частью. Это связано с их накопительно-распределительной ролью, а также обеспечивающей температурный режим хранения функций в подобных специфических логистических цепях [1].

Вместе с тем, включение в логистическую цепь таких элементов, как рефрижераторы склады, (далее – РС), требует комплексной и всесторонней системы их проектирования, включая тщательную методическую проработку таких вопросов, как подбор рациональной транспортно-грузовой системы, внутрискладского оборудования, тары и расчет ключевых параметров складской зоны [2]. И только в этом случае организация доставок грузов через их инфраструктуру будет максимально эффективной.

Комплексность разработанного нами проекта заключается в разработке 1) планировки складских зон РС; 2) новом способе выгрузки паллетизированного груза из автопоезда типа «еврофура», 3) новой конструкции паллеты для скоропортящегося груза; а также 4) в выборе рационального грузового оборудования; 5) расчете ключевых технико-экономических показателей работы РС по нескольким вариантам; 6) оптимизации расходов РС на энергопотребление.

Цель работы заключается в разработке комплексного проекта РС.

Под рефрижераторным складом, РС, понимается холодильный склад, представляющий собой сооружение, оборудованное техникой для сохранения внешнего вида и вкусовых качеств скоропортящихся или предварительно замороженных продуктов, а также теплоизоляционными дверями и грузовыми рампами, с зонированным внутренним пространством на отдельные холодильные камеры и вспомогательные помещения.

В проекте разработан РС класса В с техническими характеристиками: высота складского помещения 5,8 – 9 м; герметизация и вентиляция при температуре от +5 до -24°C; хранение без глубокой заморозки с регулируемым температурным режимом.

В процессе проектирования были поставлены и решены задачи:

- 1) Расчет инвестиций РС;
- 2) Разработка рационального варианта механизации грузовых работ; технологическое зонирование площади РС;
- 3) Разработка рационального варианта оптимизации энергопотребления;
- 4) Расчет эксплуатационных расходов по нескольким сценариям;
- 5) Расчет прибыли склада по нескольким сценариям;
- 6) Проведение эксперимента выполнения выгрузки по новому способу; 7) Разработка расчетной модели в ms excel.

Проект отличается: одновременным применением расчетных методик О.Б. Маликова [3], О.Д. Покровской [4-11] при расчете параметров склада; пакетом услуг, зон и эксплуатационных затрат склада; вариативностью сценариев развития хозяйства; предложением по оптимизации грузовых работ = новой конструкции паллеты; предложением по оптимизации энергопотребления склада; разработкой компьютерной модели расчета «под ключ». Кроме того, в работе учитывались концептуальные принципы построения структуры управления РС как логистической системы, с учетом работ [12-15].

Актуальность проекта в следующем:

- 1) Предлагаемый проект склада – более удобный в эксплуатации и экономичный в части затрат на электроэнергию, расходного материала (паллеты и упаковочной ленты) и рабочего штата.
- 2) Проект необходим для формирования наилучших вариантов работы с клиентами и расширения клиентской базы в целом.
- 3) Проект может быть использован немедленно (при детальном бизнес-планировании) [6].

Ключевыми проблемами, на решение которых направлен проект, являются высокий уровень энергозатрат и высокая продолжительность грузовых операций на складе. К основным вопросам исследования можно отнести: «Как привлечь на собственный РС клиентуру?», «Как найти свою нишу на рынке холодильных терминальных услуг?», «Как рационализировать логистическую деятельность РС?».

Установлено, что для работы в холодильных помещениях целесообразно использовать электропогрузчики, обладающие следующими характеристиками: усовершенствованная гидроизоляция; АКБ увеличенной мощности (от 500 до 725 Ач). Складская техника Рокла для работы на большой высоте и узких проходах между стеллажами подходит ричтрак (рич-трак) HUMANIC производства Рокла. Грузоподъемность 1,6- 2,5 т. Высота подъема 7- 12 м. [2]. Была разработана конструкция паллеты, состоящей из гофрированного пола, металлических стенок и воздухозаборников.

Принципиальная компоновка технологических площадей склада показана на рис. 1.

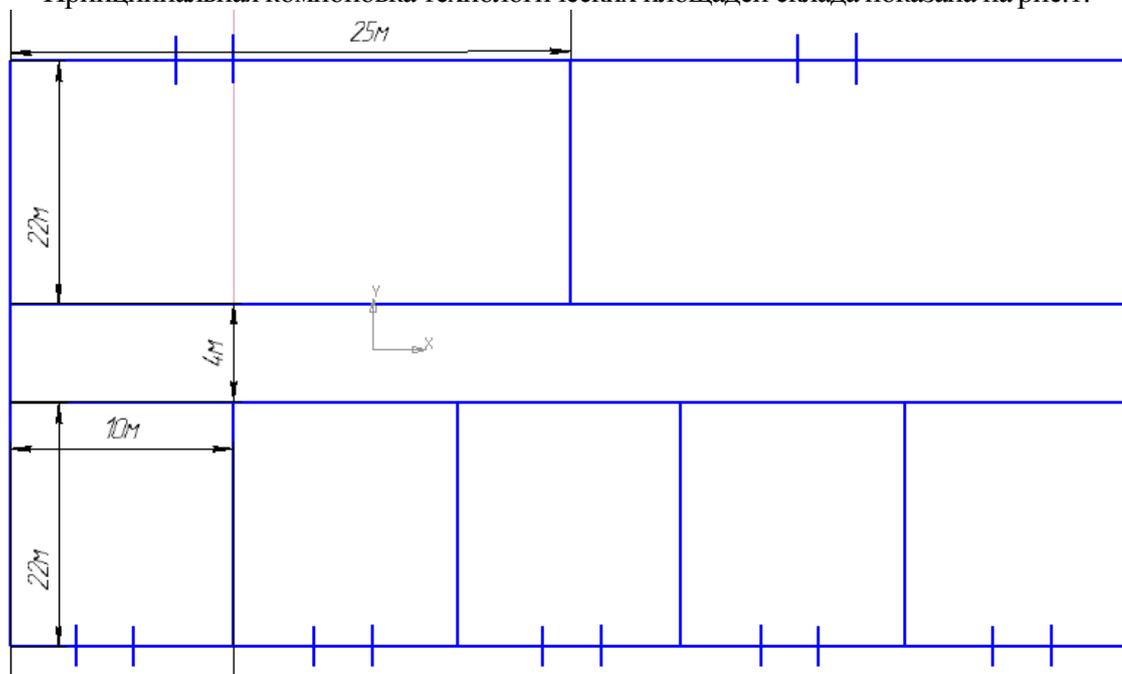


Рисунок 1 – Компоновка технологических зон РС

Способ выгрузки данной паллеты из подвижного состава (автопоезд Скания R420 + полуприцеп-еврофура) был опробован в реальных условиях. Эксперимент показал применимость способа. Был предложен типовой пакет услуг, который может реализовать РС: холодильный склад (+5-24); погрузка/выгрузка груза; пакетирование, в том числе – в паллету новой конструкции; ветеринарное свидетельство и сертификат качества; взвешивание; перевозка грузов собственным железнодорожным и автотранспортом по договоренности с клиентом [6].

С использованием компьютерной программы (математическая модель в ms excel) были получены следующие результаты:

- Энергопотребление (по тарифу на кВт (3,16 руб.) - 4 641 408 рублей в год;
- Амортизация и капремонт оборудования, млн.руб/год 3,7;
- Текущие ремонты оборудования, млн.руб/год 2,5;
- Силовая электроэнергия/электропогрузчики, млн.руб/год 0,2;
- Освещение склада, млн.руб/год 0,4;
- Отопление склада, млн.руб/год 0,3;
- Штат работников, чел. 23;
- Заработная плата, налогообложение, млн.руб/год 1,8;
- Прочие расходы, млн.руб/год (10%) 0,9;
- Производственные расходы, млн.руб/год 9,5;
- Всего эксплуатационные расходы, млн.руб/год 19,1.

Повысить доходность складской деятельности возможно альтернативным получением электроснабжения – солнечные батареи на гибридной основе, которые позволят использовать и основное электроснабжение, и солнечное, расчеты по которым показали окупаемость солнечной батареи (2 модуля) за 0,3 лет.

Расчет стоимости строительства выполнялся онлайн, с использованием Интернет-ресурса <http://panel.ru/prices/refrigerators/500/>. Примерный расчет затрат по типовому промышленному холодильнику емкостью 500 тонн представлен на рис.2. (скриншот рабочего окна).



Рисунок 2 – Скриншот рабочего окна онлайн-расчета параметров РС.

Проект предусматривает комбинированную конструкцию склада. С одной стороны находятся 5 холодильных камер для хранения и заморозки груза (мороженное мясо, рыба, так же можно предоставить услуги охлажденные товары), оснащенная докшелтерами и доклевеллерами. С другой стороны находятся 2 холодильные камеры с температурным режимом +5-5 для хранения овощей, фруктов.

На мансарде предусмотрены помещения для офисов, гардеробные, уборные комнаты и др., что сэкономит площадь для последующего расширения.

Прибыль от основной услуги по хранению груза на складе - 18,3 млн. руб./год при 100% использовании склада (оптимистический сценарий, освоение инвестиций в одну порцию); и при 50% - 9,15 млн руб./год. Формулирование и анализ альтернативных сценариев развития РС осуществлялись согласно работам [16] и [17].

Таким образом, в работе предложен проект РС. В дальнейшем планируется расширить число альтернативных вариантов поэтапного освоения инвестиций, разработать ряд дополнительных услуг на базе РС, а также произвести детальные расчеты для пессимистического, оптимистического и нейтрального сценариев развития РС в реальных условиях работы холодильной цепи.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров// О. Д. Покровская, В.М. Самуилов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.

- [2] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [3] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [4] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография / О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [5] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [6] Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: колл. монография/ под общ.ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143. ISBN 978-5-00082-006-3
- [7] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [8] Покровская О. Д. Логистическая интеграция и координация сибирских регионов в контексте стратегии–2030 / К. Л. Комаров, Т. П. Воскресенская, Г. Ф. Пахомова, К. А. Пахомов, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 3. – С. 57–60. ISSN 0044 – 4448.
- [9] Покровская О.Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О.Д. Покровская// Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 5 (59). С. 77-86.
- [10] Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Покровская Оксана Дмитриевна; [Место защиты: Ур. гос. ун-т путей сообщ.].- Екатеринбург, 2011.- 235 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/363
- [11] Покровская О.Д. Выбор наилучшего варианта терминальной сети и проверка его устойчивости/О.Д. Покровская//Транспорт Урала.– № 2 (33). –2012. С. 70-74.
- [12] Бельницкий Д.С., Котляренко А.Ф., Куренков П.В., Калатинская А.Б. Классификация операторских компаний /Д.С.Бельницкий, А.Ф.Котляренко, П.В.Куренков, А.Б.Калатинская // Бюллетень транспортной информации. 2007. № 9 (147). С. 014-019.
- [13] Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования /Ю.А.Полянский, П.В.Куренков // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51-65.
- [14] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Проблемы создания ситуационно-аналитической системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте /В.П. Мохонько, Исаков В.С., Куренков П.В. // Бюллетень транспортной информации. 2004. № 9. С. 22.
- [15] Куренков П.В., Андреев А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта /П.В.Куренков, А.В.Андреев // Вестник транспорта. 2008. № 12. С. 31-35.
- [16] Покровская О.Д. Содержательное описание логистического центра и его роли в системе МТК / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3 (40). – С. 22-28.
- [17] Покровская О.Д., Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе /О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2010. № 3 (7). С. 74-84.

УДК 356.212

Ж.А. Аманжулова^{1,a}, А.С. Избаирова^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^aZh_askar_88@list.ru, bialiyas@mail.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА АЛМАТИНСКОМ ОТДЕЛЕНИИ – ГП

Аннотация. В статье анализируется состояние безопасности движения поездов на Алматинском отделении – ГП. Анализ проведен согласно отчету по безопасности движения поездов по филиалу АО «НК «КТЖ - Грузовые перевозки»» «Алматинское отделение ГП» за 2017 год.

Ключевые слова: анализ, безопасность, грузовые перевозки, движение поездов, нарушение безопасности, средняя оценка.

Аңдатпа. Мақалада Алматы ЖТ бөлімшесі бойынша пойыздар қозғалысының қауіпсіздігі жағдайы талданған. Талдау АҚ «ҰК «ҚТЖ – Жүк тасымалы»» Алматы ЖТ

бөлімшесінің 2017 жыл бойынша пойыздар қозғалысының қауіпсіздігі бойынша есебіне негізделіп жасалған.

Түйінді сөздер: талдау, қауіпсіздік, жүк тасымалы, пойыздар қозғалысы, қауіпсіздіктің бұзылуы, орташа баға.

Abstract. The article analyzes the state of train traffic safety at the Almaty branch-freight traffic. The analysis was carried out according to the report on the safety of train traffic at the branch of the joint stock company "KTZ - freight transport" Almaty branch of freight transport "for 2017.

Key words: analysis, security, freight, train traffic, security breach, average score.

Безопасность движения поездов – ключевой показатель работы железнодорожного транспорта, требует безусловного выполнения действующих правил и инструкций.

Нарушением безопасности следует считать отклонения от нормальной работы транспортной системы (выход ее параметров за установленные пределы), в результате которых создается потенциальная (или реализованная) угроза для жизни и здоровья пассажиров, сохранности грузов, экологии окружающей среды. В области безопасности основное направление должно заключаться в достижении гарантий выполнения всеми работниками обязательных норм и правил, сформулированных в нормативной документации и направленных на предотвращение нарушений безопасности движения.

Вопрос обеспечения безопасности движения поездов является ключевым для АО «НК «КТЖ – ГП»» и неразрывно связан с общими результатами как работы, так и теми структурными преобразованиями, которые реализуются на железнодорожном транспорте.

Алматинское отделение ГП расположено на территории Алматинской области и имеет четыре стыка:

- с Карагандинским отделением ГП – по станции Саяк (искл.);
- с Жамбылским отделением ГП – по станции Отар (вкл.);
- с Семейским отделением ГП – по станции Актогай (вкл.);
- с Китайской железной дорогой – по станции Достык (вкл.) и Алтынколь (вкл.)

В состав отделения дороги входят 107 отдельных пунктов и 12 блок-постов.

В зависимости от назначения и характера работы станции разделены на: грузовые – 4 станции (Алматы - 1, Алматы - 2, Достык, Талды - Курган), участковые – 6 станций (Матай, Актогай, Уштобе, Сары - Озек, Отар, Бесколь) и промежуточные – 97 станций [1].

За 12 месяцев 2017 года по филиалу АО «КТЖ – Грузовые перевозки» - «Алматинское отделение ГП» допущено 18 случаев нарушений безопасности движения:

События – 5 случаев;

Инцидент – 13 случаев.

Факты нарушения безопасности движения за 2017 год показана в таблице 1.

Таблица 1 - Факты нарушения безопасности движения за 2017 год

НБД		2017 год.		
Крушение		0		
Авария		0		
Событие		5		
Инцидент		13		
Итого		18		
Распределение НБД по хозяйствам				
Службы	Крушение	Авария	Событие	Инцидент
Д	0	0	4	9

Т	0	0	1	2
В	0	0	0	0
М	0	0	0	2
Итого	0	0	5	13

Случаи нарушения безопасности движения поездов по хозяйству перевозок показана в таблице 2.

Таблица 2 – Случаи нарушения безопасности движения поездов по хозяйству перевозок

Нарушения	2017 г.
Крушение	0
Аварии	0
Событие	4
Инцидент	9
Всего НБД	13

Случаи нарушения безопасности движения поездов по хозяйству грузовой и коммерческой работы показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Случаи нарушения безопасности движения поездов по хозяйству грузовой и коммерческой работы

Нарушения	2017 г.
Крушение	0
Аварии	0
Событие	0
Инцидент	2
Всего НБД	2

Случаи нарушения безопасности движения поездов по локомотивному хозяйству показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Случаи нарушения безопасности движения поездов по локомотивному хозяйству

Нарушения	2017 г.
Крушение	0
Аварии	0
Событие	1
Инцидент	2
Всего НБД	3

Случаи нарушения безопасности движения поездов по вагонному хозяйству показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Случаи нарушения безопасности движения поездов по вагонному хозяйству

Нарушения	2017 г.
Крушение	0
Аварии	0
Событие	0

Инцидент	2
Всего НБД	2

По филиалу АО «НК «КТЖ» - «Алматинское отделение магистральной сети» общая балльная оценка степени тяжести НБД – 10,5 баллов по хозяйству пути.

Средняя балльная оценка степени тяжести НБД равна 3,5 балла, т.е:

Общий балл оценки степени тяжести НБД – 10,5 балла (Σ общ).

Общее количество подразделений (где допущены нарушения)=3 (Σ подр).

$$\text{Ср. балл} = (\Sigma \text{ общ}) / (\Sigma \text{ подр}) = 10,5 / 3 = 3,5 \text{ балла} \quad (1)$$

За 12 месяцев 2017 года машинистами эксплуатационных локомотивных депо филиала применено 347 экстренных торможений по предотвращению наездов, из них 18 случаев с наездом, 329 без наезда [3].

Общая балльная оценка степени тяжести НБД филиалу АО «КТЖ-Грузовые перевозки» - «Алматинское отделение ГП» - 20,5 баллов, в том числе:

- по хозяйству движения – 16 баллов;

- по локомотивному хозяйству – 3 балла;

- по хозяйству перевозок грузовых и опасных грузов – 1,5 балла.

Наибольшая балльная оценка степени тяжести по хозяйству движения – 16 баллов, из них:

- по событиям – 12 баллов;

- по инцидентам – 4 балла.

Средняя балльная оценка степени тяжести НБД по филиалу равна 0,67 балла, т.е:

Общий балл оценки степени тяжести НБД по филиалу – 20,5 баллов (Σ общ).

Общее количество подразделений по филиалу – 6 (Σ подр).

$$\text{Ср. балл} = (\Sigma \text{ общ}) / (\Sigma \text{ подр}) = 20,5 / 6 = 3,41 \text{ балла} \quad (2)$$

В настоящее время по филиалу АО «КТЖ – Грузовые перевозки» - «Алматинское отделение ГП» разработаны мероприятия по предупреждению выхода посторонних людей, скота на железнодорожные пути.

В рамках исполнения мероприятий на постоянной основе проводятся разъяснительные работы в близ лежащих от железнодорожного полотна школах и учебных заведениях о правилах нахождения на железнодорожных путях и разъяснительные работы среди населения по предупреждению несчастных случаев на железнодорожном транспорте и правилах выпаса скота, используя для этого средства массовой информации (радио, телевидение, газета) [4].

В целом в 2017 году всеми участниками перевозочного процесса на железнодорожном транспорте Республики Казахстан было допущено 553 нарушений безопасности движения в том числе, структурными подразделениями и дочерними организациями АО «НК «КТЖ» - 238 случаев нарушений или 43 % от общего числа.

Показатели безопасности движения Компаний за 2017 г. выраженные в количестве нарушений безопасности движения на млн. поездо-км. показаны в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели безопасности движения Компаний, выраженные в количестве нарушений безопасности движения на млн. поездо-км., информация за 2017 год.

АО «КТЖ»	Canadian National Railway Company	Canadian Pacific Railway	Union Pacific Railroad	BNSF Railway Company
----------	-----------------------------------	--------------------------	------------------------	----------------------

0,402	1,25	0,972	1,864	1,172
-------	------	-------	-------	-------

Благодаря системности мер по обеспечению безопасности движения за последние 3 года количество нарушений снижено на 34%.

Снижение нарушений безопасности движения достигнуто за счет реализации следующих мер:

- капитальный ремонт, модернизация и строительство новых ж.д. линий;
- обновление и капитальный ремонт парка локомотивов, грузовых и пассажирских вагонов;
- внедрение новых средств диагностики позволило выявить более 90 тысяч неисправных деталей вагона, благодаря чему удалось предотвратить потенциальные сходы подвижного состава.

АО «НК «КТЖ» ставит перед собой следующие стратегические цели:

- максимизация совокупной стоимости акционерного капитала;
- безопасность перевозки;
- удовлетворенность клиентов;
- эффективное корпоративное управление;
- социальная стабильность;
- экологическая безопасность.

Главным фактором обеспечения безопасности движения являются неукоснительное соблюдение требований технологических процессов и нормативно-технической документации, трудовой дисциплины, высокий профессиональный уровень работников.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Технологический процесс организации работы Алматинского отделения ГП, АО «НК «КТЖ». Алматы. 2011. – 50 с.
- [2] Отчет по безопасности движения поездов по филиалу АО «КТЖ - Грузовые перевозки» «Алматинское отделение ГП» за 2017 год. Астана: АО «КТЖ - ГП». - 25 с.
- [3] Функциональная стратегия обеспечения безопасности движения (утверждена решением Правления АО «НК «КТЖ» от 31.12.2013 г., протокол №02/39).
- [4] Руководство по системе управления безопасностью перевозочного процесса в АО «НК «КТЖ» и его дочерних организациях (утверждено решением Правления АО «НК «КТЖ» от 24.02.2014 г., протокол №02/4).

ӘОК 656.223

Т.К. Балғабеков^{1,a}, А.Н. Қоңқыбаева^{1,b}, Н.К. Арапова^{1,c}

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қаласы, Қазақстан

^atdi_kstu@mail.ru, ^barai_janaarka@mail.ru, ^cnaziko.kz91@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӨЛІК ЛОГИСТИКА САЛАСЫНЫҢ ДАМУ БАҒЫТТАРЫ

Аңдатпа. Қазақстанның көлік-логистикалық саласын дамыту қазіргі таңда өзекті мәселенің бірі. Соңғы жылдары Қазақстан өзінің транзиттік әлеуетін толық көлемде жүзеге асыру үшін бағдарлама қабылдап, соны іске асыруға кірісті. Көлік-логистикалық мүмкіндіктерді дамыту және арттырумен шұғылданатын өз алдына жеке Көлік логистикасын дамытудың Ұлттық орталығы құрылымын құрды.

Түйінді сөздер: көлік, логистика, «Нұрлы жол», халықаралық дәліз, тасымалдар.

Аннотация. Развитие транспортно-логистической отрасли Казахстана является сегодня одним из важнейших вопросов. В последние годы в Казахстане реализуется программа по полной реализации своего транзитного потенциала. Создан собственный Национальный центр развития транспортной логистики, который занимается развитием и продвижением транспортных и логистических возможностей.

Ключевые слова: транспорт, логистика, «Нұрлы жол», международный коридор, перевозки.

Abstract. The development of the transport and logistics industry in Kazakhstan is today one of the most important issues. In recent years, Kazakhstan has been implementing a program for the full realization of its transit potential. An own National Center for the Development of Transport Logistics has been created, which is engaged in the development and promotion of transport and logistics opportunities.

Key words: transport, logistics, "Nurly Zhol", international corridor, carriage.

Өткен жылы Қазақстан Дүниежүзілік банк рейтингінің LPI логистика тиімділігі индексіне 11 позицияға жақсарып, 77-орынға табан тіреген болатын [1]. Бұл дегеніңіз Қазақстан көлік саласының дамуына түбегейлі бет алды деген сөз. Ал 2020 жылға қарай рейтингтегі позицияны бұдан әрі жақсартып, 40-орын межесінен табылу көзделіп отыр. Әрине, бұл межеге жету үшін «Нұрлы Жол» бағдарламасының маңызы зор.

«Нұрлы жол» бағдарламасы негізінен экономикалық дағдарыстың алдын алып, барша қазақстандықтардың әлеуметтік ахуалын төмендетпеуге бағытталғаны белгілі. Осындай маңызды бағыттың шеңберінде бағдарламаның негізгі міндеттері де айқындалған болатын. Атап айтқанда, бұлар «шұғыла» қағидаты бойынша тиімді көліктік-логистикалық инфрақұрылымды құру, индустриялық және туристік инфрақұрылымдарды дамыту, бірыңғай электр энергетикасы жүйесін дамыту шеңберінде энергетикалық инфрақұрылымды нығайту шараларын қарастырады. Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық инфрақұрылымын жаңғырту, азаматтардың тұрғын үйге қолжетімділігін арттыру сондай-ақ, білім беру саласының инфрақұрылымын дамыту мәселелері де бағдарламаның аясында жандана түспек. Бұдан бөлек, ағымдағы экономикалық жағдайды ескере отырып, «Нұрлы жол» бағдарламасы өңдеу өнеркәсібі салаларының жекелеген секторларын, агроөнеркәсіп кешенін экспорттаушыларды қолдаудың дағдарысқа қарсы шараларын, сондай-ақ ішкі нарықты қорғау және геологиялық барлауды жандандыру мәселелерін қамтып отыр [2].

Соңғы алты жыл ішінде бұл салаға 23 млрд АҚШ долларынан астам қаржы құйылған, алдағы 3-4 жылда тағы да 12 млрд АҚШ доллары көлемінде инвестиция бөлу жоспарда бар екенін айтады «Қазақстан теміржолы» АҚ мамандары. Сонымен көлік-логистика саласында қандай шаруа тындырылды? Қазақстан үшін оның маңызы мен пайдасы қандай? Бұл сұрақтарға жауап беру барысында біз еліміздің Еуразияның сауда

айналымында ойып тұрып орын алуы үшін трансқұрлық дәлізін дамытудың айқын бағытын таңдап алғанын көреміз. Тәуелсіздік тұғыры орнаған ширек ғасырда біраз жұмыстың басы қайырылды. ТМД елдері арасында Қазақстан – 25 жыл ішінде 2500 шақырым жаңа теміржол желісін салған жалғыз мемлекет. Жаңа теміржол халықаралық көлік дәлізін Шығыс-Батыс, Солтүстік-Оңтүстік және Транскаспий бағдарында (ТРАСЕКА) оңтайландыруға зор мүрсат берді. Мәселен 2014 жылы салынған бір ғана Жезқазған – Бейнеу теміржол желісі Қытайдан Каспийге, әрмен қарай Түркияға, оңтүстік Еуропа мен Парсы шығанағы елдеріне бағытталған жүк пойыздарының жол үстіндегі қашықтығын 1000 шақырымға қысқартты. Сонымен, қандай бағыттар: Бірінші бағыт – Шығыс-Батыс дәлізі. Бұл – Қытайдан Оңтүстік-Шығыс Азия елдеріне, Қазақстан, Ресей арқылы Еуропа мен Скандинавия елдеріне шығатын бірден-бір көлік дәлізі болып отыр. Бұл бағдарда жүрдек тасымалды ұйымдастыру үшін инфрақұрылым жасақталған. Бағдарға қатысушы елдердің қолдау білдіруінің арқасында 2011 жылдан бері бұл бағдарды дамытуға қатысты ауқымды жұмыс жүргізіліп келеді. Соның нәтижесінде 2011 жылы Қытай мен Еуропа арасындағы контейнерлік тасымал көлемі 1100 ДФЭ-ні (20 футтық эквивалент – abctv.kz), яғни 15 контейнерлік пойызды құраса, өткен жылы 100 мың ДФЭ немесе 1100 контейнерлік пойыз шамасында болған. Ал биылға межеленіп отырған жоспар 200 мың ДФЭ немесе 2250 контейнерлік пойыз. «ҚТЖ» АҚ-ның еншілес ұйымы «КТZ Express» АҚ президенті айтуынша жылдамдық пен тасымал қауіпсіздігінің жоғары деңгейде қамтамасыз етілуінің нәтижесінде бұл бағдарға жылдан-жылға сұраныстың артып келе жатқанын, 2020 жылға қарай бұрын теңіз жолымен жүзеге асырылып келген шамамен 800 мың контейнерді қосымша тарту көзделіп отырғанын айтады. Қазір құрғақ уәде, көп сөзден гөрі нақты іс пен бәсекелестік заманы болғандықтан, Қазақстанда уақыт көшінен қалмау үшін осы бағдар бойынша логистикалық компаниялар үшін қажетті жағдайды жасауға бағытталған инфрақұрылым бастамаларын қолға алған болатын. Соның бірі де бірегейі ретінде еліміздің шығысында Қытаймен шекарада жұмыс істеп жатқан аймақтық ауқымдағы «Қорғас» халықаралық шекаралық ынтымақтастық орталығы мен еркін экономикалық аймағын айтар едік. Еркін экономикалық аймағы аумағында құрлықаралық тасымалдарда Суэцк каналының аналогы, сондай-ақ Еуразия жүк ағынының дистрибуция орталығы – құрғақ порт салынды. Бұл порт 540 мың контейнерді қайта өңдеу қуатына ие. Еркін экономикалық аймағы аумағында өндіріс пен көлік-логистикалық бизнесті дамыту үшін қолайлы салық жағдайы жасалған. Қазақстанның сырты мен ішінде логистикалық орталықтар желісі Еуразия құрлығында жүк ағынын бөлісу және шоғырландырудың маңызды пункттерінде жасақталған. «2014 жылы Қытайдың Ляньюньган портында қазақстан-қытай логистикалық терминалы ашылған болатын, мұндай ынтымақтастық Қазақстанға Оңтүстік-Шығыс Азия мен Қытайдың шығыстағы нарықтарына логистикалық жағынан шығуға мүмкіндік береді. Елімізде «Батыс Еуропа – Батыс Қытай» деп аталатын халықаралық автомобиль магистралы салынып жатыр, құрылысы таяу жылдары аяқталмақ, бұл да логистиканы дамыту бағытында жүзеге асырылып жатқан ірі жобаның бірі. Бұл жоба теңіз жолымен салыстырғанда Қытайдан Еуропаға жеткізілетін жүк мерзімін 3,5 есеге қысқартып, аймақтық бөлісуде мультимодальды шешімді қамтамасыз етпек. Бұл бағдардың табысқа әкелетін маңызды элементі ретінде жүрдек контейнерлік тасымалды дамытуды айтар едім. Айталық, Шығыс Қытайдан шыққан жүк 15 тәуліктен кейін Еуропада жүк қабылдап алушының қолында болады. Ал мультимодальды шешімдерді қолдану, яғни мысал ретінде Rail-Air технологиясын пайдалану нәтижесінде, Қазақстанның теміржол және әуежай инфрақұрылымы арқылы Қытайдан Еуропаға жүкті 6 тәулікте жеткізуге болады. Қазақстан таңдап алған екінші бағыт – Солтүстік – Оңтүстік көлік дәлізі. Бұл бағдар Қытай және Орталық Азия елдері, сондай-ақ Ресей мен Шығыс Еуропаның Қазақстан және Түркіменстан арқылы Иранға, Парсы шығанағы елдері мен Үндістанға шығу мүмкіндігін қарастырады. Осы ретте Қазақстан

Түркіменстан және Иран мемлекеттерімен бірлесіп, Өзен – Берекет – Горган теміржол желілерін салу бағытында трансұлттық инфрақұрылым жобасын табысты жүзеге асырғанын айтар едік. Бұл жоба үш елдің көлік ағынына ғана емес, Азия – Еуропа бағытындағы тасымал географиясына да оң ықпал етіп отыр. Әсіресе Қазақстан – Түркіменстан – Иран теміржол желісінің қолданысқа берілуімен Ресей, Қытай және Азия-Тынық мұхиты аймағы елдерінен жүк ағынын Парсы шығанағы елдеріне тасымалдау әлеуеті жасақталып отыр. Сондықтан қазір «Қазақстан теміржолы» АҚ тарапынан Бендер-Аббас порты мен Тегеранда терминалдық логистикалық инфрақұрылымды дамыту жұмысы жүргізіліп жатыр [1,3]. Теңіз порттарына шығудың тағы бір жобасы Еуропа бағытында жүзеге асырылып келеді. «Бірлескен тәртіпке салынған жұмыс есебінен Солтүстік-Шығыс бағдарында 2020 жылға қарай 680 мың контейнер қосымша жүк тарту әлеуетін көріп отырмыз. Өткен жылы біз Қытайдан Тегеранға бірінші пилоттық контейнерлік пойызды ұйымдастырдық және тасымалды арттырудың болашағын көріп отырмыз. Тариф саясатын және тасымалды ұйымдастыру технологиясын жетілдіру, сондай-ақ Үндістан, Қытай, Ресей және Шығыс Еуропа өңірлерінде маркетингтік бірлескен шараларды жүргізу осы бағдардың транзиттік мүмкіндігін жүзеге асыруға мұрсат бермек», – дейді «ҚТЖ» АҚ өкілі. Үшіншісі – Транскаспий бағыты – ТРАСЕКА. Ол Қытай мен Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінен Түркия, Украина, Оңтүстік Еуропа бағыттарына жөнелтілетін жүк дәлізі. Осы жерде айрықша назардың Транскаспий бағдарының маңызды буыны және Қазақстанның «батыс қақпасы» – Каспийдің көлік-логистикалық инфрақұрылымын дамытуға бөлініп отырғанын айтар едік. Бұл бағдардың кемел келешегі бар. Оның бір ұшын өткен жылдың соңғы айларында Ченду/Ляньюннан Ыстанбұлға теміржол көлігімен контейнерлік тасымалдың ұйымдастырылуымен байланыстырар едік. Биыл Каспий теңізі арқылы Ыстанбұлға 100-ге жуық пойызды ұйымдастыру жоспарланса, 2020 жылға қарай бұл көрсеткішті 300 мың контейнерге дейін жеткізу көзделген. «КТЗ Express» АҚ басшысы бір сөзінде батыстағы Ақтау портын жаңғырту нәтижесінде, оның өткізу қабілеті Иран, Парсы шығанағы және Кавказ аймағы бағытына негізделген құрғақ, контейнерлік және астық жүктері үшін 3 млн тоннаға дейін ұлғайғанын айтып өтті. Қазір Құрық портында паромдық кешен құрылысы жүзеге асырылып жатыр. Осы жобалардың барлығы Қазақстан порттарының қайта өңдеу қуатын 24 млн тоннаға дейін арттырмақ. Сонымен қатар қазақ елі өзінің флотын дамытуға басымдық беріп отыр, бүгінде ел флотының 4 жаңа заманауи кемесі бар. Ал 2020 жылға қарай Қазақстанның құрғақ жүк және паромдық флотындағы кеме санын 20-ға жеткізу жоспарда бар, бұл Транскаспий бағытында тұрақты тасымалды қамтамасыз етпек. Сөз реті келгенде сауда ағындарын заманауи логистикалық инфрақұрылымдармен және жылдамдық пен жүкті жеткізу бағасы бойынша сапалы сервиспен жабдықтау, жоғарыда айтылған дәлізге қатысушы елдерге жаңа нарықтарды игеруге және транзиттік жүк ағынын тартуға мүмкіндік беріп, оның нәтижесі аймақта тұрақты даму мен әл-ауқатты арттыра түсетінін айтқымыз келеді. Сараптама бағамына сүйенсек, Еуразия құрлығындағы негізгі нарықтар арасындағы сауда көлемі 2020 жылға қарай 1,7 есеге, яғни 700 млрд АҚШ долларынан 1,2 трлн-ға дейін артады деп болжанып отыр. Жалпы Еуропа мен Азия арасында жеткізу мерзімінің қысқалығын қажет ететін тауарларды тасымалдауға сұраныс көбейіп отырған шақта, инфрақұрылым жобаларын жүзеге асыру жүк ағынын жасақтауға серпін береді, сөйтіп трансұлттық көлік дәлізінің жаңа архитектурасы қалыптаспақ, бұл жерде Қазақстан негізгі бағдар, Қытай – Еуропа, Транскаспий бағдары және Солтүстік-Оңтүстік дәлізімен құрлықтық сервис тізбегінде маңызды буын болып қала бермек. Елімізде қабылданған «Нұрлы жол» мемлекеттік бағдарламасы мен Ұлт жоспары – 100 нақты қадам Қазақстанның транзитті-көлік әлеуетін дамыту бағдарын айқындап, Қазақстан аумағында көлік-логистикалық хабты құруға және Еуразияның халықаралық көлік-коммуникациялық ағынында еліміздің біріктірілуін мақсат етеді. Мәселен Қытай мен

Еуропа арасында, алты жыл бұрынғы деңгей 100 есе шамасында артты және бұл өсім қарқыны таяу болашақта сақтала бермек. Егерде, Қазақстан көлік саласы осы қарқынмен дами берсе, келешекте көлік саласы Қазақстанның ДЖӨ 25-30% дейінгі аралықты қамтиды деген болжам бар. «Біз өз транзиттік әлеуетімізді дамытуға тиіспіз. Бүгінде нәтижесінде 2020 жылы Қазақстан арқылы транзиттік тасымалдау екі есеге ұлғаюы тиіс болатын бірқатар ірі жалпыұлттық инфрақұрылымдық жобалар іске асуда. 2050 жылға қарай – бұл цифр он есе ұлғаюға тиіс», - деп атап көрсетті бұл міндетті Президент Нұрсұлтан Назарбаев жаңа «Қазақстан - 2050» Стратегиясын таныстыра келіп. Бұрынғы қателіктерді жоймай тұрып, жаңа қозғалыс бастау мүмкін есемтігі белгілі. Олардың біразынан арылғанмен де, кейбіреулері әлі күнге дейін Қазақстанның заманауи көлік-логистикалық жүйесін құруға кедергі келтіруде. Негізгі мәселелердің бірі – отандық транзиттік маршруттар әлі күнге дейін өңір арқылы өтетін баламалы маршруттармен тең дәрежеде бәсекелесе алмайды. Солтүстікте бұл Находка портынан Ресейдің оңтүстігі арқылы және ары қарай екіге бөлініп – Санкт-Петербург арқылы Балтық жағалауына және Беларусь арқылы Еуропаға кететін ТрансСібір магистралі. Ал, оңтүстікте – Шанхай портынан шығып, Қытайдың шығыс жағалауын бойлап, Үнді және Араб жартылай аралдарын айналып өтіп Үндістан арқылы, Жерорта теңізіндегі Суэц каналы арқылы кететін оңтүстік теңіз магистралі. Алайда, Қазақстанның жеке көлік-логистикалық стратегиясын әзірлеудің негізіне дәл осы географиялық факторлар мен бірінші бәсекелестік артықшылықтар алынған. Себебі, қазіргі екі транзиттік бағыттың екеуі де жолға кететін уақыты жағынан да, ұзақтығы жағынан да ТрансҚазақстандық (Қытайдың Чунцин қаласынан Қазақстанның Қытаймен шекарасындағы Достық станциясы арқылы және немістің Рейн және Рур (Вестфалиядағы солтүстік Рейн) өзендерінің сағасында орналасқан Дуйсбург қаласы арқылы) маршрутпен бәсекелесе алмайды.

Атқарылған жұмыстыр: институционалдық деңгейде – көлік-логистикалық мүмкіндіктерді дамыту және арттырумен шұғылданатын өз алдына жеке Көлік Логистикасын Дамытудың Ұлттық Орталығы құрылымын құрды. Концептуалдық деңгейде – республикада көлік бизнесін жүргізу мәселесін түбірімен ауыстыру көзделетін нақты қадамдар қарастырылған арнайы мемлекеттік бағдарламаларды әзірледі. Қаржылық деңгейде – көлік-транзиттік секторында бірнеше ірі және магистралдық жобаларды жүзеге асыруға қаржы бөлді. Халықаралық деңгейде – транзитті жандандыру және заманауи көлік инфрақұрылымын салу секторында өзара әрекеттестікті кеңейту үшін алдыңғы қатарлы компаниялармен және көрші елдермен келісімге келе алды. Сараптамалық деңгейде – көлік-транзиттік қызмет көрсетудің әлемдік тенденцияларын зерттеуге және қазақстандық логистикалық компаниялар мен жобалардың көлік логистикасының өсіп келе жатқан халықаралық нарығына қатысуы болашағына талдау жасауға кірісті.

ӘДЕБИЕТ

[1] <http://abctv.kz>. <https://abctv.kz/kz/news/kazakstannyn-kolik-logistika-salasy-ush-bagyтта-damyp-keled>.

[2] «Нұрлы жол - болашаққа бастар жол» атты Елбасы Жолдауы.

[3] Балгабеков Т.К. Научное обоснование взаимодействия промышленного предприятия с различными видами транспорта на основе логистики. Монография. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. – 392 с.

УДК656.1(075.8)

Ж.Г.Жанбирова^{1,a}, С.С. Дуйшебаев^{2,b}, А.Абжапарова^{1,b}, Ж.Б.Дуйсенбаева^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

²Кыргызский Государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им.Н.Исанова.

^aJanbirov_jg@mail.ru, ^bainur.abzhapbarova@mail.ru, ^cintranscom@gmail.com

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Автомобильный транспорт занимают ведущее место в перевозке грузов и пассажиров в городах Казахстана, поэтому ситуация, сложившаяся во многих городах Казахстана далека от идеальной в силу ряда причин. Перенасыщение улиц транспортом привело к снижению скорости сообщения. Непрерывно увеличиваются потери времени, вследствие транспортных задержек на пересечениях магистральных улиц. Обеспечение безопасности движения, сокращение уличных заторов на пересечениях в современных городах являются весьма актуальной проблемой.

Ключевые слова. Автотранспорт, эффективность, скорости, пропускная способность, затраты.

Андатпа. Автомобиль көлігі Қазақстан қалаларында жүктер мен жолаушыларды тасымалдауда жетекші орын алады, сондықтан Қазақстанның көптеген қалаларында қалыптасқан жағдай бірқатар себептерге байланысты мінсіз емес. Көлік арқылы көшелердің тығыздығы қатынас жылдамдығының төмендеуіне алып келді. Магистральды көшелердің қиылысындағы көлік кідірістері салдарынан уақыт шығыны үздіксіз ұлғаяды. Қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету, қазіргі заманғы қалаларда қиылыстардағы көше кептелістерін қысқарту өзекті мәселе болып табылады.

Түйінді сөздер. Автокөлік, тиімділік, жылдамдық, өткізу қабілеті, шығындар.

Abstract. Road transport occupies a leading place in the transportation of goods and passengers in the cities of Kazakhstan, so the situation in many cities of Kazakhstan is far from ideal for a number of reasons. Overcrowding of streets transport has led to a decrease in the speed of communication. The loss of time due to traffic delays at the intersections of the main streets is continuously increasing. Ensuring traffic safety, reducing street congestion at intersections in modern cities is a very urgent problem.

Key word. Vehicles, efficiency, speed, bandwidth, costs.

В последние годы в Казахстане наблюдается ряд тенденций, требующих развития и модернизации инфраструктуры.

Во-первых, рост численности населения и уровня урбанизации требует опережающего развития городской инфраструктуры.

Во-вторых, рост экономики и экономических связей, высокие транспортные и административные издержки бизнеса, а также новые формирующиеся региональные рынки предопределяют повышение инфраструктурных возможностей страны и предоставление нового уровня транспортных услуг.

В-третьих, растущий грузооборот по направлению Азия-Европа и транзитный потенциал страны обуславливают дальнейшую интеграцию Казахстана в международные транспортно-коммуникационные потоки.

В западном макрорегионе в городах проживает 55% населения. В регионе высокие продолжительность жизни (70,9 лет) и рождаемость (26 чел/1000). На запад переезжает больше всего людей. Сюда приходится 76% общереспубликанского объема продукции добывающей промышленности (нефть, газ, удобрения). Нефть и газ составляют более половины ВРП региона (55-60%).

Высокий уровень заработной платы и отдаленность от других макрорегионов (нет прямого транспортного сообщения с севером и центром страны) являются причиной высоких цен в регионе.

Город Астана - наиболее динамично развивающийся регион. С 2000 года население Астаны выросло почти в три раза и составило 5% населения страны. При этом, в основном в столицу мигрирует молодежь.

Алматы создает пятую часть ВВП страны и является ее финансовым центром. Ввиду инфраструктурных ограничений, масштабов территории и ограниченности ресурсов одновременное развитие всех областей и выравнивание экономики регионов на нынешнем этапе является труднореализуемой задачей.

Существенное влияние на передвижение людей оказывают уровень развития общественного производства, социальная структура общества, уклад жизни, географическая среда и характер рассеяния, развитие техники, информации и связи, бюджет свободного времени, культурно-бытовые и общественные запросы людей. Все это должно учитываться при разработке целесообразных вариантов транспортного обслуживания населения.

Передвижения людей в городе очень разнообразны по назначению и направлению, так как они определяются многообразием объектов притяжения, степенью участия в передвижениях разных структурных групп городского населения, разнообразием профессиональных и других интересов. Структура населения города зависит от его народнохозяйственного профиля и местных особенностей. Городское население делится на две группы: трудящиеся, составляющие 50—55 %, и несамодеятельное население, составляющее 45—50%, к которому относится нетрудоспособное население (дети до 18 лет, инвалиды, пенсионеры, домохозяйки) [1].

Наибольшей активностью отличается первая группа населения. При этом наибольшее число передвижений она совершает к местам труда и обратно, домой. В то же время население второй группы основные передвижения совершает к объектам бытового обслуживания, в гости, совершает прогулки [2].

Общее число передвижений по городу складывается из передвижений постоянного населения и передвижений жителей пригородной зоны и других городов. Число передвижений постоянного населения города складывается из передвижений к местам труда и учебы, к объектам культурного и бытового обслуживания, в зоны отдыха, расположенные как в пределах города, так и в пригородной зоне. С ростом численности населения города растет число объектов обслуживания, что увеличивает возможность их посещения, а, следовательно, и подвижность. Формирование групповых систем расселения и рост подвижности населения пригородных зон в города-центры оказывают существенное влияние на рост общей подвижности крупных и крупнейших городов [3].

Общее число передвижений пригородного населения в городе складывается из передвижений к местам приложения труда и учебы, к объектам культурного и бытового обслуживания. Наиболее стабильны по величине, независимы от размеров и численности населения города передвижения к местам приложения труда и учебы. Учитывая число рабочих дней в году, можно принять, что подвижность по трудовым целям составляет 225 на одного трудящегося, а на учебу студента вуза и техникума — 230 в год в одном направлении. Достаточно стабильны и деловые передвижения между объектами приложения труда, которые составляют в среднем 5—10% трудовых, или 11 — 20 передвижений в год на одного жителя [4].

Наиболее не устойчивы по величине и направлению передвижения к объектам культурно-бытового и просветительного назначения и в районы рекреаций, так как на них оказывают влияние огромное количество факторов, таких, как насыщенность населенных мест объектами притяжения, уровень развития коммунальных услуг,

внедрение новых форм обслуживания, удаленность зон отдыха и мест для занятия спортом и т. п.

Поэтому во многих городах по всему миру признали необходимость увязки устойчивости и транспортной политики, например, путём присоединения к обществу «городов в защиту климата». В практике городского планирования, направленного на создание в городах устойчивой социальной, экологической и экономической основы с повышением качества жизни, уже давно во многих странах укоренились термины “Sustainable Mobility” и “Livable City”. Как пишет Вукан Вучик в своей знаменитой книге, города, «удобные для жизни», располагают интермодальной транспортной системой, формируемой на путях сбалансированного и координированного использования всех видов транспорта [5]. В таких городах системы общественного транспорта эффективны и привлекательны для жителей, а их использование поощряется. Параллельно использование автомобилей ограничивается тем или иным образом в целях предотвращения хронических заторов и минимизации ущерба, наносимого городской среде.

Ситуация, сложившаяся во многих городах Казахстана (как и в большинстве городов стран СНГ), далека от идеальной в силу ряда причин. Состояние городских транспортных систем в Казахстане, безусловно, требует кардинального пересмотра к их планированию и разработке. Наряду с этим необходимо отметить, что автомобильный транспорт занимают ведущее место в перевозке грузов и пассажиров в городах Казахстана, в том числе в городе Атырау. В связи с этим повысилась интенсивность уличного движения. Перенасыщение улиц транспортом привело к снижению скорости сообщения. Непрерывно увеличиваются потери времени, вследствие транспортных задержек на пересечениях магистральных улиц. Обеспечение безопасности движения, сокращение уличных заторов на пересечениях в современных городах являются весьма актуальной проблемой.

С целью повышения пропускной способности магистральных улиц и повышения безопасности движения в крупных городах применяются разные мероприятия: повышение качества покрытия проезжих частей, введение светофорного регулирования движения на отдельных пересечениях, увеличение ширины проезжей части перед перекрестком, организация одностороннего движения и т.д. [6]. Однако определение сравнительной эффективности различных методов для многих городов страны, в том числе города Атырау и области наиболее целесообразного их применения остается еще нерешенной задачей. Именно поэтому данное исследование посвящено вопросу выбора наиболее эффективных методов повышения пропускной способности пересечений магистральных улиц в различных конкретных участках города.

В ходе выполнения исследований анализировалась временная устойчивость значимых параметров, составляющих основу иерархического управления процессом. В зависимости от значимости временного уровня параметры управления разделены на группы [7]:

долговременные параметры - протяженность магистрали (L_M), плотность расположения остановочных пунктов ($K_{оп}$), плотность расположения регулируемых пересечений ($K_{крп}$), время посадки-высадки пассажира ($T_{п-в}$).

среднесрочные параметры - интенсивность пассажиропотока ($P_{ф}$), средняя ходовая скорость ($V_{ср.}$), расчетный коэффициент наполнения (K_n).

оперативные параметры - оптимальные значения нормированной скорости сообщения ($V_{опт}$). В графике движения городского транспорта, формируемые предоставлением приоритета и дифференцированного светофорного регулирования.

В целях построения оптимизационных моделей выполнена серия экспериментов по исследованию функциональной сущности каждого параметра управления.

Установлено место каждого параметра управления в процессе формирования временных структур потока городского транспорта:

- суммарные затраты времени на непрерывное движение определяются следующей функцией:

$$T_{нд.} = F(L_m; V_{ср}); \quad (1)$$

- суммарные затраты времени на стоянку на остановочных пунктах определяются следующей функцией:

$$T_{оп.} = F(K_{оп.}; T_{п-в}; P_{ф.}; K_{н.}; L_m); \quad (2)$$

- суммарные затраты времени на задержки у регулируемых перекрестков определяются следующей функцией:

$$T_{рп.} = P(K_{рп.} / L_m); \quad (3)$$

- суммарные затраты времени на задержки от предыдущей транспортной единицы являются функцией:

$$T_{не.} = F(k_{оп.}; k_{рп.}; t_{п-в}; P_{ф.}; K_{н.}; L_m); \quad (4)$$

- суммарные затраты времени городского транспорта на технологические задержки являются функцией:

$$T_{тз.} = F(V_{норм}). \quad (5)$$

Сравнение структуры движения городского транспорта с данными натурального исследования на аналогичных магистралях показывает, что доля затрат на проезд остановочных пунктов и регулируемых пересечений для существующих маршрутов являются завышенной вследствие неудовлетворительного нормирования скорости городского транспорта.

Имеющийся резерв времени ухудшает режим движения подвижного состава и приводит к затяжным простоям транспортных единиц на остановочных пунктах, к замедлению движения по перегонам.

Полученный обширный теоретический материал, характеризующий функционирование потока городского транспорта на различных магистралях и при различном управлении движением, не только в городе Атырау. Но и в городе Алматы, позволил исследовать ранее не изученные технологические задержки городского транспорта. Установлено, что за счет сокращения технологических задержек городского транспорта может быть получен резерв повышения скорости сообщения на действующих магистралях -6-10% [8].

В ходе исследования установлено, что в каждом конкретном условиях движения потока городского транспорта существует оптимальное значение технологической задержки ($T_{тз}^{опт}$), которое включенное в состав нормированного городского транспорта. Так, если включить в нормированное время рейса большую технологическую задержку, т.е. составить расписание на основе завышенного времени, то практически каждая транспортная единица вынуждена будет двигаться с замедлением скорости для выполнения своего времени рейса в соответствии с назначенным графиком движения [9]. При этом эксплуатационная скорость потока городского транспорта существенно уменьшается, хотя регулярность движения подвижного состава на магистрали будет соблюдена.

Способы повышения пропускной способности дорог. Радиальные дороги, как и кольцевые, имеют много примыкающих дорог, поэтому приток может превосходить пропускную способность дороги. Для повышения пропускной способности радиальных дорог имеются резервы даже у существующих дорог. Все полосы дороги уже запланировано освободить от припаркованных автомобилей. Но это можно будет

сделать только после оборудования достаточно количества мест для парковки автомобилей жителей районов и для парковок у мест социальных учреждений, торговли и у мест досуга и развлечений [10].

Светофоры долгое время служили переключателями направлений потоков через перекрестки. Для экономии светофоров некоторые мало загруженные перекрестки заменяли организацией кругового движения. В настоящее время по всем магистральным улицам машины идут сплошным потоком.

Если ставится задача об организации непрерывного движения по магистрали, на всех перекрестках и с плоскости дороги нужно оптимизировать в сторону уменьшения пешеходных переходов, иначе большие затраты оказываются малоэффективным. К сожалению, в городе Атырау приводится бессистемный перечень пешеходных переходов вне связи с поставленной целью реконструкции магистралей.

Автобусы регулярно задерживаются сверх меры по причине перегруженности, результаты исследований всех маршрутов представлены, таблице. Поэтому за счет оптимизаций количество пешеходных переходов и светофоров можно увеличить пропускную способность улицы до 35 процентов и скорость движения на этом участке можно увеличить до 25 процентов [11].

По результатам проведенных исследований множество проблем были выявлены в имеющейся системе общественного транспорта, которые относятся к управлению движением автомобилей: уличные парковки и фазы светофоров.

Улучшение управления автомобильным движением в городах Казахстана является ключом к успеху оптимизированной сети.

Таблица 1– Сводная ведомость по маршрутам г.Атырау

Кол-во маршрутов	Средняя протяжённость, км	Время в пути в одну сторону, ср. скорость	Среднее кол-во остановок	Среднее кол-во дорожных знаков, светофор	Дорожные знаки, пеш.переход
23	15,3	45 мин 18,0км/ч	48	8	13,8

Поэтому при исследовании управления движением должно затронуть следующие вопросы:

-Расположение самых загруженных перекрёстков и определение тех, где фазы светофоров являются проблематичными;

-Предложение новых фаз светофоров для данных проблемных перекрёстков;

-Запрещение движения налево на перекрёстках, где повороты налево являются проблематичными;

-Исследование управления движением также поможет точно определить расположение выделенных полос и на каких светофорах должен быть дан приоритет для автобусов.

Линии предоставления приоритета для движения автобусов, выделенные путем уменьшения уличной парковки и предоставления освободившегося пространства только для движения автобусов. Выделение отдельной полосы для общественного транспорта. Это не только экономический, но и экологический пункт. Норма для многих европейских городов, а в Китае под такие маршруты даже проектируют отдельные улицы и мосты. К примеру, в Лондоне, особенно в центральной части, быстрее передвигаться на автобусе, чем на личном автомобиле. Именно эта концепция должна лечь в основу градостроительства.

Опыт использования выделенных полос позволяет говорить о повышении скорости движения автобусов, улучшении условий посадки и высадки пассажиров на остановочных пунктах, обеспечении безопасности движения общественного транспорта и пешеходов.

Усовершенствование транспортной развязки, которое потребует всестороннего изучения, которое может включать такие мероприятия как:

Ограничение определенного движения только для автобусов (например, левый поворот на перегруженных перекрестках);

Представление дополнительного времени для зеленого света светофора, которое принесет благотворное воздействие для движения автобусов;

Представление реагирующих светофоров, которые дают дополнительное время для зеленого света светофора для опоздавших автобусов;

Перекресток спроектирован так, чтобы обслуживание автобусов было более приоритетным, чем другого движения; а также

Предварительный сигнал для автобусов, который гарантирует, что они всегда будут раньше сигналов для остального движения.

Однако автобусам не может быть предоставлен приоритет повсеместно – в действительности он и не нужен везде.

Вывод.

В настоящее время, вопрос обеспечения безопасности движения и повышения пропускной способности стал проблемой мирового значения. С целью повышения безопасности движения и увеличения пропускной способности пересекающихся улиц во многих странах используют такие капиталоемкие меры как снос зданий, пробивка новых улиц, устройство пересечений, примыканий и разветвлений улиц в разных уровнях, строительство метрополитена и т.д.. А также повсеместное применение информационно - логистического управления является современным направлением повышения эффективности и конкурентоспособности городского транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вукан Р. Вучик. Транспорт в городах, удобных для жизни (Transportation for Livable Cities). – М.: Территория будущего, 2011. - 576 с.
- [2] Пассажирыские автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. Под ред. В.А. Гудкова, М.: Горячая линия, 2004. - 448 с.
- [3] Сафронов Э. А. Транспортные системы городов и регионов: Учебное пособие. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. - 288 с.
- [4] Спиринов И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: Справочное пособие. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 413 с.
- [5] Блинкин М.Я., Решетова Е.М. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции: Изд. дом Высшей школы экономики; Москва; 2013/ Ознак. фрагмент <http://fictionbook.ru/static/trials/10/75/27/10752737.a4.pdf>
- [6] Нордин В.В. Практические методы повышения качества управления в транспортной и сервисной отраслях: Уч.-практ. пособие: Калининград, Изд-во РГУ им. И.Канта, 2010. - 212 с.
- [7] Эльдарханов Х. Ю. «Теория, принципы и методы логистического управления городским транспортом». Специальность 08.00.05. Докторская диссертация. Ростовский государственный университет «РИНХ»-2008г- 422 с.
- [8] Национальная концепция устойчивых городских транспортных систем. Предложения по усовершенствованию системы городского транспорта в российских городах – М.: Издательство “Алекс” (ИП Поликанин А.А.), 2013. – 192 с.:
- [9] Нордин В.В., Муров В.М. Практическая логистика: Учеб. пособие. – Изд-во Palmarium Academic Publishing, Саарбрюкен, ФРГ, 2016. – 329 с.
- [10] Жанбирова Ж.Г. и др. «Разработка концепции по развитию общественного транспорта города Атырау на 2017-2022г». Итоговый отчет: том-1,3. Проектирование и строительство инфраструктуры общественного транспорта. 2017г- 150 с.

УДК 658.1 (075.8)

Н.С. Сабралиев^{1,a}, Ж.А. Байбураева^{1,b}, Л. Жеңісқызы^{2,b}

¹Л.Гончаров атындағы Қазақ автокөлік-жолдары академиясы, Алматы қ., Қазақстан

²М.Тынышпаев атындағы Қазақ көлік-коммуникация академиясы, Алматы қ., Қазақстан

^asabraliev51@mail.ru, ^bjanna76077@mail.ru

КӨЛІК КЕШЕНІНДЕГІ ҰЖЫМДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ МЕН БАСҚАРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Андатпа. Бүгінгі Қазақстан Республикасы заңдары, елімізде қандай да болмасын кәсіпкерлік түрімен айналысуға толықтай негіз берген. Бірақ жылдық талдау мәліметтері көрсетіп отырғанындай, солардың 30...35 пайызы толықтай жұмыс істей алмай қатардан қалып отыр. Бұл тұста әрбір ұжымға, мекемеге немесе кәсіпорындарына жеке-жеке тоқталып, анықтаған дұрыс, дегенмен негізгі кемшілік ол құрылтайшысының әрі бірінші басшының құрған ұжымдағы мүшелерімен тіл табыса алмауы немесе «команда» жинай алмағандығы деуге болады. Бұл жағдай бүгінгі уақыттағы ең басты кемшілік болып отыр.

Түйінді сөздер: кәсіпкерлік, ұжым, басшы, жетістік.

Аннотация. Сегодня законы Республики Казахстан дают полную основу для того, чтобы заниматься каким-либо видом предпринимательства в стране. Но, как показывают годовые аналитические данные, из них 30...35% не могут полностью работать. При этом следует отметить, что каждый коллектив, учреждение или предприятия по отдельности, но основной недостаток можно сказать, что он не может общаться с членами коллектива, созданного его учредителем и первым руководителем, или не может собирать «команду». Эта ситуация в настоящее время является главным недостатком.

Ключевые слова: предпринимательство, коллектив, руководитель, успех.

Abstract. Today, the laws of the Republic of Kazakhstan provide a full basis for engaging in any kind of business in the country. But, as the annual analytical data show, 30 of them...35% are unable to work entirely. It should be noted that each team, institution or enterprise separately, but the main drawback can be said that he can not communicate with the members of the team created by its founder and the first head, or can not collect the "team". This situation is currently the main drawback.

Key words: entrepreneurship, collective, leader, success.

Жалпы кез-келген адамның мекемедегі қарым қатынасы екі түрлі жүйеде қарастыруға болады. Бірінші, адамның мекемемен немесе ұжыммен қатынасы. Бұл жағдайда адам негізгі басқарушы немесе әсер етуші болады. Екіншісі мекеменің немесе ұжымның келген адамға деген қатынасы. Бұл жағдайда орта адамға әсер етеді. Егер ортаға келген адам әсер ететін болса мынандай ерекшеліктер болады:

- адам жаңа келген ортаның әсеріне сәйкес қатынас тұрғызады;
- сол ортаның талаптарына қарай бейімделеді және іс-қимыл жасайды;
- жаңа келген адамның әркетіне сол ұжым тиісті өзгерістер мен шаралар қабылдайды.

Бұл тұста кез келген адам ең бірінші өзінің жеке басының мұқтаждығын алға қоятынын ескеру керек. Бұрынғы кеңес заманында ортаның, яғни көпшіліктің талаптары басты негіз болатын, ал нарық қатынастарында жеке адам басты рөлде болады. Ал адамның талап-тілегі тек қана қаржының көлеміне тәуелді болмайды, сонымен қатар өзара түсіністікпен, келісімшілік, сыйластық жауапкершілік сияқты қарапайым қатынастарға да байланысты. Кейбір адамдарға жақсы еңбек ақымен қатар творчестволық жұмыс істеген ұнайды, яғни әрбір адамның талап-тілектері әртүрлі және

нақты адамның сол кәсіпорынға әкелер пайдасына немесе сол адамның қаншама керектігіне сәйкес, іс-әрекеттер орнатылуы және атқарылуы тиіс. Өйткені жоғарыда атап өткендей ешбір техника, машина адамдарды айырбастай алмайды [1].

Осыдан әрбір жеке адам, қайталанбас тұлға ретінде оларды ең бірінші өзінің талап-тілектеріне сәйкес таңдап іс-қимыл жасайды. Егер адам өзінің жеке мұқтаждығын сол мекеменің немесе ұжымның мұқтаждығымен сәйкестіре алмаса, ол адам сол жердегі іріткі шығарушы болады. Өйткені екі жақтың талап-тілектері сәйкес келмейді. Демек кез-келген мекеменің, кәсіпкерліктің басты жетістігі немесе тірегі, ол жеке адамдардың және сол ортаның нақты тілектерінің сәйкестігі деуге болады. Қазақ мақалы «бір қарын майды, бір құмалақ шірітеді» дегенге келеді.

Сол себепті екі жақтың бір-біріне деген мұқтаждығын қанағаттандыру мақсатында кәсіпорында немесе ұжымда нақты іс-қимылдар мен өзара жауапкершіліктер жүйесін анықтайды және іске асырады. Яғни екі жақтың іс-әрекеттері мен өзара жауапкершіліктерінің арнаулы шектеулері белгіленеді. Ал оны бірінші басшы бақылап іске асыруын және барлық ұжым мүшелеріне бірдей орындауын қамтамасыз етеді. Бұл ұстаным жөнінде Ф. У. Тейлор, А. Файоль, М. Вебер жән басқалары біраз еңбек жазған. Ал М. П. Фоллетт, Э. Мэйо, А. Маслоу, Д. Макгрегор, Ф. Герцберг сияқты зерттеушілер ұжым арасында өзара адамгершілік, сыйластық қарым-қатынастары арқылы басқару жүйесін ұсынады [2]. Бірақ екі жақтыңда ұстанымы жеке тұлғамен ұжымның немесе кәсіпорын иесінің ортақ мүдделерін сәйкестендіру басты мақсат екенін атап өтеді. Тек соны қалай іске асыру керек, тікелей шектеулер мен басқару арқылы ма, әлде өзара келісімшілікпен жауапкершілік, яғни адами факторлар арқылы ма осы тұрғыда ғана ұстанымдары екіге бөлінеді. Ал ХХ ғасырда соның екінші жартысында басқару теориясымен айналысып жүрген ғалымдар мен іс-тәжірибесі мол өндіріс адамдары екі жақтың мұқтаждығын біріктіру арқылы басқаруды ұсынады. Яғни белгілі бір уақыт аралығында кәсіпорынмен жеке адамның талап-тілектері сәйкес болғанда ғана жақсы көрсеткіштерге қол жеткізуге болатынын және осы тұрғыдағы ұстанымдарын алға тартады.

Бірақ бұл тұста сол кәсіпорынның немесе ұжымның іс-әрекеті мен негізгі мақсатын анықтап алмаса бұл ұстаным көпшілік жерде нақты көрсеткіш бере алмауы мүмкін.

Адамның ұйымдағы іс-әрекеті. Кез келген жеке адамның ұйымдастыру іс-әрекеті – оның нақты ортаға бейімделіп, сол ортаның талап тілегіне сәйкес қарым қатынастар орнатуы. Бұл екі жағдайда болуы ықтимал. Бірінші кәсіпорындағы ішкі орнатылған қатаң шектеулер мен тәртіпке және жеке адамның мұқтаждығына байланысты. Алғашқысын әрбір адам немесе маман өзінше орындауы немесе мойындауы мүмкін. Яғни нақты ішкі талаптарға сай жүргенімен іштей келіспеушілігі болады және одан ешқандай еңбек өнімділігін, жаңалықтар күтуге болмайды. Демек өз міндетіне селқос қараған, бірақ барлық талап-тілектерге, тәртіпке сәйкес жүрген қызметкерден ешқандай жақсы көрсеткіш күтуге болмайтыны белгілі.

Ол үшін сондай жауапты кезеңдерде шешім қабылдау мақсатында пайдаланбас бұрын, оның тек қана кешегісімен бүгінгісі емес, сонымен қатар арғы тегіне дейін білу ұтымды болады. Қазақтарда «ол тексіз» деген ұғым бар, ал егер қазақ халқы текке айтпайтынын еске алсақ, оның негізінің зор екенін білеміз.

Жалпы адамдар арасындағы қарым қатынастар теориясымен айналысқан ғалымдар мен зерттеушілердің, үлкен іс адамдарының естеліктерінен болашақ менеджерлер мен басшыларға үлкен таным, білім боларлықтай материалдар алуға болады. Ондай негізсіз ұжым басқару және оның тиімділігін арттыру, яғни еңбек өнімділігімен өзара келісімшілдігін ұйымдастыру мүмкін емес. Қандай да болмасын ұжымды басқару нақты заңдармен, ережелермен, талаптармен іске асырылуы мүмкін болмайды, ол тек қана әрбір жеке адамдардың мінез-құлқылары мен психологиялық сыйымдылықтарын реттеу арқылы жоғарғы көрсеткіштерге қол жеткізуге болады. Бұл жөнінде шет ел ізденушілері

Абрахама Маслоу, Фредерика Герцберга, Дэвида Мак-Клелланда, сонымен қатар Виктор Врумның «күту теориясы» атты еңбектері бар [3]. Аталған ізденушілер әртүрлі теориялық қорытындылар мен ұстанымдар арқылы бөлінеді. Әрбір ғалым белгілі топтар арқылы қорытынды жасаса, екіншісі жеке адамдардың ынта-жігеріне сәйкес қарастырады. Мысалы Дэвид Мак-Клелланд кез келген адамның үлкен билікке, байлыққа ұмтылады деген ұғымы арқылы, ал Фредерик Герцберг өзінің зерттеу жұмыстарының қорытындысында адамдардың іс-әрекеттерін «гигиеналық» және «мотиваторлар» деп екіге бөлу арқылы қарастырған. Біріншісі адамның еңбек етер ортасына тиімділігіне және жағдайына байланысты болса, екіншісі сол еңбек етер қызмет түріне байланысты. Ф. Герцберг алғашқы анықтау нақты адамның тәртіпке бағынуға, өзінің керегін қанағаттандыруына және мамандар ағымын тоқтатуға әсер етсе, екіншісі-сол адамның өз ісіне көңілі толуын қамтамасыз етіп, еңбекке деген қызығушылығы арқылы еңбек өнімділігін өсіреді деген ұстанымда.

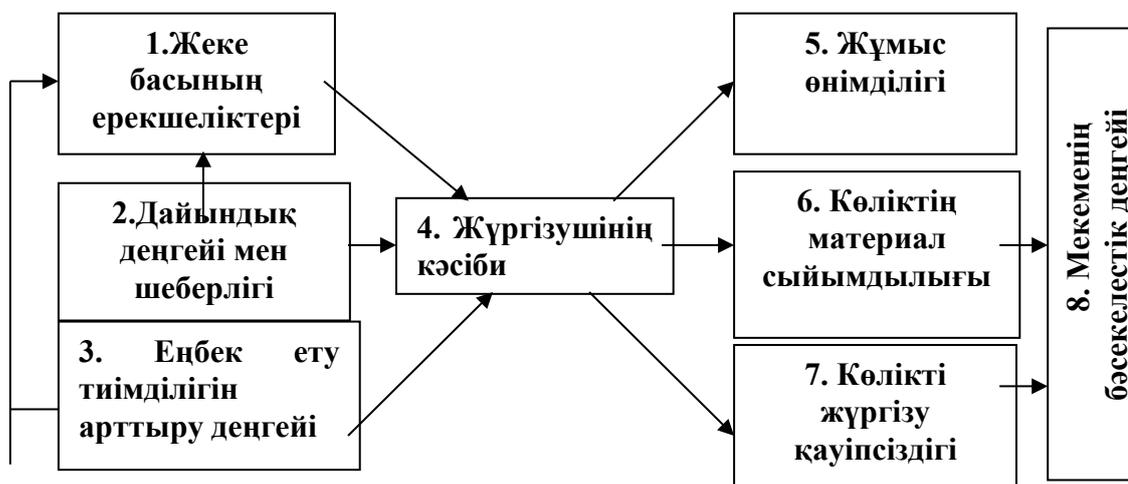
Осы уақытқа дейін ғалымдар мен іскерлер арасында қандай адам үлкен табысқа немесе көрсеткішке жетеді деген теориялық қайшылықтар пайда болды. Мысалы кәсіпкер немесе жеке адам, маман өзі қолына алған шаруадан нақты табысқа жететінін біліп еңбек еткенде іштей қанағат ала ма, әлде табысқа жеткеннен кейін іштей қанағат ала ма деген. Жалпақ тілмен айтқанда қандай мезгілде адам өзіне-өзі көңілі толады. Нақты жаны сүйген мамандықпен жұмыс атқарғанда ма, әлде нақты табысқа жеткенде ме. Егер жеке тұлға өзі атқарып жүрген мамандық көңілінен шықпайтын болса, бірақ ол жұмыстан қаржыдай немесе басқаша материалдық тұрғыдан табыс болғанымен, өзіне-өзі көңілі толмай, әруақытта бірдене жетпей тұрғандай, көңілі алаң болып, жоғын іздегендей болады. Ал кейде өз мамандығымен немесе көңіл қалаған қызметпен айналысып, одан жарытып қаржы, материалдық қанағат таппаса да сол жұмысын қимайды және беріліп істейді. Бұл тұста бір маңызды ойды қоса кеткен дұрыс, егер сол адам немесе маман көңілі сүймейтін, бірақ жақсы табыс беретін жұмысты басқа бір адамдар, немесе кәсіпорын, ұжымның керектігі үшін атқаратын болса және жеке басының немесе жан-ұясының керектігі үшін атқаруы арасын ашып алған дұрыс. Егер бірінші, яғни басқа мүдде үшін атқару керек болса да, ол жерден үлкен және ұзақ еңбек етуі екі талай, ал егер екінші, яғни жеке басы үшін болса, онда сол мұқтаждығын аяқтағанша ғана атқарады. Сол себепті кез-келген адамның жан дүниесімен, атқарып жүрген еңбегі арасындағы сәйкестік, үйлесімділік болмай ол жерден тұрақты еңбек өнімділігін, жаңалықтар күтуге болмайды.

Ұжым басшысы еңбек өнімділігін арттырып, ортақ табысқа жетемін десе қарауындағы қызметкерлердің әрқайсысын жетік біліп, олардың мінез-құлқыларын, мүмкіндіктерін ешкімге білдіртпей реттей отырып, әрбір қызметкердің көңіліне жол тауып, барлығын бір іске жұмылдыра білгенде ғана ол жерден, ұжымнан үлкен табыс күтуге болады. Өйткені қандай адам болса да өзіне деген сенімділікпен, сыйластықты, құрметті көргеннен кейін өзін сол ұжым үшін, алға қойған міндеттерді абыроймен орындап шығу үшін бейімделеді және бар мүмкіндігін салады. Яғни, жеке тұлға көпшілік ниетіне қарай бейімделеді. Басқарудың басты міндеті және шеберлігі осында болуы керек.

Ал көліктік-логистика кешеніне төңірегінде, көптеген орыс зерттеушілері А.М.Гаджинский, Л.Б.Миротина, Ю.М.Неруш, В.И.Сергеев, А.А.Смехов және т.б. жұмыстарында, тасымалдау логистиканың белгілі бір жүйесінің құрамында және арнаулы міндетін автокөліктер шартты түрде жүз пайыздық сенімділікпен атқарады деп қарастырған [4]. Дегенмен ол дұрыс пікір болмайды, өйткені тасымалдау тізбегіндегі үрдістердің сапалы да, дер кезінде әрі тиімді қызмет көрсетуі үшін көптеген адам факторларына тікелей байланысты болады. Сондықтан тасымалдау тізбегіндегі әрбір технологиялық үрдісті атқарушы маманның кәсіби дайындығы, барлық жүйенің тиімділігіне тікелей әсер етеді. Сол себепті мамандарды таңдау, дайындау талаптары

үлкен әсер береді. Осы талаптар орындалмай тасымалдаудан жоспарланған пайда алу мүмкін болмайды.

Демек автокөліктерді пайдалану тиімділігі олардың шығындары мен табыстарымен ғана өлшенбейтінін көреміз. Яғни автокөліктің пайдалану тиімділігін арттыру үшін, жүргізушілердің кәсіби дайындығымен жауапкершілігіне үлкен көңіл бөліп, еңбек ақысын бағалау жолдарын арттыру қажет.



Сурет 1 – Автокөлік жүргізушілердің кәсіби біліктілігін қояр талаптар жүйесі

Аталған жауапкершілікпен мамандар және автокөлік жүргізушілердің жұмысқа қабылдау, кәсіпорынға салынған қыруар қаржымен тасымалдауға арналған үлкен бағалы жүктерді, автокөлікті сеніп тапсыру оңай шаруа емес екендігін байқауға болады.

Кәсіпкерліктің нарықтық қатынаста бәсекелестігі ұтымды таңдалған өндіріс немесе қызмет көрсету саласы мен қатар кәсіпкердің және оның мамандарының қызметкерлерінің дайындығына тікелей байланысты. Сол себепті бүгінгі заманда жеке кәсіпкерлердің, мамандардың деңгейін бағалау арттыру үшін "акмеология" ғылымы пайдаланады.

Бұл ғылыми бағыт барлық ғылыми-теориялық, соның ішінде гуманитарлы, техникалық, жалпы техникалық сияқты бірнеше бағыттар ортасынан одан бағасының өз мамандығы бойынша "ең биік" шеберлік пен бірлікке жетудің әдіс-амалдарынан пайда болған.

Ғылыми-техникалық жетістіктерге сәйкес кәсіптік акмеология ұғымы және бағыты пайда болды. Бұл мәселе бойынша Н.В. Кузьмина, И.Б. Васильев т.б. ғалымдар арнаулы ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізіп келеді [5].

Қорытынды. Ойшыл Сун-Цзы үлкен жетістіктерге жету үшін «...бірінші - талпыныс, екінші - білім, үшінші - тәжірибе, төртінші - басшы, бесінші - әдіснама екендігін дәлелдеп көрсеткен. Ол әрқайсысына жеке тоқталып түсініктеме берген болатын. Оның айтушы бойынша [6]:

Талпыныс, ұмтылу - бұл қызметкерлермен бірінші басшының ойлары бірдей болып, бірінші тұлғаның болашаққа сенімді болуы десе;

Білім - бұл сенімділік пен күмән, өткен және болашаққа көзқарас, яғни уақыт деп түсіндіреді. Ал, тәжірибе - ұзақ жинақталған қателер мен сәттерден тұрады, үлкен және кіші жобаларға сүйене отырып, оң және теріс деп тұжырымдайды.

Басшы - ақылмен әділдік, ізгілікпен батылдық және қаталдық;

Әдіснама - бұл ережелермен басқару және қамтамасыз ету – деп айтып кеткен.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Жаңбыров Ж.Ф., Жағыпарова А. Автокөлік кәсіпорындарының экономикалық тұрақтылығы//Сборник материалов международной научно-практ. конф. –Алматы: КазНАУ, 2006.-С 72-76
- [2] Ларичев О.И., Мошкович Е.М., Ребрин С.Б. О возможности человека в задачах классификации многокритериальных объектов // Системные исследования, методологические проблемы. Ежегодник. – Москва: Наука, 1999-2003.
- [3] Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмой.-СПб.: Питер, 2000.-432с.
- [4] Жаңбыров Ж.Ф. Автокөлік логистика жүйесі тиімділігіне мамандар дайындығының тигізер әсері //Вестник НАН РК. -2007.-№6. 40-43 с.
- [5] Редгар Томас . Количественные методы анализа хозяйственной деятельности / Пер. с англ.- Москва: Дело и сервис, 1999. -432с.
- [6] Ballou Ronald H. Business Logistics Management. – Prentice-Hall International Ins.,1999 g.

УДК 656.222

М.Б. Орунбеков^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аorunbekov_m@mail.ru

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СИРДП-Е НА СЕТИ АО «НК «ҚТЖ»

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы внедрения на сети железной дороги АО «НК «ҚТЖ» координатной системы интервального регулирования движения поездов с подвижными блок-участками СИРДП-Е разработанной BOMBARDIER TRANSPORTATION.

Ключевые слова: блок-участок, СИРДП-Е, ETCS, BOMBARDIER TRANSPORTATION, отказы.

Андатпа. Бұл мақалада BOMBARDIER TRANSPORTATION өндеген жылжымалы блок-телімді координатты пойыздар қозғалысын интервалды реттеу жүйесін «ҚТЖ» ҰК» АҚ темір темір жол желісіне енгізу проблемалары қарастырылған.

Түйінді сөздер: блок-телім, СИРДП-Е, ETCS, BOMBARDIER TRANSPORTATION, істен шығулар.

Abstract. In this article, discusses the problems of introducing on the railway network of JSC “NC “KTZ” a coordinate system of interval traffic control of trains with moving block-sections СИРДП-Е developed by BOMBARDIER TRANSPORTATION.

Key words: block-section, СИРДП-Е, ETCS, BOMBARDIER TRANSPORTATION, failures.

Участки железных дорог могут быть оборудованы различными устройствами автоматики и телемеханики, предназначенными для ускорения пропуска и обеспечения условий безопасности движения поездов на перегонах.

Задачу увеличения пропускной и провозной способности участка и обеспечения безопасности движения поездов на перегоне берет на себя системы интервального регулирования движением поездов (СИРДП). На железной дороге самым опасным местом с точки зрения при появлении отказов является перегоны, так как при сбоях рядом не имеются обслуживающий персонал, и таким образом к СИРДП предъявляются большие требования по обеспечению безопасности.

Для регулирования движения поездов на перегонах железной дороги Казахстана применяются следующие виды устройств автоматики и телемеханики: полуавтоматическая блокировка (ПАБ); автоматическая блокировка (АБ) и радиоблокировка (РБ) и при общей протяженности железнодорожной сети 15,8 тыс.км

системами интервального регулирования движением поездов оборудованы: АБ – 11346 км, РБ (СИРДП-Е) – 1677 км, ПАБ – 2777 км (рисунок 1) [1].

В настоящее время разработкой системы РБ занимаются крупные компании, как ALCATEL, ALSTOM, ANSALDO SIGNAL, INVENSYS RAIL, SIEMENS и BOMBARDIER TRANSPORTATION.

В Европе имеется множество разных систем СЦБ, что является одним из основных препятствий для достижения эксплуатационной совместимости железных дорог на континенте [2]. Для устранения этого препятствия с начала 1990-х годов разрабатывается унифицированная европейская система управления движением поездов (ETCS – European Train Control System). Функционирование ETCS базируется на принципе РБ. В зависимости от оснащения участков спецификации ETCS предусматривают пять уровней системы: 0, 1, 2, 3 и STM. СИРДП-Е соответствует модификации ETCS уровня 3.

Большое внимание АО «НК «КТЖ» уделяет внедрению современных систем управления движением поездов на базе радиоканала – в первую очередь в сотрудничестве с компанией BOMBARDIER TRANSPORTATION, так как системы автоблокировки, построенные на базе релейных элементов не удовлетворяет растущим требованиям по обеспечению безопасности движения поездов [3].

Начиная с 2012 года СИРДП-Е имеет полигоны на участках Узень-Болашак, Жетыген-Алтынколь, Аркалык-Шубарколь, Жезказган-Саксаульск и Шалкар-Бейнеу [4].

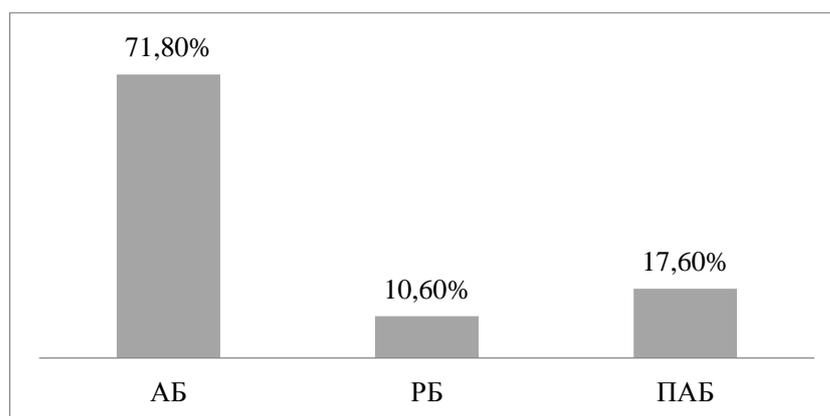


Рисунок 1 – Доли оснащённости устройствами ИРДП

Основные технико-эксплуатационные преимущества от внедрения СИРДП-Е:

- существенное повышение пропускной способности. Применение подвижных блок-участков. Интервал попутного следования на перегоне до 1,5 минут;
- диспетчерское управление всей линией. Отсутствие необходимости в дежурных по станциям и эксплуатационном штате на разъездах и станциях;
- повышение безопасности движения поездов. Парирование опасных ошибок и неправильных действий обслуживающего и эксплуатирующего персонала. Повышение безопасности при производстве маневров. Не требуется высокая квалификация обслуживающего и эксплуатационного штата;
- высокая надежность и готовность системы. Минимальная наполненная инфраструктура. Унифицированное оборудование. Отсутствие промежуточных реле в цепях управления и контроля. Горячее резервирование основных элементов системы. В случае выхода из строя основных средств управления система переходит в защищенное состояние с безопасным контролем занятия и освобождения поездом перегона. Связь с подвижными объектами осуществлена посредством цифрового радиоканала;

- расширенная диагностика и контроль состояния системы. Выявление предотказных состояний, что позволяет перейти от планового обслуживания к обслуживанию по факту, что в свою очередь, обеспечивает снижение затрат на техническое обслуживание. Существенное сокращение времени поиска и устранения неисправностей;

- существенное сокращение сроков проектирования и строительства. Внедрение системы на участке Узень-Болошак 134 км, 8 отдельных пунктов (~150 стрелок) в течении 15 месяцев включая проектирование и строительство постов. Согласно Проекта внедрение традиционной АБ предполагалось в течении 18 месяцев без учета проектирования. При тиражировании системы сокращение времени строительства более чем на 40%. Повторное внедрение на участке Хоргос-Жетыген 300 км, 15 отдельных пунктов (~300 стрелок) в течении 12 месяцев, включая проектирование и строительство постов;

- низкая стоимость жизненного цикла и быстрая окупаемость;

- сокращение износа пути и подвижного состава. Применение алгоритмов плавного ведения поезда;

- значительное сокращение занимаемых площадей, энерго- и ресурсо потребления;

- отсутствие необходимости в организации КИПов. Микропроцессорные системы радиоблокировки, МПЦ и счета осей не требуют периодических проверок и регулировок в КИП;

- существенное снижение эксплуатационных расходов. Сокращение численности эксплуатационного штата более чем на 30% от количества определенного проектом строительства традиционной АБ. Сокращение общего количества автомашин транспортных средств почти в 2 раза. Уменьшение объема проверок устройств СЦБ в соответствии с ЦШ-720 почти в 3 раза. При переходе на обслуживание по факту сокращении штата более чем еще на 25%.

Достигнутые результаты АО «НК «КТЖ» по вопросам адаптации СИРДП-Е к требованиям «пространства 1520»: разработана идеология и концепция построения системы адаптированная к требованиям пространства 1520 с учетом требований бесперебойности перевозочного процесса; разработана нормативно-техническая документация ТЗ, РЭ, ПМ заводских и станционных испытаний; Инструкции по монтажу и обслуживанию; регламент организации движения; разработана КД на компоненты стационарной части системы; проведена адаптация бортовых средств безопасности к подвижному составу, применяемому на пространстве 1520, а также требованиям на бортовые средства; разработана КД на установку бортовых средств безопасности; сформировано отдельное самостоятельное подразделение внедрения средств интервального регулирования на пространстве 1520; сформирована и укомплектована лаборатория СИРДП-Е; разработаны технические решения на систему СИРДП-Е; разработаны проектные решения, в том числе внедрения на существующих линиях без модернизации, или с частичной модернизацией релейных ЭЦ.

Однако, при эксплуатации системы имеются проблемы, которые отражены на примере отказов СИРДП-Е за 2016 и 2017 года (рисунок 2).

Из рисунка 2 видно, что отказы связаны по ответственности ООО БТ-Сигнал, ТОО АСК, т.е. это потеря связи между центром управления РБЦ и поездом при движениях. Это часто привели к экстренной торможению подвижного состава, а на восстановлению работоспособности системы требовалось в среднем около 1 часа времени, тем самым отрицательно повлияло на пропускной способности участка.

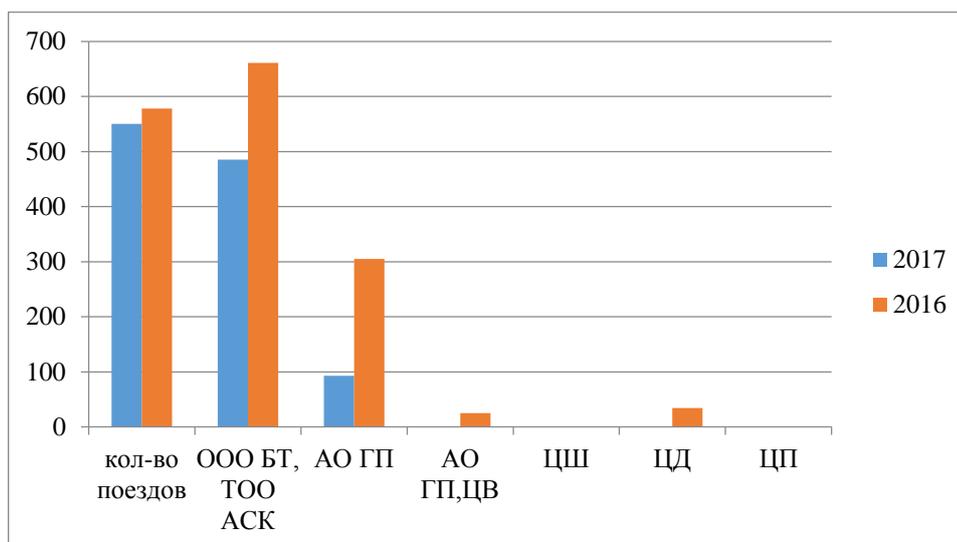


Рисунок 2 – Диаграмма распределения отказов по службам

Выводы: внедрение СИРДП-Е на сети АО «НК «КТЖ» повышает пропускную способность за счет адаптации длины виртуальных блок-участков в базе данных. Однако, надо отметить в качестве потенциальной проблемы необходимость адаптации системы диспетчерского управления и правил эксплуатации (на одном традиционном блок-участке могут находиться два поезда).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Концепция модернизации и производства систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Алматы, 2018.
- [2] Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира. Учебное пособие для вузов ж. - д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Тега, С. Власенко. – М.: Интекст, 2010.
- [3] Казахстан внедряет СИРДП-Е. Железные дороги мира, 2012, №9, с. 59 – 61.
- [4] КТЖ расширяют масштабы внедрения радиоблокировки с подвижными блок-участками СИРДП-Е. Железные дороги мира, 2015, №10, с. 62 – 64.

УДК 338.24:911.3

Н.К. Абдильдин^{1,а}, И.Т. Мизанбеков^{1,а}

¹Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан
^аabdildin69@mail.ru

ТРАНСПОРТНО – ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Рассмотрена транспортно – логистическая инфраструктура в предоставлении ею услуг по перевозке грузов. Освещен транспортный потенциал страны в рамках автоматизации производственных процессов и улучшения качества, сроков обслуживания, обеспечения грузоотправителей вагонами, использования подвижного состава. Представлен вариант как перевозка в контейнерах, меры по повышению уровня контейнеризации грузов, увеличивающий транзитные перевозки между странами.

Ключевые слова: транспорт, перевозки, грузы, транзит, инфраструктура.

Андатпа. Жүктерді тасымалдау, қызмет көрсету бойынша көліктік – логистикалық инфрақұрылым ұсынатын қызметтер қарастырылған. Өндірістік процестерді автоматтандыру және сапаны, қызмет көрсету мерзімдерін жақсарту, жүк жөнелтушілерді вагондармен қамтамасыз ету, жылжымалы құрамды пайдалану

шенберінде елдің көліктік әлеуеті айқындалған. Елдер арасындағы транзиттік тасымалдарды ұлғайтатын жүктерді контейнерлеу деңгейін арттыру бойынша шаралар контейнерлермен тасымалдау нұсқасы ретінде көрсетілген.

Түйінді сөздер: көлік, тасымалдау, жүктер, транзит, инфрақұрылым.

Abstract. The transport and logistics infrastructure in the provision of services for the transportation of goods is considered. The transport potential of the country within automation of production processes and improvement of quality, terms of service, providing shippers with cars, use of rolling stock is covered. The variant as transportation in containers, measures to increase the level of containerization of goods, increasing transit traffic between countries.

Key words: transport, transportation, cargo, transit, infrastructure.

В транспортной инфраструктуре государств участвуют отраслевые подвиды следующие виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, воздушный, водный, трубопроводный. В осуществлении хозяйственных связей внутри страны и обеспечения движения грузов по территории Казахстана, в рамках внешнеторговых обязательств страны, главная роль принадлежит железнодорожному и автомобильному транспорту.

Применение в доставке грузов конкретного вида транспорта определяется в первую очередь расчетным временем и стоимостью перевозки, обусловленных расстоянием [1]. Выбор вида транспорта зависит и от характера груза, его свойств, выражаемых в качественных, и количественных категориях. В планировании перевозок грузов выбор вида транспорта является определяющим для всего процесса их движения до места назначения. Одновременно с этим при планировании перевозок разрабатывается точный маршрут, предусматриваются возможности слежения за перемещением груза. Таков в общих чертах смысл использования транспорта в предоставлении им оказываемых услуг по перевозке груза.

Состояние и развитие транспортно – логистического комплекса имеют для Казахстана исключительное значение. Географические особенности, обширная территория, отсутствие выхода к открытому морю, неравномерное размещение населенных пунктов и природных ресурсов, делают экономику Казахстана одной из наиболее грузоемких в мире, обуславливая высокую зависимость от транспортной системы [2].

Миссией транспортно-логистического кластера является обеспечение должного уровня развития и эффективность деятельности транспортного комплекса в соответствии с требованиями экономики и роста населения страны в перевозках, а также для завоевания конкурентных позиций на мировых рынках транзитных перевозок. В силу специфики кластера транспортно-логистических услуг его локализация имеет территориально-функциональный характер и свою специфику: во-первых, ядром, решающим звеном кластера, являются маршруты доставки, крупные узлы пересечения и зарождения грузопотоков, во-вторых, действие кластера распространяется на всю территорию, где расположены предприятия, оказывающие транспортно-логистические и вспомогательные услуги [3].

Располагаясь на стыке Европы и Азии, Казахстан обладает значительным транзитным потенциалом, представляя азиатским странам географически безальтернативный транспортный коридор с Россией и Европой.

За 11 месяцев 2018 года железнодорожным транспортом Казахстана было перевезено 10250 тыс. тонн зерновых грузов, на экспорт - 7800 тыс. тонн. Напомним, за аналогичный период прошлого года было перевезено в общем 8900 тыс. тонн, из которых на экспорт - 5800 тыс. тонн. Рост перевозок зерна составил 15%, на экспорт – почти 35%. Указанный рост перевозок зерновых грузов свидетельствует о достаточном резерве существующей в Казахстане железнодорожной инфраструктуры и увеличении исполнения договорных обязательств перевозчиком, операторами вагонов.

В октябре 2018 года по железным дорогам Казахстана было перевезено более 1,2 млн. тонн зерновых грузов, в ноябре - 1,3 млн. тонн, обеспеченные ростом задействованного вагонного парка и вызвали высокий спрос на подвижной состав. Вместе с тем, технология перевозки зерна по железной дороге требует модернизации, особенно в части организации своевременных погрузочно-разгрузочных работ и увеличения глубины планирования перевозок.

Высокая волатильность рынка ежегодно вызывает определенный ажиотаж, связанный с желанием грузоотправителей успеть вывезти зерно в первые три месяца зернового сезона. В условиях задержки вагонов на погрузочно-разгрузочных операциях и в условиях инфраструктурных ограничений, это вызывает повышенный интерес на услуги компаний операторов зерновой логистической инфраструктуры, обеспечивающих ритмичную работу в течение всего зернового года.

Главными рисками в части инфраструктурных ограничений остаются трансграничный переход в Узбекистан, длительность оборота вагонов и разгрузки в Узбекистане, нестабильность обеспечения грузовым флотом погрузок в порту Актау. Так, в ноябре 2018 г оборот вагонов в направлении Узбекистана и через Узбекистан снизился на 30%, при том, что перевозки в этом направлении составляют 50% всех экспортных вагоноотправок. Таким образом, за ноябрь потерян погрузочный ресурс более чем 110 тысяч вагоно/суток, что в пересчете составляет в среднем невыполнение 4800 вагоноотправок. Если бы не инфраструктурные ограничения и длительные погрузки-разгрузки, в результате чего вагоны превращаются в склады на колёсах, то вывоз зерна в ноябре мог бы быть, выше на 200-250 тысяч тонн.

На морском транспорте береговая транспортная инфраструктура Казахстана на Каспийском море включает три действующих морских порта: Актау, Курык и Баутино. Порт Актау задействован в перевалке грузов в экспортно-импортном и транзитном сообщении, его доля в обеспечении грузовых перевозок в Каспийском бассейне составляет более 25%.

Актауский торговый порт расположен на восточном побережье Каспийского моря и является единственным международным морским портом Республики Казахстан. Находясь в выгодном географическом расположении, порт Актау является составляющей частью международных транспортных коридоров ТРАСЕКА и Север-Юг. Порт Актау - самый современный и технологичный порт на Каспии, представляющий собой многоцелевой терминал, работающий в круглогодичном режиме, оказывающий весь спектр услуг по погрузке-разгрузке различных видов грузов и складским операциям.

В рамках автоматизации производственных процессов и улучшения качества и сроков обслуживания в порту успешно функционирует Центр обслуживания клиентов, с оказанием услуг порта и государственных органов. Это позволило сократить сроки оформления перевозочных документов с 4-5 часов до 35-40 минут; введена в эксплуатацию автоматизированная система управления грузовым терминалом, которая сократит до 30% время погрузочных операций и снизит время непроизводительного простоя судов.

В целом данные меры позволяют увеличить пропускную способность действующего сухогрузного терминала и паромного комплекса на 25% с доведением их мощности уже на данном этапе до 5 млн. тонн в год

В частности пропускная способность паромного комплекса практически увеличена до 2,5 млн. тонн в год.

Порт Баутино специализируется как база поддержки морских операций. В порту дислоцируются суда компаний, занятых в освоении нефтяных месторождений казахстанского сектора Каспийского моря. Для обеспечения безопасности судоходства в

Тупкараганском заливе действует система управления движением судов, обеспечивающая координацию до 5000 судозаходов в год.

В порту Баутино функционирует судоремонтная база мощностью по ремонту до 60 судов в год, что способствует развитию сервисного производства и частично исключит необходимость докования на судовой поверхности прикаспийских государств. В порту Курык функционирует завод металлоконструкций компании «Ерсай», специализирующейся на изготовлении барж и продукции. До конца 2019 года АО «НК «Казмунайгаз» планируется строительство судостроительного/судоремонтного завода (42,6 млрд. тенге) с мощностью строительства 1 танкера водоизмещением 15 тыс. тонн (или 6 меньшего класса) и ремонт 70 судов в год.

Акмолинская область является одним из главных регионов погрузки зерна и продуктов его переработки. С начала 2018 года погружено свыше 4 млн. тонн зерна, что на 29% больше, чем за аналогичный период минувшего года.

Актуальным является - обеспечение грузоотправителей вагонами, неэффективное использование подвижного состава. Так, погрузка зерна снижается в два раза в выходные дни, в то время когда не работают элеваторы и хлебоприемные пункты. Зачастую длительные простои вагонов связаны с несоблюдением нормативного времени нахождения их на подъездных путях отправителей и получателей грузов, задержками при оформлении сопроводительных документов и между участниками перевозочного процесса нет должного взаимодействия.

В настоящее время только 15-20% компаний, отправляющих груз, четко планируют график погрузок, разграничивая подекадно свои объемы и обеспечивая тем самым вывоз максимального количества продукции. АО «НК «КТЖ» уделяет особое внимание своевременной подаче под погрузку на станции назначения Акмолинского отделения железной дороги закрепленного парка - 2280 зерновозов.

В современных условиях увеличены пропускные способности участков железных дорог, логистической и терминальной инфраструктуры, использованы альтернативные пути отправки груза в Афганистан, Иран, Ирак, внедрены новые технологии по перевозке пшеницы. В их числе доставка по заранее разработанным маршрутам, так, в октябре текущего года по данной схеме из Акмолинской области отправлено 67 маршрутов. Осуществляется перевозка зерна в контейнерах по новому маршруту Курык - Алят - Ахалкалаки - Карс – Мерсин (Турция).

В компании проведена большая работа, направленная на закрепление подвижного состава по областям, привлечение дополнительного парка вагонов. Установлен ежесуточный контроль за обеспечением заявок грузоотправителей, выполнением оборота вагонов, функционирует штаб по перевозке зерна и продуктов его переработки.

Разработан альтернативный маршрут доставки зерна в Афганистан транзитом через территорию Туркменистана, что позволит сократить оборот и ускорить возврат подвижного состава в 2-2,5 раза. Протяженность маршрута Костанай – Болашак - Серхетабад (Туркменистан) составляет более 3500 км. Действуют тарифные условия для зерна и муки назначением в Афганистан и Иран.

Один из вариантов - перевозка зерна в контейнерах и меры по повышению уровня контейнеризации грузов увеличат транзитные перевозки между Азией и Европой через Казахстан. Растет контейнерный поток через территорию страны между Китаем и Европой, Турцией, странами Центральной Азии, Афганистаном, странами Персидского залива.

С начала текущего года по территории Казахстана проследовало 1457 контейнерных поездов. При этом зафиксирован рост организованных контейнерных поездов сообщением Китай - Европа в 1,3 раза по сравнению с показателями за аналогичный период прошлого года. В обратном направлении из Европы в Китай рост

составил 1,5 раза. Основной рост объема транзитных перевозок приходится в направлении Ченду - Достык - Лодзь.

Между АО «КТЗ Express» и АО «РЖД Логистика» подписано соглашение о взаимном развитии железнодорожных перевозок в международном сообщении для расширения географии собственных сервисов за счет взаимовыгодного использования комплекса логистических и экспедиторских услуг двух компаний в организации железнодорожных перевозок по территориям России, Монголии, Казахстана и стран Центральной Азии. Обеспечено расширение сотрудничества по привлечению транзитных перевозок в универсальном подвижном составе и контейнерах, привлечения грузовой базы для доставки грузов в рефрижераторных контейнерах по территории Казахстана и России, разработки предложений тарифной политики для стимулирования перевозок железнодорожным транспортом, взаимному управлению подвижным составом двух компаний.

Неэффективная тарифная политика в сфере железнодорожных перевозок снижает их конкурентоспособность по отношению к автомобильному транспорту, что приводит к нарушению транспортного баланса смешанных грузовых перевозок [4].

Проблема состоит в том, что развитие одного элемента логистической инфраструктуры может притормаживать рост другого, которое не может и не должно быть выведено с рынка. Увеличение автомобильных зерноперевозок приводит к сокращению уровня загрузки мощностей элеваторов, снижая их капитализацию [5].

Повышающим барьером входа в логистическую инфраструктуру зернового экспорта, на котором имеет место плотная конкуренция, является само понятие логистической инфраструктуры. Так, наряду с элеваторами на рынке присутствуют отгрузочные площадки, которые и аккумулируют поставки зерна на экспорт.

Определенные точки роста формируются за счет преобразования логистической цепи зернового производства. Так, скорость модернизации вагонного парка зерновозов может быть увеличена в результате покупки их зерновыми трейдерами, которые будут более эффективно управлять логистикой экспортных зерноперевозок и максимально загружать подвижной состав, повышая оборачиваемость и сжимая сроки окупаемости инвестиций в вагонную составляющую.

Исходя из реальных возможностей и скорости расширения и улучшения системы логистики зернового экспорта страны, можно заключить, что ее полноценное обновление маловероятно. Это значит, что рост зернового производства и его экспорта будет обеспечен не самой эффективной логистикой и мощностями по хранению и перевалке зерна.

Скорость модернизации зерновой логистики не позволяет увеличивать экспорт в необходимом темпе, что в перспективе может привести к ухудшению зернового баланса страны. Поэтому, для того чтобы, существующая система логистики не снижала конкурентоспособность зернового экспорта и не возросло ее влияние на внутренний рынок, необходимо активное государственное вмешательство для поддержки увеличения экспортного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Балгабеков Т.К., Кабикенов С.Ж., Жолдыбаева Г.С., Кошмаганбетова А.С. Көліктік логистиканы дамыту арқылы тасымалдау сапасын арттыру. Вестник КазАТК № 1 (104), 2018, с 176 - 183
- [2] Можарова В.В. Транспорт в Казахстане: современная ситуация, проблемы и перспективы развития. Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2011,- 216 с.
- [3] Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах. (Миротин Л.Б., Гудков В.А., Зырянов В.В. и др.). Научное издание, 2015, - 704 с.
- [4] Романько Е.Б., Мусабекова А.О. Развитие транспортной логистики в Республике Казахстан. Вестник КарГУ, 2014, № 3, с. 34 – 38
- [5] Кораблев Р. А. Транспортно-складские комплексы: Учебное пособие / Кораблев Р.А., Зеликов В.А., Анисимов В.А. Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 165 с

УДК 656.222.3

Н.Б. Александрова^{1,a}, Н.А. Граматунова^{1,b}, В.А. Леонтьева^{1,c}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия

^abonny4@mail.ru, ^bgramatunova.nata@mail.ru, ^cbudurudu@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОГРУППНЫХ СОСТАВОВ НА СТАНЦИИ

Аннотация. В статье рассматривается совершенствование работы сортировочных систем на двусторонней станции с помощью комплекса мер по изменению технологии работы станции.

Ключевые слова: сортировочная станция, сборный поезд, формирование, многогруппный состав

Аңдатпа. Мақалада станция жұмысының технологиясын өзгерту бойынша шаралар кешенінің көмегімен екі жақты станцияда сұрыптау жүйелерінің жұмысын жетілдіру қарастырылады.

Түйінді сөздер: Сұрыптау станциясы, құрама поезд, қалыптастыру, көп топтық құрам

Abstract. The article deals with improving the performance of sorting systems for two-way station with the complex of measures on change of technology of work station.

Key words: marshalling yard, buildable the train, formation, multi-group membership

Статистика объемов перевозок по железной дороге за последние годы показывает тенденцию изменения направления движения грузов с запада на восток. В связи с этим значительно возрастает роль и значение сортировочных станций, необходимых для переработки больших объемов вагонопотоков. Для обеспечения заданного уровня объемов перевозок и выполнения нормативных простоев вагонов необходима четкая и согласованная работа всех систем станций. Для ликвидации лимитирующих линий целесообразно использование резервов и применение комплексных мер по изменению технологии работы станции.

В настоящее время на станции И наблюдается неравномерное распределение вагонопотоков по сортировочным системам: на долю менее оснащенной четной системы выпадает больший объем работы, что негативно сказывается не только на ее состоянии, но и на состоянии нечетной системы, которая освобождена от работы. Для улучшения показателей работы станции и правильного распределения работы между сортировочными комплектами необходимо изменить технологию её работы.

В предыдущей работе [1] было предложено снизить высокую неравномерность прибытия поездов в четную систему с помощью диспетчерской регулировки - изменять время подвода местных поездов с учетом оперативной обстановки на станции И. Так же была предложена методика принятия решений по приему четных поездов с вагонами углового потока в нечетную систему в соответствии с рекомендациями [2].

Предложенные меры не требуют дополнительных капитальных вложений, снижают простой вагонов на станции, повышают надежность выполнения сроков доставки груза.

В качестве еще одной меры можно рассматривать освобождение четной системы от формирования части сборных поездов. Анализом телеграмм-натурных листов за месяц установлено, что на участок И - Т формируется от 1 до 4 сборных поездов в сутки, количество групп в этих поездах варьируется от 2 до 6. Можно принять, что в среднем происходит формирование двух сборных поездов в сутки, состоящих из 4-5 групп. Формирование происходит с сортировочной горки, что приводит к увеличению простоя

составов в ожидании расформирования в четном парке приема. Хронометражными наблюдениями установлено, что на формирование одного состава затрачивается 38 мин.

Схема станции И и полигон, на котором она расположена, позволяют перенести формирование сборных поездов назначением на участок И - Т из четной системы в нечетную.

В современных условиях достаточно затруднительно подготовить большое число свободных концов сортировочных путей для формирования сборного поезда. Поэтому, как правило, для формирования используют максимум 2 – 3 пути. В этих условиях эффективность процесса формирования во многом зависит от опыта и квалификации составителя поездов. Однако, работая в напряженной производственной обстановке, составитель не всегда может определить оптимальную последовательность операций по сортировке вагонов. В результате, завышается число маневровых рейсов, растут энергетические и трудовые затраты на формирование таких поездов.

На железных дорогах постоянно происходит внедрение новых технологий для увеличения эффективности работы, повышения производительности труда. Одной из них является так называемая интенсивная технология формирования многогруппных составов на ограниченном числе путей [3]. Эта технология, в которой использованы методы комбинаторного анализа, позволяет, используя небольшое количество путей сортировочного парка (от двух до четырех), за несколько рейсов, по стандартным схемам произвести подборку групп многогруппного состава (МГС).

Для оценки эффективности применения интенсивной технологии при формировании сборного поезда выполнены расчеты затрат времени горки на формирование сборных поездов с числом групп от 4 до 6 при различном количестве используемых сортировочных путей. Исходными данными послужили фактические натурные листы сборных поездов. Для каждого из девяти рассмотренных вариантов были выбраны стандартные схемы и составлены сортировочные листки.

Например, при расчете для варианта формирования 4-группного поезда на двух сортировочных путях использована стандартная схема, представленная в таблице 1. Для удобства пользования каждой группе присвоен не только номер в порядке развоза вагонов по станциям участка И – Т, от 1 до 4, но и буква (литера) от У до Ц.

Таблица 1 – Схема формирования МГС с числом групп 4 на двух путях

Номер сортировки и	Номер пути, с которого сортируют вагоны	Номера путей, на которые направляются вагоны	Размещение вагонов после каждой сортировки	
			Номерная форма	Литерная форма
I	Путь накопления	1	[1, 3] →	[у, х] →
		2	[2, 4]	[ф, ц]
II	1	1	[1]	[у]
		2	[2, 4] + [3] →	[ф, ц] + [х] →
III	2	1	[1] + [2] + (3)	[у] + [ф] + (х)
		2	(4) →	(ц) →
IV	2 (сборка)	1	(1) + (2) + (3) + (4)	(у) + (ф) + (х) + (ц)
		2	Свободен	Свободен

С учетом данной схемы была размечена накопительная ведомость для первой сортировки:

ф_{2/2}, у_{4/1}, ц₂, ф_{2/2}, у₃, х_{2/1}, ц_{3/2}, у_{2/1}, ц_{4/2}, х_{4/1}, ф₂, ц_{4/2}, у_{2/1}, ц_{4/2}, х₃, у_{4/1}, ф_{4/2}, х₂, у_{3/1}, ф_{4/2},

т.е. первые два вагона, назначением на станцию Ф, должны быть направлены на путь №2, затем четыре вагона для станции У – на путь №1 и т.д. Разметка вагонов для

следующих сортировок, как и размещение вагонов на путях после каждой сортировки, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты сортировки вагонов

Номер сортировки	Номер пути, с которого сортируют вагоны	Номера путей, на которые направляются вагоны	Размещение вагонов после каждой сортировки
I	Путь накопления	1	у7/1, х2/2, у2/1, х4/2, у2/1, х3/2, у4/1, х2/2, у3/1
		2	ф2, ц2, ф2, ц7, ф2, ц8, ф8
II	1	1	у18
		2	ф2/1, ц2/2, ф2/1, ц7/2, ф2/1, ц8/2, ф8/1 + х11,
III	2	1	у18, ф14, х11
		2	ц17
IV	2 (сборка)	1	у18, ф14, х11, ц17
		2	Свободен

Можно заметить, что для формирования 4-группного состава необходимо выполнить три сортировки и одну сборку вагонов. Для каждой сортировки определено число сортируемых вагонов: для первой – 60, для второй – 29, для третьей – 42.

Технологическое время на окончание формирования состава определяется по формулам [4]:

$$T_{оф} = 1,73 + 0,18m'_c + t_{oc}, \quad (1)$$

$$t_{oc} = 0,06m_c, \quad (2)$$

где 1,73; 0,18 – нормативные коэффициенты в минутах на выполнение операций по окончанию формирования состава с сортировочной горки; m'_c - среднесуточное количество повторно сортируемых вагонов, приходящееся на один сформированный состав; t_{oc} – затраты времени на осаживание вагонов, m_c – число вагонов в составе.

Аналогичным образом выполнены расчеты для остальных вариантов. Результаты сведены в таблицу 3 и в графическом виде представлены на рисунке 1.

Таблица 3 – Затраты времени на формирование сборных поездов с сортировочной горки

Число групп в сборном поезде	Количество используемых сортировочных путей и время, мин		
	2	3	4
4	34	24	17
5	37	25	22
6	46	31	23

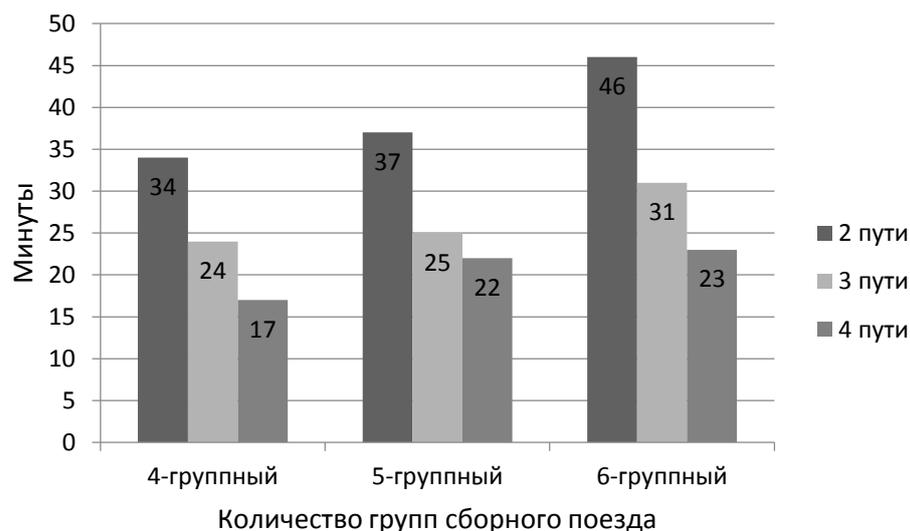


Рисунок 1 – Затраты времени на формирование сборных поездов с использованием интенсивной технологии

Данные расчетов показывают, что применение интенсивной технологии с использованием 3 или 4 сортировочных путей (свободных их концов) значительно снижают время занятия горки формированием поезда.

Одной из проблем в настоящее время является то, что вагоны в сборном поезде обычно подбирают только по опорным станциям участка, не учитывая, что у каждой станции имеется ряд клиентов, в том числе достаточно крупных, вагоны для которых есть практически в каждом составе. Внутри своей группы вагоны ставятся вперемешку, поэтому на станции отцепки группы в дальнейшем необходимо выполнить маневровую работу по сортировке вагонов и подбору подач. Эти маневры производятся обычно осаживанием, иногда с занятием главных путей и требуют значительного времени на выполнение. Применение интенсивной технологии позволяет на станции формирования подбирать вагоны не только по станциям назначения, но и по грузополучателям.

В качестве примера было рассмотрено формирование сборного поезда на участок И – Т с подбором вагонов по клиентуре. Анализом натуральных листов установлено, что на станциях рассматриваемого участка можно выделить 11 крупных получателей – им присвоены номера с 1 по 11 в последовательности развоза и обслуживания. Результаты анализа представлены на рисунке 2.

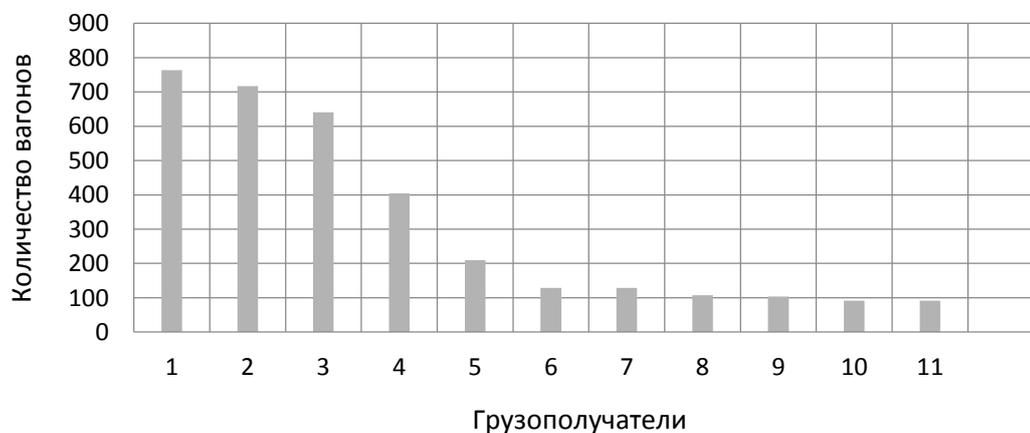


Рисунок 2 – Распределение вагонов по крупным грузополучателям

Далее по изложенной методике были выполнены расчеты времени на формирование 11-группного поезда с сортировочной горки. Например, на формирование с использованием трех сортировочных путей будет затрачено 30 мин. Увеличение числа групп почти не повлияет на занятость горки, но позволит значительно уменьшить маневровую работу на станциях назначения.

Выполненные исследования показывают, что использование современных технологий позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на формирование многогруппных составов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Александрова Н.Б., Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. Повышение эффективности работы сортировочной станции. - Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта №3 2018 Научный журнал / Донецк: ЧП «Рекламно-издательская фирма «Молния», 2018. – с. 10-15
- [2] Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД». – М.: «Техинформ», 2007. – 527 с.
- [3] Потапов, П. Р. Интенсивная технология формирования многогруппных составов : метод. указания по выполнению домаш. задания, диплом. проектов по дисциплине "Упр. эксплуатац. работой" / П.Р. Потапов, Н.Б. Александрова, И.Н. Матвеева; отв. ред. А.В. Дмитренко ; Сиб. гос. ун-т путей сообщ. - Новосибирск : СГУПС, 2007. - 22 с.
- [4] Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад и маневровых локомотивов. М., 2006. – 80 с.

УДК 656.225

Е.М Бондаренко^{1,a}, А.И Земскова^{1,b}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия

^akuchkinaem@mail.ru, ^bant-avgyst@mail.ru

ТРАНСПОРТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГРУЗОВЛАДЕЛЬЦЕВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЗЕРНОВЫХ ГРУЗОВ

Аннотация. В статье рассматриваются свойства зерновых грузов, особенности перевозки и требования к ним. Приводится альтернативный вид подвижного состава и его применение в системе «Грузовой экспресс». Так же представлена статистика по погрузке зерна в основных регионах-производителях.

Ключевые слова: Зерновые грузы, неравномерность отгрузки, маршрутизация, «Грузовой экспресс», объемы погрузки.

Андатпа. Мақалада астық жүктерінің қасиеттері, әсіресе көлік және оларға қойылатын талаптар қарастырылады. Жылжымалы құрамның баламалы түрі және оны Грузой Экспресс жүйесінде пайдалану. Сондай-ақ негізгі өндіруші өңірлерде астықты тиеу туралы статистикалық мәліметтер ұсынылған.

Түйінді сөздер: Астық жүктері, біркелкі емес жөнелту, маршруттау, «Freight Express», жүктеме көлемдері.

Abstract. The article deals with the properties of grain cargoes, transportation features and requirements to them. An alternative type of rolling stock and its application in the "Freight Express" system is given. The statistics on grain loading in the main regions-producers are also presented.

Key words. Grain cargoes, unevenness of shipment, routing, "Freight Express", volumes of loading.

В настоящее время в России при условиях санкций и запрете на ввоз некоторых товаров быстро развивается собственное сельское хозяйство. В данной ситуации

становится понятно, что возрастает спрос на перевозки товара фермеров внутри страны. Одним из таких товаров является зерно.

Зерновые грузы подразделяются на злаковые, зернобобовые, масличные и продукты их переработки. Они обладают рядом качественных показателей, такими как натуральная масса, влажность и степень частоты, смешивать зерна различных видов и сортов не допускается [1, с. 4].

Перевозка зерна имеет ряд особенностей. В первую очередь, это ярко выраженная неравномерность отгрузки по периодам года. Пик перевозок традиционно приходится на октябрь - декабрь. Кроме того погрузка зерна в выходные и праздничные дни производится грузоотправителями в значительно меньших объемах, чем в рабочие дни. Еще одной особенностью является значительное число станций, осуществляющих отгрузку, а так же низкий уровень маршрутизации.

Все виды перевозок и транспорта, специализирующихся на доставке зерновых грузов должны соответствовать всем требованиям и стандартам. Такие культуры традиционно доставляются автомобильным, водным контейнерным и преимущественно железнодорожным транспортом. Стандарты регламентированы ГОСТом и разрешительными документами соответствующих министерств. Подвижной состав для такого вида деятельности, перед началом их эксплуатации, должны быть проверены на соответствие. Так, проверяются исправность кузова, крышек люков, резиновые уплотнители, запорные механизмы и блокировочное устройство. Зерновые грузы транспортная компания может перевозить только в том случае, если грузоотправитель имеет сертификат качества Госхлеб инспекции (ГХИ). Данная инспекция контролирует вагоны на соответствие установленным нормам.

На сегодняшний день перевозки зерна железнодорожным транспортом осуществляются в вагонах - зерновозах, крытых вагонах, в контейнерах. В целях сохранности грузов, перевозимых насыпью, грузоотправитель применяет в качестве защитных средств щиты, доски, сетку, брезент или заграждения из других материалов такой же прочности. Перед погрузкой грузов, подлежащих к перевозке насыпью, грузоотправитель принимает меры по заделке конструктивных зазоров вагонов. Заделка зазоров вагонов необходима для исключения просыпания в пути следования грузов на железнодорожные пути и загрязнения окружающей природной среды. Также используется в целях защиты груза от загрязнений вкладыш в контейнер из полимерных материалов, который является дополнительным барьером между грузом и стенками контейнера.

На фоне рекордного урожая зерна в России АО "ФГК" разработало и предложило клиентам в качестве альтернативы транспортировки в дефицитных хопперах перевозку насыпью в полувагонах. Каждый вагон оборудуется специальным сертифицированным вкладышем из ламинированной полимерной ткани. Тем самым создается условие, чтобы один и тот же род груза можно было перевозить в разных типах подвижного состава.

С марта 2018 года компанией перевезено 8,5 тыс. тонн зерна в полувагонах (125 полувагонов), после чего опираясь на успешный опыт отправки зерна насыпью в таком подвижном составе, компания приступила к его перевозкам в составе "Грузовых экспрессов". Основное "ядро" такого поезда формируется на опорной станции из повагонных и групповых отправок и следует на конечную станцию назначения техническим маршрутом. Перевозки осуществлялись со станции Профинтерн Южно-Уральской железной дороги на станцию Ейск Северо-Кавказской железной дороги. Преимущество данных перевозок это, в первую очередь, сокращение срока доставки с нормативных 10 до 3,4 суток, а в перспективе – до 2,5 суток [3, с. 2]. Кроме того, сборный поезд следует по календарному графику, что позволяет собственнику подвижного состава планировать количество вагонов под грузовые операции, а грузоотправителю – объем отгружаемой продукции. Клиент в зависимости от его потребностей заранее

бронирует место в таком поезде, гарантированно обеспечивая доставку грузов до потребителя в установленные сроки с точным временем прибытия. При этом, уверяют в ФГК, клиенты компании, рассчитывающие на полувагоны, не останутся без подвижного состава. Согласно инвестпрограмме компании в 2018 году парк пополнится на 10 тыс. новых полувагонов.

Железнодорожные перевозки зерна активно растут. По данным РЖД, в январе-апреле 2018 года погрузка увеличилась на 45% по сравнению с аналогичным периодом 2017-го, до 9,8 млн т [2]. В том числе на экспорт отгружено 6,3 млн т зерна — на 73% больше уровня 2017-го. На рисунке представлены регионы, лидирующие по объемам погрузки зерна за январь-апрель.



Рисунок 1 – Объемы погрузки зерна за январь-апрель 2018г

В заключение хочется отметить, что технологии перевозки зерновых грузов не стоят на месте, но для повышения экспорта зерна в другие страны необходимо разработать и обосновать новые пути совершенствования зерновых перевозок, с применением современных технологий. В том числе информационных, позволяющих доставлять зерновые грузы точно в срок, отслеживать все звенья и цепи поставок, обеспечивать объективный контроль на каждом этапе перевозки и перегрузки зерна с целью поддержания долгосрочных партнерских отношений с иностранными покупателями.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Новикова Т. Ю. Перевозка зерна железнодорожным транспортом // Электронный журнал «ЗерноЦентр». – 2016. – С. 4 – 6. – URL: <http://zernocentr.ru/article/node/41>
- [2] Объем экспортно-импортных ж/д перевозок зерна// «ТАСС». – 2018. – С. 2. – URL: <https://tass.ru/transport/5098483>
- [3] Мозговой К. А. Зерно созрело для полувагонов // Издательский дом "ГУДОК". – 2018. – С. 1– 3.
- [4] Бондаренко Е.М. Повышение эффективности перевозок зерновых грузов // Научно-технические аспекты комплексного развития железнодорожного транспорта/ ДонИЖТ. – Донецк, 2018. – С. 90-92.

УДК 656.212.2

М.Н. Айкумбеков^{1,a}, З.К. Битилеуова^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан
m.aikumbekov@kazatk.kz, z.bitileuova@kazatk.kz

ВЫБОР МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация. С целью повышения эффективности функционирования железнодорожных станций выполнен анализ существующих методов моделирования их работы. Предложена модель, позволяющая рассчитать продолжительность нахождения вагонов на станции и учитывающая техническое оснащение, технологию работы и характеристики входящих вагонопотоков.

Ключевые слова: вагонопоток, оптимизация работы станции, станция и прилегающие участки.

Андатпа. Теміржол стасасы жұмысын тиімді ұйымдастыру мақсатында әдістерді моделдей сараптамасы жүргізілді. Соның негізінде стансады вагондардың тұрақтау уақытын анықтау әдісі ұсынылған.

Түйінді сөздер: вагонағыны, станса жұмысын оңтайландыру, стаса және көршілес телімдер.

Abstract. In order to increase the efficiency of the functioning of railway stations, an analysis of existing methods for modeling their work has been carried out. A model is proposed that allows calculating the duration of the wagons at the station and taking into account the technical equipment, technology of operation and characteristics of the incoming car flows.

Key words: car stream, optimization of the station, station and adjacent areas

Увеличение объемов перевозок на железнодорожном транспорте промышленных предприятий сопровождается усложнением условий функционирования [1]. Это связано с воздействием многих факторов и затрагивает все транспортные объекты и подразделения, но в наибольшей степени увеличилась нагрузка на сортировочные и районные станции, значительно возросла доля маневровой работы в переработке вагонопотоков. Эффективность работы железнодорожной станции, которая характеризуется продолжительностью комплекса операций по обработке вагонов, стабильно снижается. Основные факторы, от которых зависит среднее время нахождения вагонов на станции: техническое оснащение и организационная структура станции, технология и организация работы, объем поездной и маневровой работы, во многом зависящий от уровня неравномерности поступления вагонов и поездов.

Применяемые в настоящее время методы анализа ситуации, прогнозирования и нормирования продолжительности нахождения вагонов на станции не позволяют найти оптимальное решение в условиях жесткого ограничения по времени. В научных проработках по технологии и организации работы магистрального железнодорожного транспорта наметилось направление по поиску новых и совершенствованию имеющихся моделей функционирования станций, позволяющих повысить качество управления перевозками.

Используемые модели работы железнодорожных станций можно объединить в следующие группы: графические, табличные, аналитические и имитационные [2].

По графической модели (суточный план-график работы станции) подсчитываются все основные показатели работы станции: нормы простоя транзитных вагонов без переработки и с переработкой в общем и с расчленением по элементам, простоя местного вагона, в том числе приходящегося на одну грузовую операцию, коэффициент сдвоенных операций, коэффициенты использования маневровых

локомотивов по времени и их производительность в вагонах, показатели надежности работы станции и основных элементов и т.д. В итоге получается набор показателей, характеризующий работу станции.

Недостатком этого метода является значительная трудоемкость подготовки исходной информации и особенно составления графической модели, так как исследованиями доказана необходимость моделирования работы станции не менее 10-15 суток.

Значительно уменьшена трудоемкость расчетов при табличном моделировании, однако это достигается в ущерб точности расчетов.

Целью исследования является формирование модели, позволяющей адекватно отражать функционирование станции для прогнозирования показателей ее работы.

Аналитические методы расчетов простоя вагонов на станции строятся по двум основным направлениям. Первое - на основе использования математического аппарата теории массового обслуживания и второе - с использованием аналитическо-статистических зависимостей. Следует отметить, что в связи со сложностью технологических линий и значительным числом фаз обслуживания табличные и аналитические методы применяются для определения времени нахождения вагонов в каждой отдельной подсистеме станции и не учитывают влияния подсистем друг на друга. Поскольку отдельные парки и станция в целом тесно взаимодействуют в своей работе с прилегающими участками и друг с другом, то необходимо выполнение исследований взаимодействия станционных процессов и установление зависимостей между основными технологическими параметрами и наиболее выгодных соотношений между ними, выявление мер по сокращению межоперационных простоев.

Классические методы строгой оптимизации могут опираться только на формализованные знания. Но они слишком абстрактны, не являются полными, ибо опираются лишь на малую часть знаний об объекте. Существует класс имитационных моделей, которые могут работать с частично формализованными знаниями. Сведения об объекте кодируются некоторым образом для ввода в компьютер и, затем, воспроизводится (имитируется) технологический процесс, максимально приближенный к реальности, но в ускоренном времени. При этом подсчитываются показатели работы. Имитационные модели значительно богаче, однако из-за необходимости проведения ряда трудоемких экспериментов трудно найти оптимум (строго говоря, невозможно) [3].

Исходя из результатов исследований для магистрального транспорта, решение непростой задачи выбора алгоритма моделирования достигается сочетанием аналитических и имитационных моделей.

Как показали проведенные исследования, наиболее простой моделью функционирования станции и прилегающих участков является сеть, состоящая из нескольких систем массового обслуживания. Некоторые из станционных операций могут выполняться параллельно специализированными устройствами (работа в парке отправления двух специализированных бригад, каждая из которых обрабатывает соответственно только четные и только нечетные поезда; работа на вытяжных путях двух и более маневровых локомотивов, каждый из которых формирует составы поездов на определенной группе сортировочных путей). В связи с этим, сеть систем в зависимости от схемы станции и принятой технологии ее работы может включать ряд параллельных систем обслуживания. Конфигурация сети и состав ее систем должны, следовательно, рассматриваться применительно к конкретным схемам станций с учетом особенностей их работы.

Таким образом, прилегающие участки и станция представляют собой совокупность взаимозависимых систем массового обслуживания, в которой выходящий поток из одной системы является входящим для последующей.

Например, выходящий поток составов поездов после технического осмотра в парке приема является входящим потоком для системы расформирования. Если технические параметры или технология работы какой-либо системы меняются, то это оказывает влияние и на работу других систем. Следует учесть также технологическую связь между отдельными системами станции: например, увеличение мощности горки на сортировочной станции может потребовать перераспределения работы между горкой и вытяжками формирования и повлиять на потребное число маневровых локомотивов.

При выборе оптимальных параметров технического оснащения и технологии работы станции необходимо рассматривать всю станцию в целом, то есть должен соблюдаться системный подход к решению задачи.

Укрупненная модель станции с линейной технологией работы имеет следующий вид

$$M = \{P_{ij}\}$$

где P_{ij} - множество технологических последовательностей локальных процессов по обработке вагонов, составов, информации и документов;

i - номер технологической последовательности, реализующей одну из функций станции;

j - номер процесса в технологической последовательности.

На выполнение операций в каждом из процессов требуются различного рода ресурсы: путевая схема (число путей в парках, вытяжки, съезды), локомотивы, бригады ПТО и ПКО, диспетчерский и оперативный персонал. Заведомо избыточные ресурсы при анализе работы станции могут не учитываться. Перечень дефицитных ресурсов (r_k) устанавливается на стадии предварительного анализа работы станции.

Каждый из процессов характеризуется набором исходных параметров: входящий поток (f_{Hij} - функция плотности распределения), поток обслуживания (f_{oij}), задействованный ресурс (r_{ij}). Модель отдельного процесса (P_{ij}) представленная как система массового обслуживания позволяет получить результирующие параметры: продолжительность процесса (t_{ij}), выходящий поток (f_{kij}). Общая продолжительность выполнения i -й технологической последовательности операций составит

$$T_i = \sum_j t_{ij}$$

В качестве исходных данных для моделирования продолжительности нахождения вагонов на станции (T_i), достаточно задать функции длительностей обслуживания (f_{oij}) и начальную функцию первой операции процесса f_{Hij} . Начальные функции остальных операций можно получить из соотношения $f_{nij} = f_{kij-1}$, если известен функционал Ψ перехода $f_{kij} = \Psi(f_{Hij})$. При простейшем входящем потоке задача упрощается, поскольку появляется возможность применения известных аналитических зависимостей теории массового обслуживания. Более полное использование модели возможно при проведении дополнительных исследованиях и математическом описании отдельных операций процессов обработки вагонопотоков на станции.

Поскольку в настоящее время на железнодорожный транспорт работает во все более сложных условиях и не всегда обеспечивает оптимальный ритм производства и отгрузки продукции, возникла острая необходимость обновления технических средств транспорта и реконструкции путевого развития станций, предлагаемый принцип моделирования работы станций позволяет выявить узкие места технологии перевозочного процесса и количественно оценить варианты развития транспорта и его инфраструктуры.

Вывод: Отсутствие методики расчета плановой продолжительности простоя вагонов на сортировочных и районных станциях не позволяет прогнозировать этот показатель и оценивать влияние на него нововведений технического, технологического и организационного характера. Наиболее перспективным является моделирование процессов функционирования станций как сети, состоящей из систем массового обслуживания. Такой подход позволяет рассмотреть работу станции во взаимодействии всех составляющих ее элементов. Применение разработанных методов анализа их работы невозможно без математического описания функционирования отдельных элементов технологии обработки вагонопотоков и сопутствующей информации, с последующим моделированием и обобщением в функциональные зависимости.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гусев Ю.В. К вопросу оптимизации распределения вагонопотоков на предприятии / Ю.В. Гусев // Вестник СВУ им. Володимира Даля. - Луганськ, 2004. - Вип.7(77) (Частина 2). -С. 112- 116.
- [2] Кочнев Ф.П. Управление эксплуатационной работой железных дорог / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. - М.: Транспорт, 1990. - 424 с.
- [3] Козлов П.Н. От информационных систем к управляющим / П.Н.Козлов // Железнодорожный транспорт. - 1999. - № 9. - С. 26 - 29.
- [4] Фуфачева. М.В. Основные факторы, определяющие необходимость реконструкций станций участка [Текст] / Л.Н. Иванкова, А.Н. Иванков, М.В. Фуфачева // Проблемы и перспективы изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации Российских железных дорог: материалы всероссийской науч.-пр. конф. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС. – 2007. – С. 116 – 121.

УДК 656.225

О.Г. Киселева^{1,a}, Т.М. Нурғалиев^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан
^akisaolya.77@mail.ru, ^bnurtas999@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВАГОНПОТОКОВ

Аннотация. В статье обоснована необходимость разработки рациональной системы организации вагонопотоков с учетом интересов всех участников перевозочного процесса и с учетом состояния и возможностей инфраструктуры.

Ключевые слова: вагонопотоки, план формирования поездов, потенциал транзитности, перевозочный процесс, оптимизация.

Аңдатпа. Мақалада инфрақұрылымның жағдайымен мүмкіндіктерін және тасымалдау үрдісінің қатысушыларының қызығушылықтарын ескере отырып вагонағымның рационалды жүйесін құру маңыздылығы дәлелденген.

Түйінді сөздер: вагонағымдары, поезд құрастыруының жоспары, транзиттік мүмкіндік, тасымалдау үрдісі, аңтайландыру.

Abstract. The article substantiates the need to develop a rational system of organization of car streams taking into account the interests of all participants in the transportation process and taking into account the state and possibilities of the infrastructure

Key words: car streams, train formation plan, transit potential, transportation process, optimization.

На магистральной железнодорожной сети согласно плану формирования поездов (ПФП) имеются тысячи назначений со средней мощностью более двух составов в сутки. Дальними сквозными поездами охвачено менее 25% этого потока. Потенциал транзитности просматривается на важнейшем направлении – Караганда-Сортировочная – Павлодар. Здесь в нечетном направлении перерабатывается свыше 1000 вагонов. Между ними курсирует значительная часть сквозных поездов (около 75%), в которой основной вагонопоток организуется по системе технической маршрутизации.

Анализ отчетных данных показывает, что груженный вагон здесь может следовать в сквозном поезде на расстояние более 1000 км, а проходит без переработки всего 600-700 км. На других направлениях соотношения примерно такие же – груженные вагоны, включенные в поезда, укорачивают свой пробег в 2-2,5 раза. В таблицах 1 и 2 приведены данные о грузопотоке на северном направлении по основным видам грузов.

Таблица 1 – Данные о перерабатываемом потоке

Показатели перерабатываемого потока	Станции		
	сортировочные	участковые	грузовые
Доля в общем объеме работы, %	50-60	20-30	10-20
Проследуемые за период оборота, ед., в том числе с переработкой	2-3 2,5-2,8	5-6 0,75-1,25	0,5-1,0 0,3-0,5

Таблица 2 – Данные о потоках на северном направлении

Наименование грузов	Доля от общего отправления, %	
	на сети	на направлении
Нефть	10,7	17,0
Уголь	19,6	15,2
Минеральные и строительные грузы	25,3	17,0
Черные металлы	4,8	4,0
Лес	4,4	3,8
Химические и минеральные удобрения	2,5	2,0
Хлебные грузы	3,6	1,0

Уровень транзитности вагонопотоков определяется коэффициентом транзитности [1]:

$$\alpha_m = \frac{\sum N_{\delta/n}}{\sum N_{c/n} + \sum N_{\delta/n}} \times 100\%, \quad (1)$$

где $\sum N_{\delta/n}$ - число вагонов, проходящих технические станции сети без переработки или с частичной переработкой;

$\sum N_{c/n}$ - то же с переработкой.

Исследование характеристик транзитности железнодорожного транспорта демонстрирует реальную возможность повышения транзитности в среднем в 1,5 раза [2].

Из общего вагонопотока, следующего на расстояние более чем средняя дальность следования вагонов без переработки, значительная часть приходится на расстояния, превышающие среднюю дальность следования груза.

В таблице 3 приведены примеры протяженности следования вагонов и поездов, из которых следует, что дальность следования сквозных поездов в 2,7–2,8 раза меньше дальности следования вагонов, включаемых в их составы, что указывает на существенный потенциал повышения транзитности. Большая разница и в вагоно-км. При расстоянии свыше 700 км наблюдается следующее: при количестве вагоно-км в сквозных поездах свыше 3,5 млн. вагоны проходят лишь немногим более 1,3 млн. вагоно-км. Если рассматривать расстояния свыше 320 км в соответствии со средней дальностью следования транзитного вагона без переработки, то потери станут еще более весомыми, то есть дальность следования вагонов без переработки в составах сквозных поездов уменьшается почти в 4 раза.

Таблица 3 – Соотношения дальности следования вагонов и поездов

Расстояние, км	Количество вагонов	Количество вагоно-км	Среднее расстояние сквозного поезда, км
4971	195	969345	1200
1588	363	576444	670
1279	132	168828	730
1305	138	180090	580
3384	328	1109952	960
1544	575	887800	650
1854	512	949248	890
1168	267	311856	770

В настоящее время структура грузопотока меняется так, что по мере увеличения норм массы доля поездов всех типов с однородным грузом увеличивается, одновременно увеличивается доля групп вагонов определенного назначения, составляющих по данным за длительный период 0,25–0,35 величины состава. На крупных отделениях около 80% приходится на 5–8 наименований грузов. Это отражается на составах системы технической маршрутизации, в которой группы вагонов одного и того же назначения оказываются в разных местах состава в результате повторных переработок в пути следования, что приводит к дроблению и уменьшению транзитной части отцепов.

Например, на ст. Караганда-Сортировочная формируется 19–23 назначений, в том числе 12–14 в северном направлении и 7–9 назначений в западном и южном направлениях. Из формируемых на запад и юг назначений 40% вагонов следуют на расстояние 300 км, 20% – на расстояние 700 км, 15% – на расстояние 1000 км и 10% – на расстояние 3000 км (остальные 15% – порожние и грузовые поезда с пробегом более 1500 км). В первом случае вагон может следовать на расстояние свыше 900 км, во втором – 1100 км, в третьем – 1300 км, в четвертом – на расстояние в среднем более 1500 км. Это позволяет сделать вывод о наличии потенциала транзитности, то есть с увеличением дальности следования поездов протяженность вагонного плеча приближается к дальности перевозок грузов, что позволяет сократить затраты тонно-часов простоя грузов.

Оптимизация ПФП с учетом дальности грузопотоков, недопущение снижения существующего уровня дальности следования грузового вагона без переработки из-за частых изменений ситуаций и отсутствия вариантных ПФП, необходимость обеспечения прибытия груженых вагонов в пункты назначения без повторных переработок в пути следования и ряд других факторов составляют технологическую и экономическую базу потенциала транзитности. Таким образом, можно заключить, что оптимизация системы организации вагонопотоков позволит улучшить ряд таких показателей, как коэффициент транзитности вагонопотоков и среднюю дальность пробега вагонов без переработки.

В работах [3, 4] отмечается, что в зависимости от эксплуатационной ситуации и изменения состояния грузовой базы план формирования должен адаптивно изменять свою структуру, должны оперативно вноситься изменения в соответствующие информационные базы станций и оптимальным образом перераспределяться сортировочная работа между узлами и станциями сети железных дорог.

Поэтому, при дальнейшем развитии системы организации вагонопотоков следует учитывать реальные условия работы сортировочных станций. Одним из способов рационализации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте является распределение сортировочной работы между станциями с учетом экономически выгодных направлений следования вагонопотоков. В настоящее время в ПФП имеются укрупненные назначения, в результате чего сотни вагонов дополнительно перерабатываются на станциях, потому что нет возможности включить их в составы более дальних назначений. Одним из вариантов решения задач по развитию станций может стать перераспределение сортировочной работы между техническими станциями сети с концентрацией переработки и подборки порожних вагонов по станциям погрузки с учетом принадлежности вагонов различным собственникам [5].

Также следует активно разрабатывать методы корректировки ПФП в условиях реально складывающейся обстановки на станциях, участках и полигонах.

Данные меры позволят ускорить доставку грузов, сократить время оборота вагона, снизить затраты на переработку вагонов и себестоимость перевозок.

Если принять всю погрузку на сети за 100%, то около 50% погруженных вагонов организуют в отправительские маршруты, из которых менее 1/3 следуют до станции выгрузки, а остальные – назначением на сортировочные станции в распыление. Около 20% погрузки включают в перевозки на расстояние до 100 км и более и 30% груженых вагонов вместе с таким же их числом, следующих в отправительских маршрутах в распыление, организуют в технические маршруты на сортировочных станциях, из которых около 1/3 составляют местные и 2/3 дальние вагонопотоки.

По сети перемещаются потоки груженых и порожних вагонов, при этом на сегодняшний день коэффициент порожнего пробега составляет в среднем 0,3. Для организации порожних вагонопотоков особое значение приобретают условия выполнения грузовых операций. Для примера исследована выгрузка полувагонов на железнодорожной сети РК, процентное соотношение которой представлено на рисунке 1.

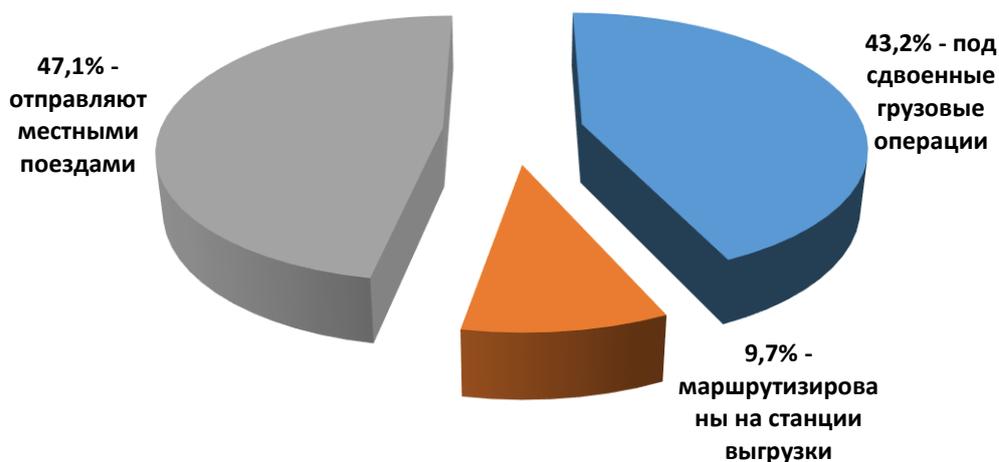


Рисунок 1 – Распределение выгрузки полувагонов

Из отправляемых местных поездов из порожних полувагонов (47,1%), около 17% приходится на отправляемые с технических станций. Принимая во внимание размеры грузооборота отделений дороги, можно заключить, что рационализация каждой из форм организации вагонопотоков важна для оптимизации перевозочного процесса.

Для повышения дисциплины выполнения принятой системы организации вагонопотоков на отделениях необходимо выявлять и устранять причины, вызывающие нарушения ПФП и проводить мероприятия, направленные на поднятие ответственности исполнителей.

Итак, в целях оптимизации системы организации вагонопотоков необходимо в первую очередь:

- повысить транзитность вагонопотоков за счет включения в отправительские и сквозные маршруты большего числа вагонов и следования маршрутов на более дальние расстояния;
- ускорить развоз вагонов под погрузку и выгрузку с технических станций на грузовые и промежуточные, сбор и доставку вагонов после выполнения грузовых операций на технические станции;
- создать благоприятные условия для функционирования сортировочных станций, уменьшив число отцепов в расформировываемых составах и угловые вагонопотоки.

Таким образом, современные условия требуют проведения мер, направленных на решение практических задач по оптимизации системы организации вагонопотоков с учетом интересов всех участников перевозочного процесса и с учетом состояния и возможностей инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аветикян А.А. Потенциал транзитности вагонопотоков. – М.: Транспорт, 1981. – 191 с.
- [2] Куанышев Б.М., Киселёва О.Г., Бадамбаева С.Е. Стратегические аспекты развития транзитно-транспортного потенциала Казахстана // Мир транспорта. – 2015. – №3. – С. 146-155.
- [3] Осьминин А.Т. Научное обоснование направлений повышения эффективности управления перевозочным процессом // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2016. – № 3. – С. 28-40.

[4] Осьминин А.Т. Развитие системы организации вагонопотоков с учетом политики клиентоориентированности // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2017. – № 5–6. – С. 27-39.

[5] Богданович С.В., Киселева О.Г. Проблемы управления работой вагонного парка // Вестник КазАТК. – 2011. – №2. – С. 18-20

УДК 630.658

А.А. Платонов^{1,а}, М.А. Платонова^{1,а}

¹Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия

^араа7@rambler.ru

О НАПРАВЛЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЛЕСООБЕСПЕЧЕННЫХ РЕГИОНОВ

Аннотация. Одним из направлений совершенствования инфраструктуры лесных дорог является использование существующих малоинтенсивных железнодорожных линий общего пользования. В статье приводятся сведения об общем запасе древесины в некоторых лесообеспеченных регионах, а также исследуется транспортная инфраструктура указанных регионов, формулируются выводы и приводятся соответствующие рекомендации.

Ключевые слова: вывозка древесины, инфраструктура, малоинтенсивные линии, эффективность.

Аңдатпа. Орман жолдарының инфрақұрылымын жетілдіру бағыттарының бірі қолданыстағы жалпы пайдаланудағы аз қарқынды темір жол желілерін пайдалану болып табылады. Мақалада кейбір орманмен қамтамасыз етілген өңірлерде сүректің жалпы қоры туралы мәліметтер келтіріледі, сондай-ақ қолайлы өңірлердің көлік инфрақұрылымы зерттеледі, қорытындылар тұжырымдалады және тиісті ұсынымдар келтіріледі.

Түйінді сөздер: ағаш өңдеу, инфрақұрылым, төмен қарқынды желілер, тиімділік.

Abstract. One of the ways to improve the infrastructure of forest roads is to use existing low-intensity public railway lines. The article provides information on the total stock of wood in some forest-providing regions, and also examines the transport infrastructure of these regions, draws conclusions and provides relevant recommendations.

Key words: timber removal, infrastructure, low-intensity lines, efficiency.

В настоящее время у большинства лесозаготовительных предприятий Российской Федерации отсутствует необходимая сеть дорог, которые можно использовать для круглогодичной вывозки древесины.

Как отмечается в [2] лесная инфраструктура, и в первую очередь лесные дороги, должна обеспечивать проведение мероприятий, связанных с защитой, восстановлением лесов, их использованием, обеспечивать круглогодичный доступ в лесной фонд. Годовая потребность в новом строительстве лесных дорог для обеспечения достигнутого к настоящему времени объема заготовки древесины составляет в целом по Российской Федерации свыше 2,1 тыс. км автомобильных дорог постоянного круглогодичного действия и свыше 9,3 тыс. км автомобильных дорог временного действия. Фактически лесных дорог постоянного действия строится в десятки раз меньше, что приводит к повышению сезонности заготовки и вывозки древесины [7].

Недостаточный объем строительства лесных дорог объясняется недостатком средств для финансирования дорожного строительства, как со стороны государства, так и лесопользователей. Работы по строительству дорог в соответствии с Лесным кодексом РФ возложены на арендаторов, но большинство лесозаготовительных предприятий не

имеет достаточных финансовых средств для этого. Создание лесотранспортной инфраструктуры является малопривлекательным источником вложения частных инвестиций, так как интенсивность движения по лесным дорогам крайне низкая. В реальной практике отсутствуют системные меры по формированию в лесном фонде страны на основах частно-государственного партнерства достаточной сети дорог общего пользования и лесных дорог, необходимых для использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Слаборазвитая сеть лесных дорог затрудняет тушение лесных пожаров и приводит к увеличению убытков, причинённых стихийными бедствиями, а также сдерживает возможности более полного освоения эксплуатационных лесов и снижает экономическую доступность древесных лесных ресурсов.

С учётом вышесказанного, актуальным для деятельности лесопромышленного комплекса является повышение эффективности вывозки древесины железнодорожным транспортом.

В целом, к преимуществам перевозки грузов железнодорожным транспортом можно отнести фактическую независимость от климатических условий (форс-мажорные обстоятельства с большим количеством снежных осадков за короткий промежуток времени не принимается во внимание), времени года и времени суток; высокую пропускную и провозную способность железнодорожных линий (при этом не рассматриваются так называемые «узкие» места по сети железных дорог ОАО «РЖД»); возможность сооружения практически на любой сухопутной территории; невысокую относительную стоимость перевозок грузов (в данном случае, древесины) по сравнению с другими видами транспорта (при этом не рассматриваются трубопроводный транспорт как не способный перемещать рассматриваемые вид груза, и водный, как выходящий за рамки данного исследования); массовость перевозок (в том числе, не только грузов, но и людей, занятых на лесозаготовительном производстве); высокую безопасность движения (обеспечиваемую тщательным соблюдением Правил технической эксплуатации железных дорог и другими руководящими документами) [3]. Кроме того, к достоинствам перевозки древесины железнодорожным транспортом относится возможность организации прямой связи с лесопромышленными предприятиями (в случае их относительного удаления от магистральных железнодорожных путей путём прокладки так называемых «железнодорожных линий необщего пользования»).

В настоящее время во многих лесообеспеченных регионах Российской Федерации существует сеть железных дорог общего пользования, однако при этом на ряде участков таких дорог движение поездов практически не осуществляется, что подразумевает теоретическую возможность их догрузки продукцией лесодобывающих предприятий.

В связи с этим, возникла необходимость изучения транспортной инфраструктуры лесообеспеченных регионов, по которой осуществляется движение транспортных средств, занятых на транспортировке лесоматериалов (с учётом региональной специфики) с целью формирования единого подхода по совершенствованию процесса транспортировки леса [1, 8].

Для реализации вышеуказанной цели нами был рассмотрен ряд лесообеспеченных регионов Российской Федерации, обладающих наибольшим (по сравнению с остальными) общим запасом древесины (млн. м³) на 1 января 2017 года (табл. 1) [6].

Следует отметить, что в указанной таблице были учтены изменения в составе федеральных округов, утверждённые Указом Президента России № 632 от 3 ноября 2018 г., а именно о передаче республики Бурятия и Забайкальского края из состава Сибирского федерального округа в состав Дальневосточного федерального округа.

В соответствии со сведениями об эксплуатационной длине железнодорожных путей в субъектах Российской Федерации, из дальнейшего анализа были исключены

такие субъекты федерации, как Камчатский край, Республика Тыва и Республика Алтай (как регионы, в которых полностью отсутствуют железнодорожные пути).

В остальных лесообеспеченных регионах России существуют железнодорожные пути общего пользования, однако, как уже отмечалось выше, по ряду участков таких дорог движение поездов практически не осуществляется, а сами такие участки носят название «малоинтенсивные».

Таблица 1 – Общий запас древесины в некоторых регионах Российской Федерации

Регионы	Общий запас древесины (млн. м ³)
Центральный федеральный округ	
Костромская область	759,6
Тверская область	743,6
Северо-Западный федеральный округ	
Республика Коми	3021,9
Архангельская область (без авт. округа)	2663,5
Вологодская область	1636,5
Республика Карелия	1027,0
Ленинградская область	804,0
Новгородская область	593,5
Приволжский федеральный округ	
Пермский край	1607,8
Кировская область	1149,6
Республика Башкортостан	832,3
Уральский федеральный округ	
Тюменская область	5374,2
Ханты-Мансийский авт. округ – Югра	3243,1
Свердловская область	2100,7
Ямало-Ненецкий автономный округ	1157,4
Тюменская область без автономных округов	973,7
Сибирский федеральный округ	
Красноярский край	11645,3
Иркутская область	8883,6
Томская область	2852,0
Республика Тыва	1174,5
Республика Алтай	765,4
Кемеровская область	756,4
Дальневосточный федеральный округ	
Республика Саха (Якутия)	8761,0
Хабаровский край	5148,2
Забайкальский край	2683,5
Амурская область	2054,6
Республика Бурятия	2241,4
Приморский край	1886,5
Камчатский край	1223,0

В 2017 г. дочерним предприятие ОАО «Российские железные дороги» – АО «Институт экономики и развития транспорта» (ИЭРТ) – были проведены исследования [5], в результате которых было установлено, что на сети ОАО «РЖД» находится 359 малоинтенсивных линий общей протяжённостью 15,47 тыс. км. В соответствии со статьёй 2 Федерального закона от 10.01.2003 № 18-ФЗ «Устав железнодорожного

транспорта Российской Федерации» «малоинтенсивные линии (участки) – это железнодорожные пути общего пользования с невысокой грузонапряжённостью и низкой эффективностью работы, критерии отнесения к которым утверждаются Правительством Российской Федерации».

На основе исследования [4] нами были проанализировано количество малоинтенсивных железнодорожных линий по вышерассмотренным лесообеспеченным регионам Российской Федерации (рис. 1):

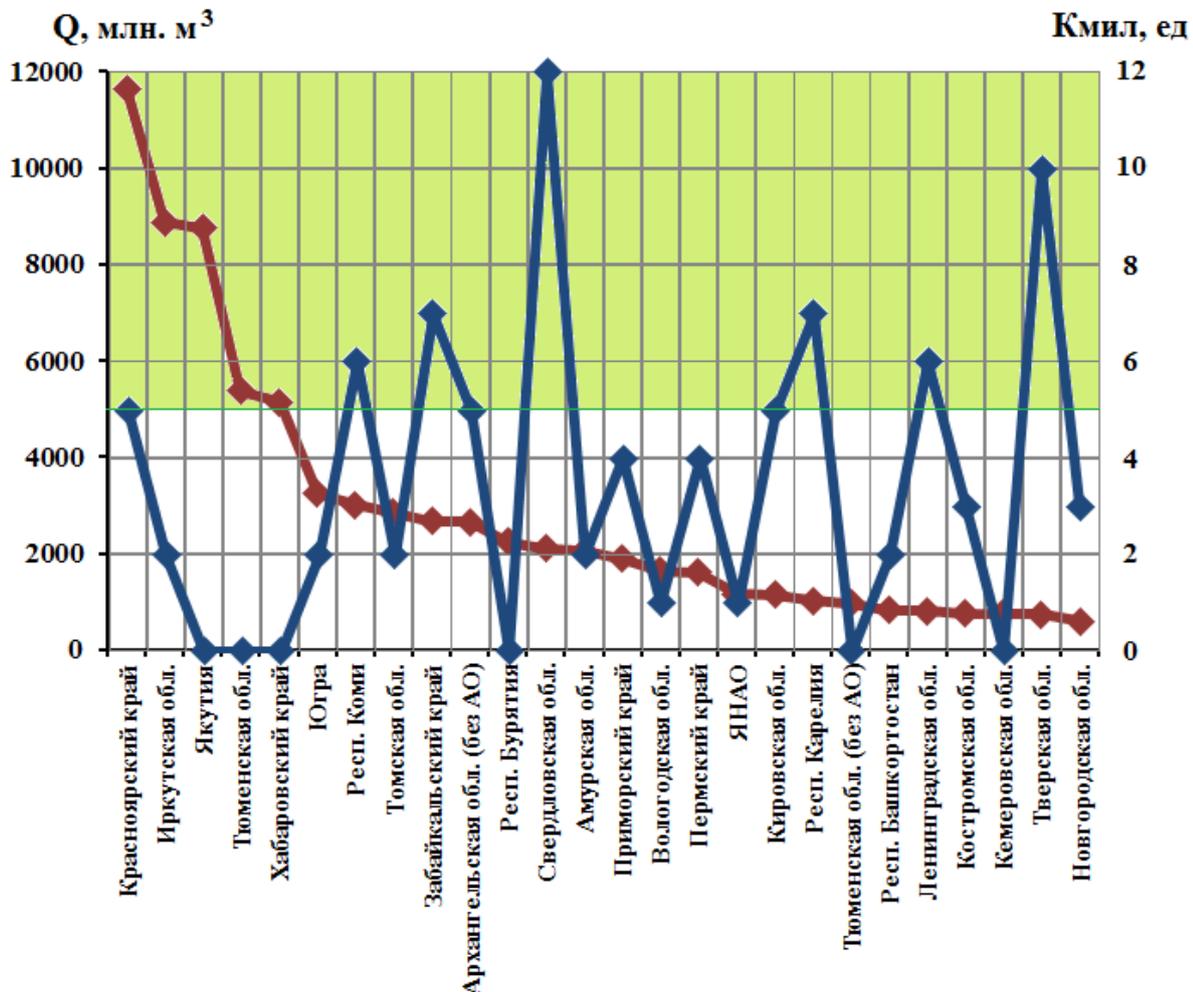


Рисунок 1 – Величина общего запаса древесины (Q) и количества малоинтенсивных железнодорожных линий (Кмил) в некоторых лесообеспеченных регионах Российской Федерации

Результаты анализа выявили следующее.

В целом ряде лесообеспеченных регионов малоинтенсивные железнодорожные линии отсутствуют полностью или их количество весьма невелико (1...2). Причинами этого являются, например, небольшая (всего 525 км) общая протяжённость эксплуатационной длины железнодорожных путей в Республике Саха (Якутия), наличие на территории субъекта федерации магистральных путей типа БАМ и ТРАССИБ, обеспечивающих большие объёмы транзитных грузов и, как следствие, отсутствие малоинтенсивных линий (Амурская область, Республика Бурятия, Иркутская область, Тюменская область и т.д., а кроме того Вологодская область, через которую проходят международные транспортные коридоры), а также развитая региональная промышленность при отсутствии широко (или относительно широко) разветвлённой сети железных дорог регионального значения (Ямало-Ненецкий автономный округ). В

некоторых регионах количество малоинтенсивных железнодорожных линий наоборот велико (в частности, в Свердловской и Тверской областях, где при общей протяжённости эксплуатационной длины железнодорожных путей в 3516 и 1803 км соответственно некоторые железнодорожные линии потеряли своё первоначальное значение, перейдя в разряд малоинтенсивных).

С учётом вышесказанного, можно сделать следующие выводы.

В общем случае нам представляется разумным рекомендовать в первую очередь для догрузки продукцией лесодобывающих предприятий малоинтенсивные линии, расположенные в тех регионах, где количество рассматриваемых линий $K_{\text{мил}} \geq 5$ («зелёная» зона, рис. 1). Однако, при этом в Красноярском крае (обладающем наибольшими запасами древесины по России) и Ленинградской области (с запасами древесины в 14 раз меньше) рекомендовать для первоочередной догрузки продукцией лесодобывающих предприятий малоинтенсивные линии всё-таки не стоит ввиду концентрации указанных линий вблизи крупных городов (соответственно, Красноярск и Санкт-Петербург). В тоже время, представляется весьма перспективным включение для первоочередной догрузки указанные линии, расположенные в Пермском крае, где при относительно невысоком числе малоинтенсивных линий их качество (а именно, протяжённость соответствующих участков и немалый общий запас древесины) должно привести к большому экономическому эффекту.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анисимов Г.М. Лесотранспортные машины / Г.М. Анисимов, А.М. Кочнев. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 448 с.
- [2] Запруднов В.И. Современное состояние лесного сектора Российской Федерации, задачи и перспективы развития лесозаготовительной промышленности / В.И. Запруднов, Н.Б. Пинягина, Н.С. Горшенина // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2014. Т. 18. № 3. С. 81-101.
- [3] Платонов А.А. Перспективы внедрения инновационной путевой техники по сети железных дорог ОАО «РЖД» / А.А. Платонов // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2015. № 1 (69). С. 69-72.
- [4] Платонов А.А. О некоторых особенностях распределения эксплуатационной длины железнодорожных путей по субъектам Российской Федерации / А.А. Платонов, М.А. Платонова // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 329-333.
- [5] Распоряжение ОАО «РЖД» от 31 декабря 2015 г. № 3188р «Об утверждении результатов классификации железнодорожных линий»
- [6] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб.– М: Росстат, 2017. – 1402 с.
- [7] Савицкий А.А. Экономическая оценка инвестиций лесного сектора : учеб. пособие / А.А. Савицкий, Н.Б. Пинягина, Н.С. Горшенина. – М.: МГУЛ, 2013. – 618 с.
- [8] Шегельман И.Р. Вывозка леса автопоездами: Техника. Технология. Организация / И.Р. Шегельман, В.И. Скрипник, А.В. Кузнецов. – СПб: ПРОФИКС, 2008. – 304 с.

УДК 656.225

С.В. Богданович^{1,а}

¹Сибирский государственный университет сообщения, г. Новосибирск, Россия

^аs.v.bogdanovich@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности работы сортировочных станций в части использования инфраструктуры, организации переработки вагонопотоков и перераспределения работы по формированию порожних вагонов.

Ключевые слова: грузовые перевозки, сортировочная станция, вагонопотоки, план формирования поездов, железнодорожная инфраструктура

Аңдатпа. Мақала сұрыптау станцияларының инфрақұрылымды пайдалану, автокөлік қозғалысын ұйымдастыруды ұйымдастыру және бос вагондарды қалыптастыру бойынша жұмысты қайта бөлу тұрғысынан тиімділігін арттырумен байланысты.

Түйінді сөздер: жүк көлігі, сұрыптау станциясы, вагон ағыны, поездардың құрылысы жоспары, теміржол инфрақұрылымы

Abstract. In article questions of increase of overall performance of marshalling yard regarding use of infrastructure, the organization of processing of traffic volumes and redistribution of work on formation of empty cars are considered.

Key words: freight transportation, marshalling yard, car streams, plan of trains formation, restrictions in work of station, railway infrastructure

Структурная реформа определила приоритетные цели развития железнодорожной отрасли, одной из которых является повышение качества оказываемых потребителям услуг и переход на политику клиентоориентированности.

На сегодняшний день, одним из приоритетных направлений оптимизации перевозочного процесса является система организации вагонопотоков, выражающая компромисс между внутренней и внешней клиентоориентированностью. Под внешней понимаются взаимоотношения с клиентами и удовлетворение их запросов, под внутренней - возможности перевозчика и владельца инфраструктуры в оптимизации перевозочного процесса от момента планирования перевозки до момента завершения оказания услуги [1].

Эффективность использования устройств инфраструктуры технических станций с учетом существующей структуры вагонопотока является одним из показателей качества перевозочного процесса.

Организация эксплуатационной работы на технических станциях существенно влияет на качество и надежность функционирования железнодорожного транспорта, от стабильной и ритмичной работы которых зависит функционирование железнодорожных направлений и сети в целом.

Ситуация осложнена тем, что на единой железнодорожной инфраструктуре появились множество различных собственников подвижного состава. Это, в свою очередь, привело к пересмотру основных принципов организации вагонопотоков [2].

В целях оптимизации перевозочного процесса в настоящее время ставятся определенные задачи, связанные с эффективным использованием инфраструктуры, маршрутизацией грузовых отправок как по собственникам подвижного состава, так и по назначениям, детализацией при подборке порожних вагонов по состоянию и принадлежности операторам для обеспечения грузовых станций погрузочными ресурсами.

Для эффективной эксплуатации инфраструктуры - путевого развития и технических устройств станции – необходимо рациональное ее использование при формировании поездов и групп различных назначений. Передача сортировочной работы на станции технически более оснащенные способствует максимальному использованию сортировочных устройств и позволяет сократить эксплуатационные расходы по перемещению груза. Исходя из складывающейся структуры и мощности струй вагонопотоков, возникает целесообразность использования одних и тех же мощностей станционных устройств либо на увеличение переработки, либо на увеличение числа назначений на станции. Использование автоматизированных программ для расчета пропускной и перерабатывающей способности станций (в частности, Компьютерного паспорта сортировочной станции – КПСС) позволяет определить технические возможности станций по переработке вагонопотока - зависимость числа назначений и объема переработки вагонов, что позволяет сделать выбор наиболее выгодных вариантов комплексного использования мощностей сортировочной станции [3].

Ограничениями в работе для станций и сортировочных систем являются возможные размеры переработки вагонопотока по плану формирования и размеры движения поездов по графику. Паспортные ограничения в работе станции характеризуются технически возможным числом вагонов (за сутки) прибывающем в переработку, количеством формируемых назначений, а так же числом маневровых локомотивов, задействованных на расформировании и формировании поездов (на сортировочной горке и вытяжных путях) [3].

В этой связи был проведен анализ работы ряда сортировочных станций сети (Новокузнецк-Восточный, Красноярск-Восточный) в части исследования зависимости перерабатываемого вагонопотока, соотношения доли груженых и порожних вагонов и числа формируемых назначений.

В настоящее время на сортировочные станции поступает большое количество груженых и порожних вагонов различной принадлежности (собственников подвижного состава) для дальнейшей их сортировки по назначениям. Проведенный анализ позволил установить следующее. Существующий объем работы станций по переработке вагонопотока превышает паспортные ограничения, т.е. технические возможности работы станции в среднем на 7-10%, тем самым станции не имеют резерва перерабатывающей способности.

Исследованиями установлено, что превышение объема переработки, как правило, вызвано повторной переработкой вагонопотока, накапливаемого на сортировочных путях станций. Значительный объем повторной переработки вагонов обусловлен тем, что на станцию поступает большая доля малочисленных назначений вагонов исходя из большого числа собственников подвижного состава. Так на сортировочную станцию Новокузнецк-Восточный поступают в переработку вагоны более 30 назначений станции, мощность которых распределена следующим образом (рисунок 1).

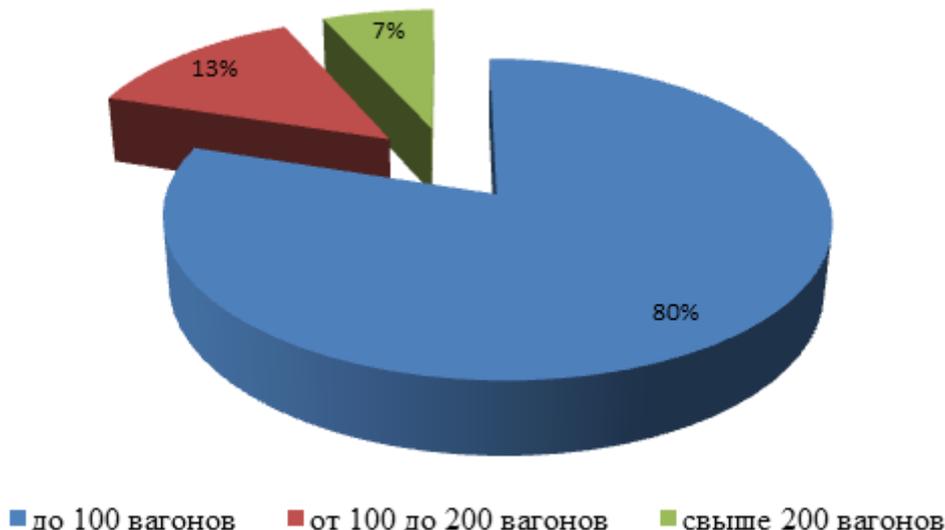


Рисунок 1 – Распределение числа назначений формируемых поездов по мощности (ваг/сут)

Из диаграммы следует, что наибольшую долю – порядка 80% составляют маломощные назначения. Такая же ситуация складывается на станции Красноярск-Восточный: из общего вагонопотока прибывающего в переработку – 20% назначения менее 10 вагонов в сутки.

Каждое назначение включает от 5 до 70% порожних вагонов, для которых выполняется подборка по погрузочным станциям. Согласно плану формирования станция Новокузнецк-Восточный формирует 12 назначений, фактически в адрес станции поступают вагоны более 30 назначений, которые накапливаются на 14 сортировочных путях. Т.е. число назначений превышает более чем в 2 раза число путей сортировочного парка. При этом малочисленные назначения (по 3-4) накапливаются на одном сортировочном пути. Такой процесс переработки вагонопотока приводит к значительной повторной сортировке – до 25% от общего вагонопотока, при этом из общего объема перерабатываемого вагонопотока до 45% приходится на порожние вагоны, которые необходимо подбирать в группы по принадлежности собственников подвижного состава. Все это значительно сокращает перерабатывающую способность станции, увеличивает величину простоя вагонов в ожидании расформирования (составляет в среднем 1,23 час) и время на формирование составов (составляет в среднем 1,56 час) из-за занятости сортировочной горки повторной переработкой вагонов, сокращает емкость путевого развития (рисунок 2).



Рисунок 2 – Поэлементное распределение простоя транзитного вагона с переработкой

Одним из вариантов решения может стать перераспределение сортировочной работы между техническими станциями сети с концентрацией переработки и подборки порожних вагонов по станциям погрузки с учетом принадлежности вагонов различным операторам. Так, например, для погрузочных станций Красноярской и Западно-Сибирской железных дорог целесообразно формирование порожних составов по принадлежности операторов на станции Тайшет, «освободив» от переработки маломощных назначений и подборки порожних вагонов по собственникам подвижного состава станции Красноярск-Восточный и Новокузнецк-Восточный. Выбор станции Тайшет определяется ее достаточной близостью к станциям погрузки, позволяющей обеспечить заадресовку порожних с учетом потребностей погрузочных станций. При этом направление следования порожних вагонов может быть обеспечено по кратчайшему пути, а время следования составов до станции погрузки обеспечит своевременную доставку порожних вагонов.

Таким образом, рационализация перераспределения сортировочной работы станций позволит решить задачу оптимальной организации вагонопотоков, в т.ч. порожних вагонов по сети железных дорог, эффективного использования станционной инфраструктуры и минимизации эксплуатационных расходов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Осьминин А. Т. Развитие системы организации вагонопотоков с учетом политики клиентоориентированности // Бюллетень Объединенного ценового совета ОАО «РЖД». 2017. № 5–6. С. 27 – 39.
- [2] Богданович С.В., Киселева О.Г. Проблемы управления работой вагонного парка. // Вестник КазАТК. – 2011. №2 (69). С. 18-20/
- [3] Бородин А.Ф. Адаптивное управление вагонопотоками. //Железнодорожный транспорт. – 2012. - №3. С. 2-6.

УДК 339.976.2

Г.М. Имашева^{1,a}, М.Е. Калекеева^{1,b}, Т.Б. Керibaева^{1,c}

¹Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, Казахстан,
^agulnar1507@mail.ru, ^bkalekeeva.m@mail.ru, ^ctalshyn.keribayeva@gmail.com

ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье изложены послания и программы Президента РК Н.А. Назарбаева, где охватываются вопросы всестороннего развития сферы транспорта. С этого сделан анализ и в конце даны выводы и рекомендации.

Ключевые слова: транспортно-логистическая инфраструктура, транспортно-коммуникационные потоки.

Андатпа. Мақалада көлік секторын жан-жақты дамытуды қамтитын Қазақстан Республикасының Президенті Н.А. Назарбаевтың жолдаулары мен бағдарламалары қарастырылған. Осы талдаудан соң қорытындылар мен ұсынымдар берілген.

Түйінді сөздер: көліктік-логистикалық инфрақұрылым, көлік-коммуникациялық ағындар.

Abstract. The article contains messages and programs of the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev, which covers the comprehensive development of the transport sector. Made is analysis and at the end are given conclusions and recommendations.

Key words: transport and logistics infrastructure, transport and communication flows.

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев в своих ежегодных посланиях народу Казахстана, а также иных программных документах неоднократно указывает о целесообразности всестороннего развития сферы транспорта.

В Послании «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 10 января 2018 года говорится о необходимости решения задачи по повышению эффективности транспортно - логистической инфраструктуры в целях вхождения Казахстана в число лидеров нового мира.

В Послании «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, в рамках ускоренной технологической модернизации экономики говорится о придании импульса развитию транспорта и логистики.[1]

Также в Программе Президента РК «План нации - 100 конкретных шагов», которая была утверждена 20 мая 2015 года, указывается необходимость интеграции Казахстана в международные транспортно-коммуникационные потоки, запуска проекта по созданию мультимодального транспортного коридора «Евразийский трансконтинентальный коридор», который позволит осуществить беспрепятственный транзит грузов из Азии в Европу (шаг 65).[2]

Большая часть казахстанских автомобильных и железных дорог была спроектирована и построена в советский период. Так система автомобильных и железных дорог была направлена в основном на связь юга и севера страны, что стало причиной слабого развития транспортных коммуникаций с другими регионами страны.

Развитость индустриальной инфраструктуры является необходимым условием эффективной деятельности специальных экономических зон (далее - СЭЗ), индустриальных зон и туристских кластеров как экономических точек роста в регионах.

В Казахстане сформировано 10 СЭЗ. Одним из важнейших является «Хоргос - Восточные ворота». Создание СЭЗ «Хоргос - Восточные ворота» в технологической увязке с железнодорожной дорогой «Жетыген - Коргас», автомобильным коридором

«Западная Европа - Западный Китай» позволит сформировать мощный индустриально-логистический хаб, который обеспечит кратчайший доступ в Европу и Азию.

В СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота» будет построен «Сухой порт», который будет обслуживать железнодорожные составы из Китая с узкой колеёй и казахстанские железнодорожные составы с широкой колеёй. Железнодорожные пути, ведущие внутрь и наружу «Сухого порта», будут выходить из территории через путепровод, пересекая автомагистраль «Западная Европа - Западный Китай».

Развитие СЭЗ «Хоргос - Восточные ворота» будет иметь определяющее влияние на увеличение транзитного потенциала, которые являются приоритетными задачами государственных программ индустриально-инновационного развития и развития инфраструктуры транспортной системы.

Реализация проекта осуществляется совместно с международными финансовыми организациями (МФО) для освоения лучшего международного опыта, улучшения качества услуг и привлечения современных технологий в сектор автодорожного строительства.[3]

В настоящий момент актуальными и не решенными вопросами остается транспортный и транзитный потенциал, для его полного раскрытия нужна координация страны с соседними странами. Необходимо обеспечить свободу транзита грузов, модернизировать транспортные коридоры. Одним из важнейших транспортных коридоров является Западная Европа – Западный Китай. (ЗЕ-ЗК). Этот транспортный коридор (автомагистраль) от Северной Европы до Западного Китая, призван для укрепления экономические и культурные связи между Европой и Азией. Протяженность ЗЕ-ЗК от Санкт-Петербурга до Ляньюньган составляет 8445 км. Из них 2233 км проходит по территории Российской Федерации, 2787 км — Республики Казахстан, 3425 км — Китайской Народной Республики. Строительство близится к завершению. Дорога от границы РФ, близ села Мартук в Актюбинской области до города Шымкент в Южно-Казахстанской области построена полностью (через Актобе и Кызылорду). Трасса между Таразом и Алматы почти готова. Работы ведутся между Шымкентом и Таразом, а также от Алматы до границы с Китаем. Полное завершение работ на территории Казахстана ожидается в 2019 году.[4]

Качество дорожного покрытия: от границы РФ до Кызылорды дорога 2 категории, от Кызылорды до границы с Китаем — дорога 1 категории.

В Китае магистраль проходит через пограничный переход с Казахстаном Хоргос, города: Урумчи, Ланьчжоу и Чжэнчжоу, далее достигает побережья Жёлтого моря в городе Ляньюньган.

Для территориального развития страны и интеграции макрорегионов необходима развитая тесно взаимосвязанная инфраструктура.

Актуальность развития инфраструктуры подтверждает международный опыт.

Анализ проводимых реформ в развитых и развивающихся экономиках мира свидетельствует о переориентации экономической политики на поддержку отраслей, которые создают наибольший мультипликативный эффект для роста экономики и занятости. Это, прежде всего, инфраструктурные проекты.

Таким образом, выполнив эти задачи, можно сказать, что повысится объем автоперевозок грузов, увеличится транспортный поток страны, уменьшится время в пути, снизится количество пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий, пополнится государственный бюджет за счет которого будут построены и отремонтированы автодороги, повысится доступность к информации, сократятся вредные выбросы в атмосферу и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Послание Президента Стратегия – 2050. <http://www.strategy2050.kz>

[2] План Нации <http://www.inform.kz/ru/plan-nacii-100-shagov-po-realizacii-pyati-institucional-nyh-reform-n-nazarbaeva>

[3] Государственная программа инфраструктурного развития "Нұрлы жол" на 2015-2019 - http://www.akorda.kz/ru/official_documents

[4] Транспортно-транзитный потенциал Казахстана растет. Новости 24.kz. [Электронный ресурс]. -2017. – URL: <https://24.kz/ru/news/economy/item/206121-transportno-tranzitnyj-potentsial-kazakhstana-rastet>

УДК 656.225

Л.В. Вахитова^{1,а}, О.Г. Киселева^{2,б}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, ^аvakhitovaLV@mail.ru, ^бkisaolya.77@mail.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы и перспективы развития транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта для реализации скоростного движения в Республике Казахстан.

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикада жедел қозғалысты жүзеге асыру үшін темір жол көлігінің көліктік инфрақұрылымды жетілдіру жолдары мен проблемалары қарастырылған

Abstract. The article discusses the problems and prospects for the development of the transport infrastructure of railway transport for the implementation of high-speed traffic in the Republic of Kazakhstan

Ключевые слова: инфраструктура пассажирского транспорта, скоростные и высокоскоростные магистрали, двухпутные вставки, безостановочное движение, однопутные участки, двухпутные участки

Түйінді сөздер: жолаушы көліктің инфрақұрылымы, жедел және аса жедел магистральдар, косжолды қойылымдар, тоқтаусыз қозғалыс, даражоды телімдер, косжолды телімдер

Key words: Infrastructure of passenger transport, high-speed lines, double track inserts, nonstop movement, single track sections, double track sections

Одним из основных направлений развития и повышения эффективности железнодорожной отрасли Казахстана является организация скоростного движения, что отражено в программе развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года [1] и стратегии развития АО НК «КТЖ» до 2025 года [2], главной целью которых является увеличение темпов экономического роста и повышение качества жизни населения Казахстана за счет создания сети скоростного железнодорожного сообщения, обеспечивающего оптимальное соотношение скорости и безопасности, комфорта и стоимости проезда [3].

О существовании проблемы низкой скорости пассажирского движения в железнодорожной отрасли республики можно судить по статистике средней скорости на казахстанских железных дорогах. Так, в Республике Казахстан средняя скорость движения составляет 50 километров в час, в то время как в России этот показатель составляет 70, в Китае - 90, а в Японии - свыше 140 километров в час.

Перспективы развития железнодорожного транспорта в Казахстане предполагают формирование разветвленной транспортной инфраструктуры и строительство новых скоростных дорог, а также улучшение состояния действующих дорог [4].

Проведенный анализ скоростных показателей в разрезе отделений АО «КТЖ - Грузовые перевозки» (рисунки 1 и 2), показывает, что средняя участковая скорость

движения грузовых поездов на сети составляет 38,7 км/ч, а техническая 46,4 км/ч; средняя участковая скорость движения пассажирских поездов на сети составляет 57,5 км/ч (92,5 км/ч), а техническая 67,3 км/ч (101,9 км/ч).



Рисунок 1 – Значения скоростей движения грузовых поездов по филиалам АО "КТЖ – Грузовые перевозки"

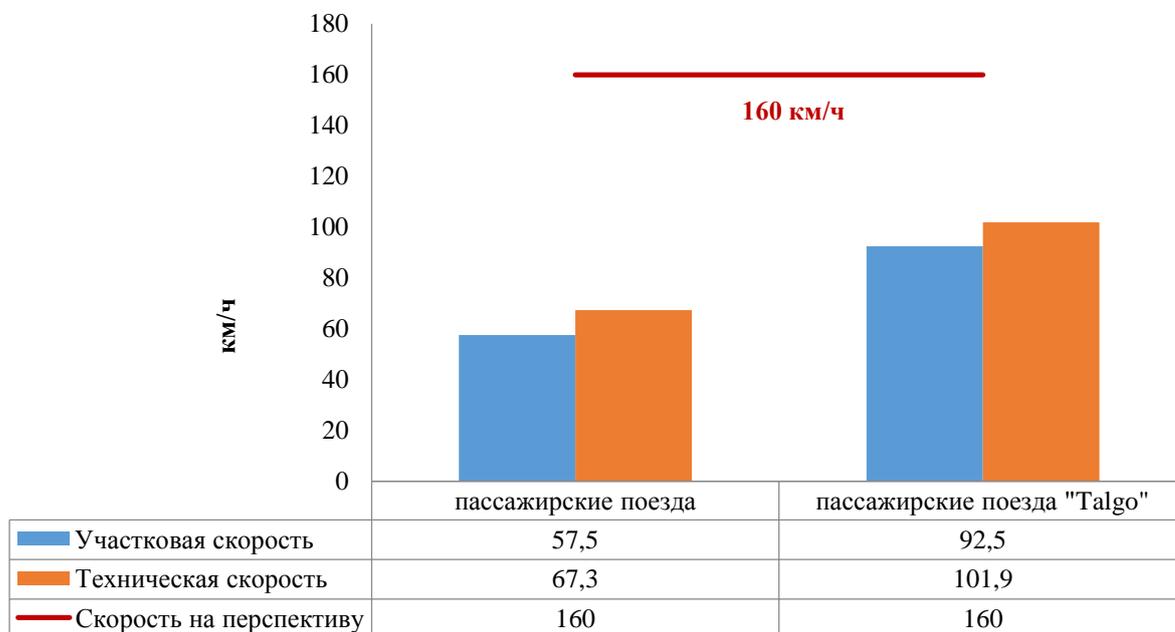


Рисунок 2 – Значения скоростей движения пассажирских поездов на сети АО "НК "КТЖ"

Анализируя причины ограничения скорости пассажирских и грузовых поездов можно выделить основные факторы, сдерживающие повышение скорости движения:

- состояние верхнего строения пути (сверхнормативный износ стрелочных переводов, наличие дефектных креплений и шпал);
- план линии с недостаточными длинами переходных кривых, наличие кривых малых радиусов;
- станционные устройства, которые нуждаются в модернизации или реконструкции;
- состояние связи, СЦБ и других устройств, которые влияют на скорость движения поездов.

Скоростное движение пассажирских поездов в Республике Казахстан производится на тех же железнодорожных путях, по которым производится и грузовое движение и пригородное пассажирское движения, в том числе на ряде линий, где грузовое движение весьма интенсивно, со значительным использованием пропускной способности. На таких линиях обычные пассажирские поезда следуют с теми же скоростями, что и грузовые и лишь скорые могут реализовать наибольшие допускаемые для них скорости [5].

Перспективы развития железнодорожного транспорта в Казахстане предполагают формирование разветвленной транспортной инфраструктуры и строительство новых скоростных дорог, а также улучшение состояния действующих дорог, с тем, чтобы увеличивать их скоростной режим. Пассажирское движение снимает часть грузового движения, что особенно ощутимо в условиях высокого заполнения пропускной способности железных дорог.

Для увеличения скоростей движения пассажирских и грузовых поездов на сети АО «НК «КТЖ» требуется проведение ряда организационно-технологических и реконструкционных мероприятий. В связи, с чем необходимо обеспечить поэтапное развитие инфраструктуры железнодорожного транспорта Республики Казахстан для организации смешанного движения поездов по участкам с высокими скоростями.

Повышение максимальной скорости движения поездов до 160 км/ч связано с выполнением большого объема работ по реконструкции путевой инфраструктуры: смягчение, имеющихся крутых уклонов; спрямление кривых малого радиуса; замена стрелочных переводов на новые, допускающие более высокую скорость следования поездов; увеличение несущей способности мостов и путепроводов. С целью решения данной проблемы на сегодняшний день отработаны технологии укладки бесстыкового пути с рельсовыми плетями большой длины и железобетонными шпалами [6].

Основные этапы развития инфраструктуры железнодорожного транспорта включают в себя следующие мероприятия:

- реконструкции кривых участков железнодорожных путей;
- совершенствование устройств СЦБ;
- электрификация однопутных железнодорожных линий с введением более мощных локомотивов;
- удлинение станционных приемо-отправочных путей;
- строительство двухпутных вставок на однопутных участках;
- строительство вторых путей на однопутных участках с двухпутными вставками.

В связи с тем, что 70% железнодорожных участков Республики Казахстан являются однопутными для увеличения скоростных показателей движения поездов целесообразно сооружение двухпутных вставок на однопутных участках и организация безостановочного скрещения пассажирских поездов на вставках, а в дальнейшем строительство вторых путей на однопутных участках с двухпутными вставками.

На рисунке 3 наглядно представлена зависимость длины двухпутных вставок от скорости следования пассажирских поездов, например, для обеспечения скорости 110 км/ч необходимо сооружение двухпутной вставки минимальной длиной 12,87 км, которая позволит осуществить безостановочное скрещение поездов за 7 минут.

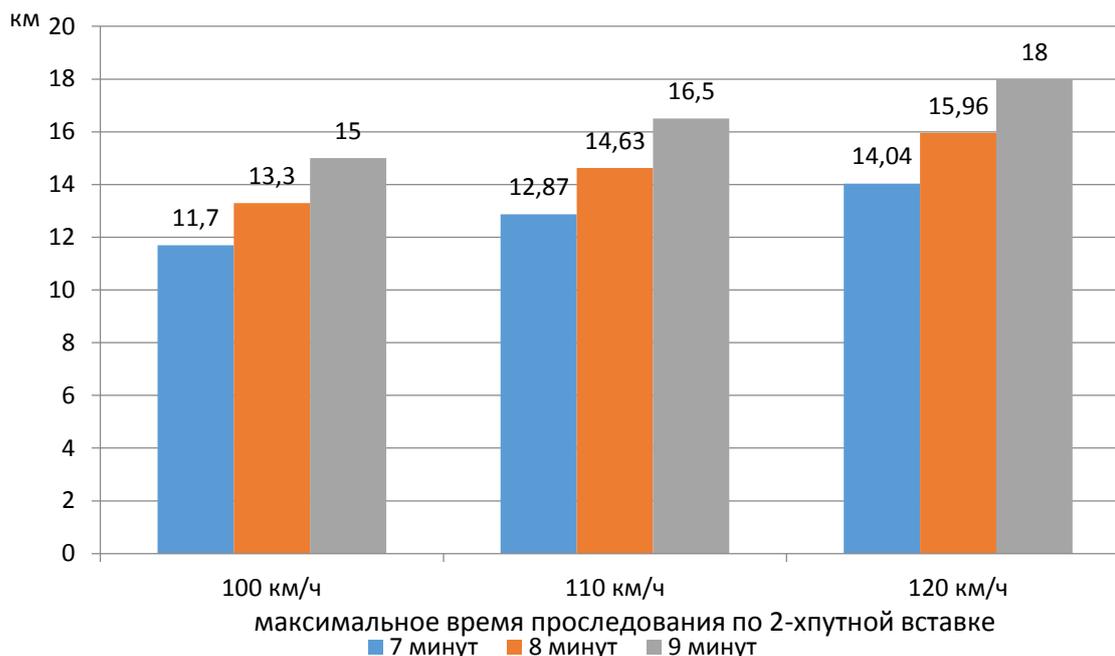


Рисунок 3 - Зависимость длины двухпутных вставок от скорости следования поездов

Данное мероприятие позволит увеличить пропускную способность однопутных участков в 2 раза, участковую и техническую скорости движения поездов – в 1,5 раза.

Таким образом, развитие инфраструктуры для скоростного движения в РК позволит стимулировать не только ее экономическое развитие, но и социальные условия, повысить мобильность населения, будет содействовать росту международного престижа страны и ее признанию как государства, полноценно включенного в мировые процессы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года, утверждена Указом Президента РК от 13 января 2014 года № 725.
- [2] Стратегии развития АО НК «КТЖ» до 2025 года, утверждена решением Совета директоров АО «НК «КТЖ» от 26 ноября 2015 года, № 11.
- [3] Программа скоростного пассажирского движения. Материалы сайта <http://temirzholy.kz>.
- [4] Киселева О.Г. Вахитова Л.В. Развитие скоростного пассажирского движения на железнодорожной сети АО «НК «КТЖ». Сборник научных трудов к 80-летию факультета «Управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте». Новосибирск: СГУПС, 2015, стр. 58-64.
- [5] Развитие железнодорожной отрасли в Казахстане. Материалы сайта www.bnews.kz.
- [6] Киселева О.Г. Вахитова Л.В. Развитие транспортной инфраструктуры для организации скоростного движения. Материалы XLI Международной научно-практической конференции КазАТК им. М. Тынышпаева на тему: «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика», 2017 г., том 2, стр. 250-253.

УДК 303.732.4

А.И. Шеховцов^{1,а}

¹ГОО ВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк, Донецкая Народная Республика
^аoleksa.i@mail.ru

ПОСТРОЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ «НАХОЖДЕНИЕ НА ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ» МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЯВОК ГРУЗООТПРАВИТЕЛЕЙ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ

Аннотация. Статья посвящена одному из этапов обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом. В статье разработаны модели подсистемы «Нахождение на технической станции» для различных вариантов доставки вагонов грузоотправителям.

Ключевые слова: система, математическая модель, техническая станция, транзит с переработкой, транзит без переработки.

Андатпа. Мақала жылжымалы құраммен жүк жөнелтушілердің қосымшаларын қамтамасыз етудің бір кезеңіне арналды. Мақала вагондарды жөнелтушілерге жеткізудің түрлі нұсқалары үшін «Техникалық станцияда болу» шағын жүйенің модельдерін әзірледі.

Түйінді сөздер: жүйе, математикалық модель, техникалық станция, өңдеумен транзит, өңдеусіз транзит.

Abstract. The article is devoted to one of the stages of providing of consignors' requests with rolling stock. Models of the subsystem "Location at the technical station" for different variants of delivery of cars to consignors were developed in the article.

Key words: system, mathematical model, technical station, transit with processing, transit without processing.

С помощью математического аппарата сетей Петри было выполнено моделирование технологии обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом [1, 2]. Система взаимодействия железнодорожной транспортной сети и отраслей народного хозяйства, при обеспечении заявок грузоотправителей, состоит из взаимосвязанных подсистем. От четкости работы внутри каждой подсистемы и слаженности при их взаимодействии зависит качество и скорость обеспечения грузоотправителей погрузочными ресурсами (вагонами).

Одной из подсистем при обеспечении заявок грузоотправителей подвижным составом является подсистема «Нахождение на технической станции». Вагонопотоки, поступающие на технические станции в поездах, подразделяются на транзитные с переработкой и транзитные без переработки.

Транзитный вагонопоток с переработкой прибывает в поездах, поступающих в расформирование. Поезда этой категории принимаются в парк приема или приемо-отправочный парк технической станции. Подробно технология работы технических станций описана в [3].

С целью учета влияния нахождения вагонов на технической станции на процесс обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом переход T11 [1] (движение по перегонам, проследование технических станций в составе поезда транзитом с переработкой) может быть развернут в подсистему (рисунок 1).

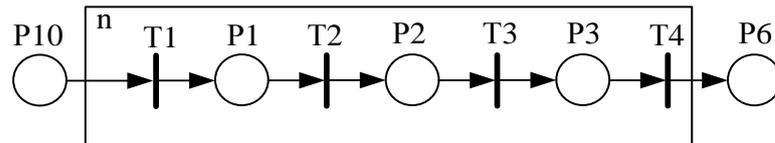


Рисунок 1 – Подсистема «Нахождение на технической станции» при продвижении порожних вагонов в составе поезда транзитом с переработкой

В модели с помощью позиций и переходов обозначены:

P1 – поезд прибыл на техническую станцию, обработка поезда по прибытию в парке приема;

P2 – порожний вагон находится на пути сортировочного парка технической станции под накоплением;

P3 – обработка сформированного поезда, в составе которого порожний вагон следует до следующей технической станции или станции погрузки, на путях парка отправления;

T1 – проследование порожнего вагона в составе поезда по перегонам и станциям участка;

T2 – расформирование поезда с помощью сортировочных устройств, направление порожнего вагона на соответствующий путь сортировочного парка;

T3 – формирование поезда, в состав которого включен порожний вагон, перестановка на пути парка отправления;

T4 – проследование порожнего вагона в составе поезда по перегонам и станциям участка.

Транзитные поезда без переработки принимаются на технической станции на пути транзитного парка, секции которого (отдельно для поездов четного и нечетного направлений) в зависимости от особенностей технического оснащения станции, могут располагаться параллельно путям парка приема или парка отправления. С целью учета влияния нахождения вагонов на технической станции на процесс обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом переход T7 (движение по перегонам, проследование технических станций в составе порожнего маршрута транзитом без переработки) может быть развернут в подсистему (рисунок 2).

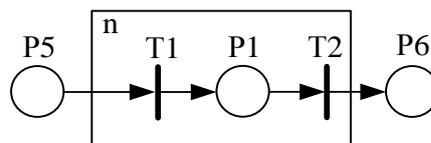


Рисунок 2 – Подсистема «Нахождение на технической станции» при продвижении порожних вагонов в составе поезда транзитом без переработкой

В модели с помощью позиций и переходов обозначены:

P1 – поезд прибыл на техническую станцию, обработка на путях транзитного парка (технический и коммерческий осмотр, смена локомотива или локомотивной бригады, при необходимости);

T1 – проследование порожнего вагона в составе поезда по перегонам и станциям участка;

T2 – проследование порожнего вагона в составе поезда по перегонам и станциям участка.

Наличие на технической станции пунктов технического и коммерческого осмотра определяется технологией работы конкретной железной дороги. Порядок направления

вагонопотоков в транзитных с переработкой поездах, устанавливается Планом формирования поездов.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Шеховцов А.И. Моделирование технологии обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом / А.И. Шеховцов // Новые тенденции развития в управлении процессами перевозок, автоматике и инфокоммуникациях : тр. Всерос. науч.-практ. конф. ученых трансп. вузов, инженерных работников и представителей академической науки с международным участием (Хабаровск, 29 сентября 2017 г.) / под. ред. А.И. Годяева. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2017. – С. 242 – 247.

[2] Шеховцов А.И. Проверка адекватности укрупненной модели обеспечения заявок грузоотправителей подвижным составом / А.И. Шеховцов // «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика» (18 апреля 2018 г.) Мат. XLII Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. Б.М. Ибраева. – Алматы: М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, 2018. – 2 т. – С. 144 – 148.

[3] Алёшинский Е.С. Разработка модели транспортного комплекса «Сортировочная станция – прилегающие участки» для выбора рациональной технологии его функционирования: дис. ...канд. техн. наук: 05.22.20 – Эксплуатация и ремонт средств транспорта / Е.С. Алёшинский; Харьк. гос. академия железнодорожного тр-та. – Х., 2001. – 212 с.

УДК 005.6(574)

Г.Е.Шопанова^{1,a}, М.К.Султанова^{1,b}

¹Актюбинский университет им.С.Баишева, г.Актобе, Казахстан

^ashopanova80@mail.ru., ^bmaika_1812@mail.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация. Научная статья посвящена вопросам по изучению проблем и особенностей автомобильных дорог в Актюбинской области

Ключевые слова: автомобильная дорога, дорожные условия, безопасность движения, автоматизированная система управления

Аңдатпа. Ғылыми мақала Ақтөбе облысындағы автомобиль жолдарының ерекшеліктері мен мәселелерін зерттеу мәселелеріне арналған

Түйінді сөздер: автокөлік жолы, жол жағдайы, қозғалыс қауіпсіздігі, автоматизированная система управления.

Abstract. The scientific article is devoted to the study of problems and features of roads in Aktobe region

Key words: road, road conditions, traffic safety, automated control system

Автоматизированная система управления автомобильных дорог разработана для обеспечения безопасного и бесперебойного движения, определения вида и приоритетности ремонтных работ на дорогах и улучшения состояния дорожной сети. В процессе управления эксплуатацией автомобильной дороги решается огромное количество задач управления, начиная от сбора информации о состоянии автомобильной дороги и ее элементов, анализа информации и планирования работ и заканчивая контролем за качеством и сроками реализации подрядными организациями мероприятий по поддержанию дороги в требуемом эксплуатационном состоянии.

Через Актюбинскую область пролегает международный транспортный коридор «Западная Европа — Западный Китай», разветвленная сеть автодорог выводит на юг республики, в Северный Казахстан, Российскую Федерацию.

Протяженность автомобильных дорог республиканского, областного и районного значения области составляет 6 958,9 км, из них:

- республиканского значения – 1 893,8 км;

- областного и районного значения – 5 065,1 км (*областные - 1069,6 км, районные – 3995,5 км*).

На сегодняшний день доля автомобильных дорог находящихся в хорошем и в удовлетворительном состоянии составляет:

- республиканского значения – 55,3% или 1046,8 км;
- областного и районного значения – 49,5% или 2 507,2 км.

Сравнительная таблица по техническим состояниям автомобильных дорог

№	Наименование дорог	Общая прот-сть Км	Хорошее		Удовл.		Неудовл.	
			км	%	км	%	км	%
1	Республиканского значения	1893,8	717,9	2,4	328,9	17,4	847,0	44,7
2	Областного значения	1069,6	459,7	42,9	188,0	17,7	421,9	39,4
	Районного значения	3995,5	183,1	4,6	1676,4	42,0	2136,0	53,4
	Всего:	6958,9	1360,7	19,6	2193,3	31,5	3404,9	48,9

По сравнению с 2017 годом, в 2018 году доля отремонтированных дорог увеличилось на 174,3 %, (*на 95,7 км*), финансирование 88,4 %.

Причиной плохих дорог в Актыбинской области эксперты называют целый комплекс проблем:

1) устаревшая нормативная база, не позволяющая дорожным компаниям использовать при строительстве дорог современные технологии, при помощи которых можно продлить эксплуатационные свойства дорог.

2) коррупция, благодаря которой из выделенных на строительство дорог средств теряется 10–15%.

3) некачественный битум, не устойчивый к старению и приготовленный из нефтяных отходов.

4) огромные нагрузки на дороги, превышающее нормативы. Современные дороги не рассчитаны на эксплуатацию таким количеством автомобилей, многоосными фурами в 40 тонн и т.д. Дорожное полотно быстро приходит в негодность.

5) нарушение технологий при строительстве дорог. Асфальтобетон укладывается холодным, плохо уплотняется и т. д.

б) одна из важнейших причин – недостаток финансирования и его несвоевременность.

В Актыбинской области внедрена система АСУ ДКР, которая занимается предварительным информированием о товарах по ввозимым грузам железнодорожным транспортом через пограничные станции в Республику Казахстан и транзитом по территории Республики Казахстан.

На рисунке 1 изображен экран диспетчера ЦОУП (диспетчера подрядной организации). В основном окне диспетчера ЦОУП отображаются все дороги ФГУ Упрдор, все объекты контроля (участки автомобильных дорог, мосты, тоннели, участки системы освещения, дорожные знаки, объекты придорожного сервиса и др.) и комплексы мониторинга (мониторинга метеопараметров, видеомониторинга, интенсивности движения, комплексы управления освещением и др.). Объекты контроля и комплексы мониторинга различного типа могут отображаться послойно. При возникновении на участке, контролируемом ДЭП или комплексом мониторинга, нештатной ситуации раздается звуковой сигнал и соответствующий значок меняет свой цвет на красный.

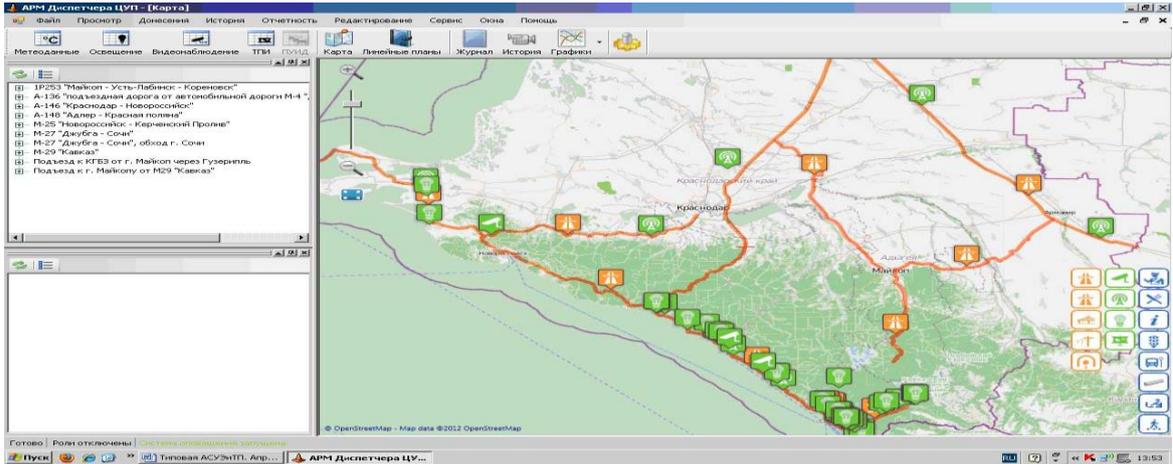


Рисунок 1 – Некоторые примеры работы технических комплексов и программного обеспечения АСУ

При необходимости получения подробной информации об инциденте диспетчер может выбрать соответствующий комплекс мониторинга (КПДКМ) для подробного анализа.

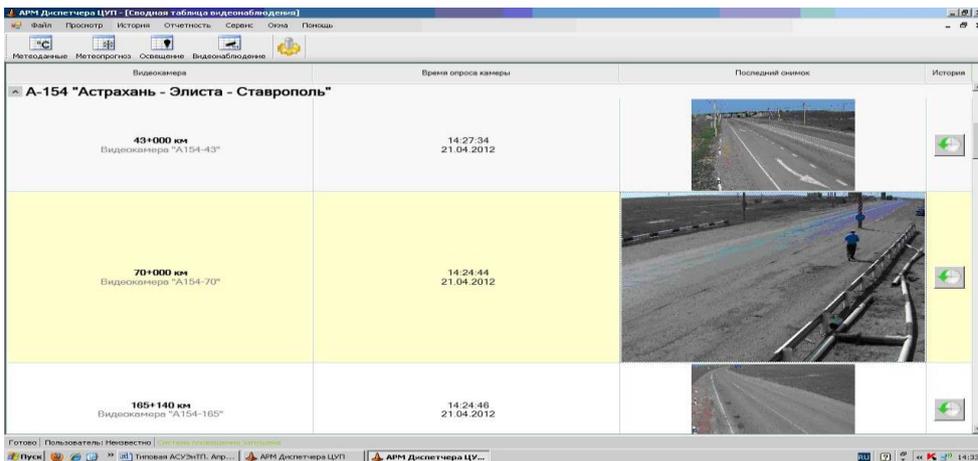


Рисунок 2– Табличная информация об объектах контроля. Видеоизображение объектов

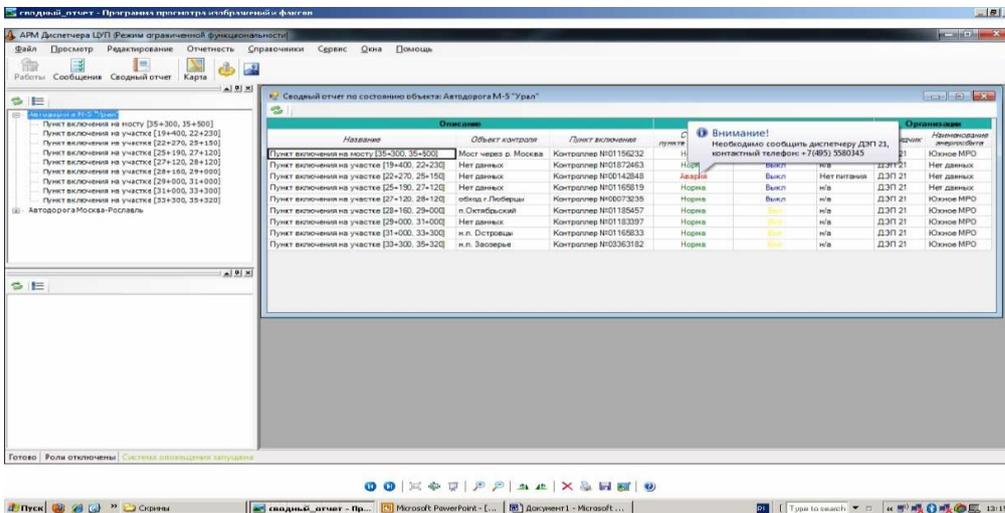


Рисунок 3– Состояние пунктов включения на автомобильной дороге

На рисунке 3 изображено окно получения сводной информации по текущему состоянию всех пунктов включения освещения на автомобильной дороге (аналогичное окно сформировано и у диспетчера ЦУП). Отображается информация о состоянии освещения на пунктах включения (включено-выключено), а также наличие нештатных ситуаций (инцидентов). При наведении курсора на аварийный статус пункта включения (авария на рисунке) в окне всплывает информация по перечню необходимых при данном типе аварии действий. Ниже приведены еще несколько примеров работы АСУЭ и ТП.

С использование мобильного АРМ в автоматизированном режиме формируются состав и характеристики объектов контроля, находящихся на дороге в момент инвентаризации. Также формируются видеоизображения участков дороги, на которой проводится инвентаризация. Результаты инвентаризации в автоматизированном режиме и в реальном масштабе времени заносятся в базу данных АСУЭ и ТП. При этом информация по мере занесения в базу данных становится доступной на всех рабочих местах пользователей АСУЭ и ТП (в соответствии с правами доступа пользователя). На карте автомобильных дорог формируются все дорожные и придорожные сооружения (мосты, тоннели, дорожные знаки, объекты придорожного сервиса и др.), привязанные к GPS координатам и километровым отметкам. При выборе объекта из базы данных (выбор можно осуществлять на карте или в табличном виде) можно получить подробную информацию о состоянии объекта, его характеристиках, схему объекта.

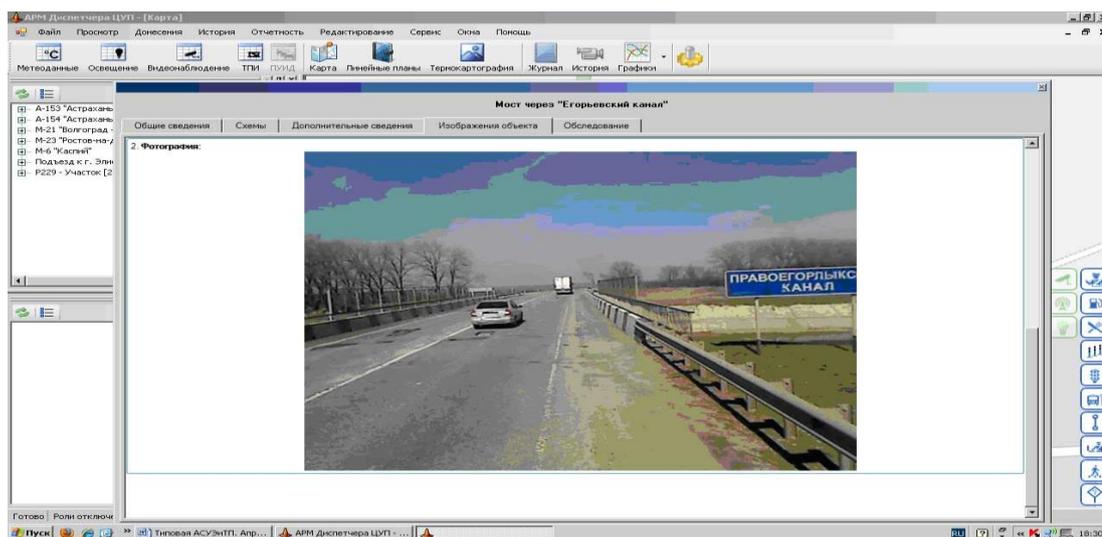


Рисунок 4– Видеоизображение дорожного сооружения

Также может быть получена информация о технических характеристиках мостового сооружения (размерах, допустимых нагрузках и др.), а также о результатах обследования дорожного сооружения и комплексную оценку его состояния (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное). При выборе на карте автомобильных дорог участка дороги для получения его характеристик могут быть получены дислокация, линейный график дороги или его видеоизображение (рис.4). На видеоизображении фиксируется состояние участков дороги, других объектов контроля. Также фиксируется информация о температуре воздуха, температуре дорожного полотна в момент проведения инвентаризации.

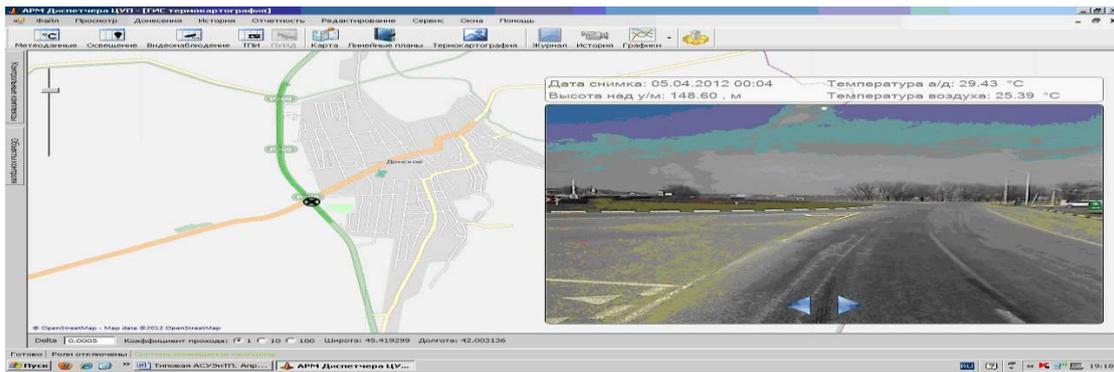


Рисунок 5 – Видеоизображение выбранного участка автомобильной дороги

Выбор участка дороги осуществляется перемещением знака местонахождения (круг с крестиком на рис. 5) на выбираемый для просмотра участок дороги. В случае необходимости в автоматизированном режиме могут быть получены сводные ведомости о составе и состоянии объектов контроля на выбранном участке автомобильной дороги. В качестве примера приведена сводная ведомость дорожных знаков на выбранном участке автомобильной дороги. На основе информации об объектах контроля, хранящейся в базе данных АСУЭ и ТП могут формироваться отчеты любых видов. В частности, могут формироваться ведомости объектов контроля, находящихся в неудовлетворительном состоянии и требующих ремонта. При задании пользователем критериев оптимальности планов работ, например, планов работ по зимнему содержанию дороги или ремонту дорожных сооружений, в автоматическом режиме могут быть сформированы планы работ на заданный интервал времени.

Заключение: Современное развитие науки и техники позволило разработать автомобили повышенной грузоподъемности, рациональное использование которых может снизить затраты на транспортировку грузов. Однако экономический эффект этих перевозок напрямую зависит от состояния дорог. Последние должны обеспечивать высокую скорость движения и пропускную способность. Как известно, строительство новых автомобильных дорог позволяет увеличить занятость населения не только в сфере строительства, но и проектирования. Это приводит к увеличению доходов населения и способствует вторичной занятости в тех отраслях, которые производят товары потребительского назначения. В последствии это приводит и к росту национального дохода.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - Москва: СИНТЕГ, 2007. - 320 с.
- [2]. Теория автоматического регулирования (комплект из 4 книг). - М.: Машиностроение, 1988.
- [3]. Цуккерман, И. И. Преобразования электронных изображений / И.И. Цуккерман. - М.: Энергия, 2000. - 184 с.
- [4]. А.Л. Нестеров. Проектирование АСУТП: Методическое пособие. Книга1.–СПб, Изд. Диан, 2006. –552с.
- [5]. А.Л. Нестеров. Проектирование АСУТП: Методическое пособие. Книга2.–СПб, Изд. Диан, 2009. –944с.
- [6]. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / [А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Клюев]; Под ред. А.С. Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.: ил.
- [7]. Фешин Б.Н. Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов: Учеб. пособие. – Караганда, КарГТУ, 2000. – 100 с.

УДК 656.222

Ж.Е. Шукманов^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аzh.shukamanov@kazatk.kz

РАСЧЕТ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ НА БАЗЕ РАДИОКАНАЛА

Аннотация. В данной статье рассматривается анализ отказов в системе интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала и расчет качественных характеристик.

Ключевые слова: Пропускная способность, системы интервального регулирования движением поездов, отказы в системе, коэффициент простоя.

Андатпа. Бұл мақалада радиоарна негізінде пойыздар қозғалысын интервалды реттеу жүйесіндегі істен шығулар талданып, жүйенің санды сипаттамасын анықтау қарастырылады

Түйінді сөздер: Өткізу қабілеттілік, пойыздар қозғалысын интервалды реттеу, жүйедегі істен шығулар, тұру коэффициенті.

Abstract. This article discusses the analysis of failures in the system of interval control by the movement of trains on the basis of a radio channel and the calculation of quality characteristics.

Key words: Capacity, systems of interval control of train movement, system failures, downtime ratio.

Система интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала (СИРДП-Е), разработчиком которого является компания «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» (штаб квартира в г. Москва) в 2014 году была введена на сети железных дорог АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (Узень-Болашақ и Жетыген-Алтынколь).

В первые годы эксплуатации были обнаружены большое отказов составных устройств и в целом самой системы СИРДП-Е.

Анализ отказов по участкам Узень-Болашақ и Жетыген-Алтынколь за 2016 и 2017 годы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ отказов по участкам Узень-Болашақ и Жетыген-Алтынколь за 2016 и 2017 годы

№	Наименование	Жетыген-Алтынколь		Узень-Болашақ		АО «НК «ҚТЖ»	
		2016г.	2017г.	2016г.	2017г.	2016г.	2017г.
1	Ответственность ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал) и ТОО «АСК НТ ЛТД»	273	0	388	485	661	485
1.1	Сбой связи между БСБ и РБЦ в пути следования	98	0	20	0	118	0
1.2	Отсутствие связи между БСБ и РБЦ при регистрации поезда	135	0	136	166	271	166

1.3	Неисправность БСБ локомотива	40	0	232	319	272	319
2	Ответственность АО ГП, ТЧЭ	63	0	242	93	305	93
2.1	По неисправности ДПС	59	0	232	93	291	93
2.2	Неправильное действие машиниста	4	0	4	0	8	0
2.3	Переход на защитный режим	0	0	6	0	6	0
3	Ответственность АО ГП, ЦВ	25	0	0	0	25	0
3.1	Неисправность ХП СКЦП	7	0	0	0	7	0
3.2	Отсутствие ХП СКЦП	18	0	0	0	18	0
4	Ответственность ЦД	34	0	0	0	34	0
4.1	Неправильное действие ДНЦ	34	0	0	0	34	0
5	Всего отказов	395	0	630	578	1025	578

Из таблицы 1 видно, что если сравнить отказы (в целом по АО «НК «КТЖ») за 2017 год по сравнению с 2016 годом допущено 578 сбоев в устройствах СИРДП-Е против 1025 случаев, уменьшение на 447 случаев.

В том числе на участке Узень-Болашак – 578 случаев, против 630 случаев, что наблюдается уменьшение на 52 случая, а на участке Жетыген-Алтыколь – 0 случаев против 395 случаев, чему послужило координальное прекращение функционирования работы системы интервального регулирования движением поездов на участке Жетыген-Алтыньколь в связи с неоднократными сбоями в системе.

На основе провозной способности участка Узень-Болашак рассмотрим соотношение отказов к пропускной способности участка (Рисунок 2).

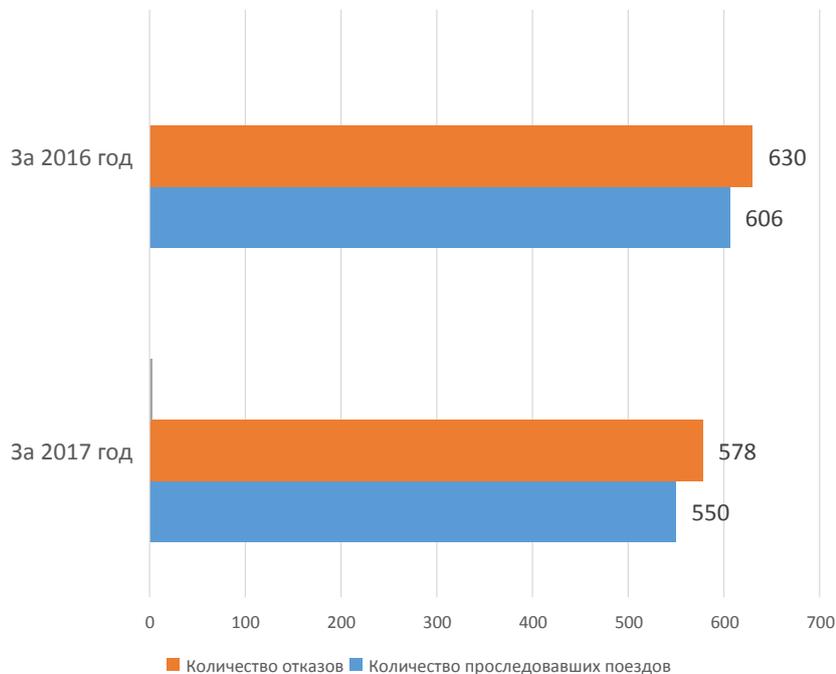


Рисунок 2 – Соотношение отказов к пропускной способности участка

Из диаграммы видно, что в 2017 году на участке Узень-Болашак проследовало 550 поездов, количество сбоек 578. За 12 месяцев 2016 года проследовало 606 поездов, количество сбоек 630. На один поезд за 12 месяцев 2017 года приходится 1,05 сбоек, а за 12 месяцев 2016 года – 1,03 сбоек.

На основе вышеприведенных отказов в системе, рассмотрим качественные характеристики надежности СИРДП-Е.

В период эксплуатации системы интервального регулирования движения поездов на участке Жетыген-Алтынколь по ответственности компании ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» за 2016 год (12 месяцев – 365 дней) было зафиксировано в общей сложности 273 отказа ($n = 273$) в течении 8760 часов. Распределение отказов по категориям системы и время, затраченное на их устранение (время восстановления), приведены в таблице 2.

Время, затраченное на проведение профилактических работ, в среднем в 1,5 раза больше суммарного времени восстановления [4].

На основе вышеизложенного ставится задача определить следующие параметры:

- среднее время восстановления системы T_{BC}^* ;
- среднюю наработку на отказ T_0^* ;
- коэффициент использования K_{II} ;
- коэффициент готовности K_G ;
- коэффициент простоя K_{II} .

Таблица 2 – Распределение отказов по категориям системы

Отказы	Количество отказов	Суммарное время восстановления $\sum t_i$, мин
Сбой связи между БСБ и РБЦ в пути следования	98	356
Отсутствие связи между БСБ и РБЦ при регистрации поезда	135	895
Неисправность БСБ локомотива	40	663

1. Определяем среднее время восстановления системы t_{Bj} для групп категорий по выражению [5]:

$$t_{Bj} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} t_i}{n_j}.$$

Сбой связи между БСБ и РБЦ в пути следования:

$$t_{Bj} = \frac{356}{98} = 3,6 \text{ минут}$$

Отсутствие связи между БСБ и РБЦ при регистрации поезда:

$$t_{Bj} = \frac{895}{135} = 6,6 \text{ минут}$$

Неисправность БСБ локомотива:

$$t_{Bj} = \frac{663}{40} = 16,5 \text{ минут}$$

2. Определяем среднее время восстановления системы согласно выражению:

$$T_{BC}^* = \sum_{j=1}^m t_{Bj} m_j = 3,6 \frac{98}{273} + 6,6 \frac{135}{273} + 16,5 \frac{40}{273} = 1,29 + 3,26 + 2,41 = 6,96 \text{ минут}$$

(0,11 час).

3. Определяем среднюю наработку на отказ по установленной формуле [6]:

$$T_0^* = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} = \frac{8760 - 0,11 \cdot 273 - 0,11 \cdot 273 \cdot 1,5}{273} = 32 \text{ часов}$$

4. По установленным выражениям и формулам, определяем коэффициенты готовности и простоя [7]:

$$K_G = \frac{T_0^*}{T_0^* + T_{BC}^*} = \frac{32}{32 + 0,11} = 0,99$$

$$K_{II} = 1 - K_G = 1 - 0,99 = 0,01$$

Выводы:

Расчетные данные показывают, что при сохранении тенденций сбоев и неисправностей в устройствах автоматики и телемеханики на базе радиоканала на том же уровне, то коэффициент простоя всегда будет выше нуля, что имеет негативное влияние на нормальную работоспособность этих устройств, а следовательно на пропускную способность участка железной дороги с подвижными блок-участками.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шуклин А.С. Интервальное регулирование движением поездов с применением спутниковой навигации. // Научное общество студентов столетия. – 2016, Новосибирск.
- [2] Основные модули БСБ. Информация компании Бомбардье в рамках обучения работников АО «НК «КТЖ», 2017
- [3] Тарадин Н.А. Методы оценки безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики. МИИТ-Москва, 2010
- [4] Горелик А.В. Методика определения статической оценки текущего состояния систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. // Надежность и качество: труды международного симпозиума. – Пенза.:ПГУ, 2015.
- [5] Безродный Б.Ф. Методы расчета показателей надежности и безопасности систем электрической и диспетчерской централизации. – М.: МИИТ, 2011
- [6] Болотский Д.Н. Оценка рисков, связанных с функционированием систем железнодорожной автоматики и телемеханики. // МИИТ-Москва, 2015

С.Е. Бекжанова^{1,a}, Б.М. Исина^{1,b}

¹М.Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан,

^as.bekzhanova@bk.ru, ^bbota_kazatk@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУМАҒЫ БОЙЫНША ЫҢҒАЙЛЫ ТАРИФТІК САЯСАТЫН ЖҮРГІЗУ

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикасының аумағы бойынша өтетін транзиттік жүктерге бірыңғай тарифтік саясаты енгізу қарастырылған. Шекаралық ынтымақтастықты орнату арқылы кедендік өткізулерде жүк құжаттарын жылдамдату көзделген. Жүкті тура мерзімінде жеткізу үшін бірыңғай ақпараттар платформасын кеңінен қолдану туралы айтылған.

Түйінді сөздер: тариф, логистикалық сервис, шекаралық өткел, транзиттік жүк.

Аннотация. В статье рассматривается единый тарифный политика при перевозке транзитных грузов через территорию Республики Казахстан. При таможенном оформлении ускорить перевозочных документов установить соглашения между границами. Чтобы доставить груз во время создат единой информационной пространства.

Ключевые слова: тариф, логистический сервис, пограничный переход, транзитный груз.

Abstract. the article deals with a single tariff policy for the transportation of transit goods through the territory of the Republic of Kazakhstan. When customs clearance speed up shipping documents to establish agreement between borders. To deliver the goods in time will create a single information space.

Key words: tariff, logistics service, border crossing, transit cargo.

Қазақстан Республикасының аумағы бойынша ыңғайлы тарифтік саясатын жүргізу үшін транзиттік жүктердің қосымша көлемдерін арттыруға арналған жүктерді тасымалдауға, баламалы маршруттар мен көліктің түрлері мен өткір бәсекелестігін қарастырамыз.

Ақтоғай – Достық темір жол желісін Достық стансасын өткізу және өндеу қабілеті 2015 жылдан бері 25 млн. тоннаға дейін ұлғайды, сол себебтен шекаралық стансаларда вагондардың тұрып қалмау үшін, тасымалдау құжаттарын дайындап, кедендік кідірістерді болдырмау қажет.

Біртұтас біріктірілген көлік логистикалық сервисін құру және трансконтинентальдық жүк ағындарын тиімді игеру мақсатында шекаралық ынтымақтастық халықаралық орталығын дамыту үшін Алтынкөл – Қорғас халықаралық темір жол шекаралық өткелін және «Қорғас» Шығыс қақпалары еркін экономикалық аймағын дамыту қажет. Жүктерді тасымалдауды ұлғайту үшін Еуропалық бағытта және Парсы шығанағы бағытында, Жезқазған – Сексеуіл – Бейнеу (988 км), Арқалық – Шұбаркөл (214 км темір жол) жаңа темір жол желілері қосылу арқылы іске асырылуда [1].

Алдыңғы қатарлы әлемдік логистикалық компаниялардың тәжірибесін пайдалана отырып, әуежайлар, Ақтау теңіз порты, Қорғас Еркін экономикалық аймақ (МҚПС) халықаралық шекаралық ынтымақтастық орталығы біріктіру жолымен «ҚТЖ» ҰҚ» АҚ базасында ұлттық мультимодальдық оператордың құрылуы, ол қазақстандық көлік дәліздерінің тиімділігі мен бәсеке қабілеттілігін арттыруға бағытталған көлік инфрақұрылымын жүктеуді қамтамасыз ететін жылдамдық, сервис, құн, тұрақтылық, сақталу ұсынатын ұлттық мультимодальді операторының пайда болуы көзделген.

«Тура мерзімінде» қағидаты бойынша жол жүрудің бекітілген қатаң графиктері бойынша тұрақты негізде трансконтинентальдық маршруттар бойынша контейнерлік поездарды ұйымдастыру. Ұйымдастырылған поездардағы контейнерлік тасымалдауды

«ҚТЖ» ҰК» АҚ бизнес-стратегиясының басты бағыты дамыту транзиттік және мультимодальдық көліктік-логистикалық қызметтер сегментінің өсуін көздейтін болып табылады.

Қытай және Еуропаның ірі логистикалық компанияларымен стратегиялық серіктестікте контейнерлік (мультимодальдық) тасымалдар нарығында «Қазақстан темір жолы» ҰК» ықпалының саласын кеңейтуді қарастыру қажет [2].

2017 жылы ҚХР-ЕО бағытындағы тасымалдаулардың көлемі 2011 жылғы деңгейден шамамен 200 есе асты (бастапқы есептеу нүктесі) және 201 мың контейнерді құрады. Жалпы алғанда контейнерлік тасымалдардың көлемі 348 мың ЖФЭ құрады, бұл 2016 жылғы деңгейден 42%-ға көп. Бұл орайда Еуропадан Қытай бағытындағы кері жүктемесі 60% деңгейінде өсті[3].

Жүктерді шоғырландыру және терминалды өңдеу сапасы мен жылдамдығын ұлғайту үшін ішкі және сыртқы терминалдық желілер құру. 1-ші суретте көрсетілгендей мультимодальдық тасымалдаудың сызбасы келтірілген.



Сурет 1 - Мультимодальдық тасымалдаудың сызбасы

Суретте көрсетілгендей қоймалардың, терминал операторларының, көлік компанияларының, транзиттік тасымалдың бір терезе қағидасына бағына отырып жұмыс жасауы көзделген. Сондықтан барлық жүк жөнелтуші мен жүк қабылдаушылардың мәліметтерін бірыңғай платформада жинап, ақпараттық байланыс түрінде қажетті құжаттарды нақты уақыт аралығында алуға мүмкіндік туады.

2017 жылы тарифтік жүк айналымы 206,3 млрд.т.-км құрады, бұл 2016 жылға қарағанда 9,6% артық. Бұл өсім республикалық (көмір, темір рудасы, металл сынықтары, құрылыс жүктері), экспорт (көмір, темір рудасы, химиялық заттар, тыңайтқыштар) және импорт (темір рудасы, тыңайтқыштар, құрылыс материалдары, цемент) тауарларының тасымалдануының артуымен байланысты [4].

Тасымалдау саласындағы жобалық жұмыстармен және жоспарлық қолдау жүйесі бүгінде құжаттарды электронды жүйелеріңсіз іске аспайды. Енгізілген жаңа технологиялар «машина-адам» коммуникациялық жүйесінде іске асады, бұл жерде адамның толықтай шығармашылық интеллекті көрінеді, ал ЭЕМ күнделікті қарапайым операцияларды іске асыруға қолданылады.

Құжаттардың электронды жүйелерінің мүмкіндіктерін толық пайдалану үшін темір жол компаниялары кез-келген коммерциялық ақпаратты екі іскер серіктестер арасында өз жүйесі арқылы беруге рұқсат етеді □5□.

Тасымалдауда сервистік қызмет көрсетудің міндеті мен мәселелерін қарастыра отырып, қозғалысты тасымалдауға қатысушылар туралы ақпарат өте маңызды орын алады. Жүк тасымалдау саласындағы қызмет ақпараты кеңінен қолданбайды, бірақ тасымалдау жүйесі үйлестірілмесе немесе ақпараттық пунктар бойынша жинақталмаса қолданушы бұл ақпаратты толықтай қолдана алмайды, сондықтан мамандандырылған деңгейде толықтай анықтама сұралады. Соңғы жылдары жасалған және қолданыстағы жетілдірілген телекоммуникация құралдары ағымдағы ақпаратты бір орталыққа топтастырып, оны қолданушыларға жіберуге мүмкіндік береді. Бұл бірнеше фирмаларды біріңғай ЭЕМ-ға ақпараттық қызмет енгізумен іске асады. Тағы бір нұсқасы- электронды поштаны қолдану.

ӘДЕБИЕТ

- [1] www.railways.kz/ 2017 жылға арналған жылдық есеп
- [2] АО «НК «КТЖ» СТРАТЕГИЯ технической политики на период 2006-2015 г.г. - Астана -2006.
- [3] Стратегия индустриально-инновационного развития экономики Республики Казахстан на 2003-2015 г. – Астана- 2003.
- [4] Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений по вопросам железнодорожного транспорта» от 9 июля 2004г. № 596–11.
- [5] Назарбаев Н.А. К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации! Послание Президента РК народу Казахстана. – Астана // Казахстанская правда. – 19 марта 2004.

УДК 656.22

Ж.Ж. Абдраимов^{1,а}, Б.Г. Кушербаев^{2,б}

¹Актюбинский Университет им. Сактагана Баишева, г.Актобе, Казахстан

^аzhanserik.abdraimov@gmail.com, ^а98.baha_98@mail.ru

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖӘНЕ СЫРТҚЫ САУДАДАҒЫ ФИАТА ЭКСПЕДИТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАРЫ

Андатпа. Тауарларды халықаралық тасымалдауда халықаралық экспедиторлық қызметтердің рөлі қарастырылады. Қазақстандық сыртқы сауда үшін көлік экспедициясының құны бағаланады. Олар кем дегенде үш негізгі функцияны орындайды: клиентпен және тасымалдау процесінің барлық қатысушыларымен жүк жеткізу тізбегінде өзара әрекеттесу функциясы шарттық қатынастарды растайтын функция және жеткізуді растау функциясы.

Түйінді сөздер: Экспедиторлық, ФИАТА, Сауда.

Аннотация. Рассматривается роль международных транспортно-экспедиторских услуг в международном товародвижении. Оценивается значение транспортного экспедирования для Казахстанской внешней торговли. Они выполняют как минимум три важнейшие функции: функцию взаимодействия с клиентом и всеми участниками транспортного процесса в цепи доставки груза; функцию подтверждения договорных отношений и функцию подтверждения выполнения поставки товара для международной банковской системы.

Ключевые слова: Экспедиторство, ФИАТА, Торговля.

Abstract. The role of international freight forwarding services in the international distribution of goods is considered. The value of transport forwarding for Kazakhstan foreign trade is estimated. They perform at least three major functions: the function of interaction with the client and all participants in the transport process in the chain of delivery of cargo; the function of confirming contractual relations and the function of confirming the delivery of goods for the international banking system.

Key words: Forwarding agency, FIATA, Trade.

Транспортты экспедициялық қызметтерді жүзеге асыру және әзірлеу процедураларымен байланысты ФИАТА құжаттарын бүкіл әлем бойынша « ФИАТА экспедиторлық құжаттары» деп атау қабылданған. Десекте, төменде көрсетілетін құжаттардың барлығы транспорттық экспедициялау қатынастары бойынша келісім шарт қамтамасыз етумен байланысты емес. Кей құжаттар көмекші қызметті атқарса, кейбіреулері транспортты және жүк сертификаттарының рөлін атқарады, ал негізінде, ФИАТА жеке құжаттары транспортты, тасымалдау құжаттары болып табылады.

Тәжірибеде ФИАТА құжаттарын өңдеу, құру және енгізудің мақсаты тек қана тауарлы және транспортты құралдардың орын ауыстыру процедураларын біріктіру ғана емес, сонымен қатар тауарлар және қызметтермен халықаралық сауда жасау үшін құжаттық процесстермен операцияларды біріктіру және стандарттауболып табылады. ФИАТА құжаттарын құру идеологиясы тауарлардың, сондай ақ оларға сай келетін тауарлы-жеткізу және тауарлы-үлестіру құжаттарының орын ауыстыруы, транспорт саласының ғана қызмет сферасы және тауар қозғалысының мақсаты болып табылмайтындығына негізделген.

Заманауи әлемдік экономикамен халықаралық саудада, транспорттық құжаттар көптеген маңызды тікелей және жанама қызметтерді атқарады. Сондықтан ФИАТА құжаттарын өңдеу кем дегенде үш басты факторлар топтарыныңшарттарына негізделген.

Факторлардың бірінші тобы халықаралық және ішкі сауда жүйесіндегі транспорттық экспедитордың рөлі, орны және мағынасымен анықталған. Архитектор және жүк тасымалдауының ұйымдастырушысы – транспорттық экспедитор – өндіріс және тауарлар мен қызметтерді үлестіру саласының субектілерінің толық қатарының ұйымдастарушылық, экономикалық, технологиялық және құқықтық қанынастардың ортасында орналасқан. Транспорттық экспедитордың ара қатынасқа түсетін толық емес құрамына кіретіндерд қатарына: тауарларды сатып алушылар мен сатушылар, жүк жіберушілер мен жүк қабылдаушылар, тасымалдаушылар мен кеме иеленушілер, жеке меншік иегерлері мен жылжымалы құрам мен транспорттық құралдарды (мысалы, контейнерлерді) жалға алушылар, транспорттық инфрақұрылым кәсіпорындары (теңіз және өзен порттары, темір жол станциялары, автокөлік станциялары, аэропорттар), түрлі мақсаттарға арналған қоймалық комплекстер мен терминалдар, сақтандыру компаниялары, жүктер мен хаттарды жедел жеткізу операторлары, кедендік органдар, мемлекеттік және басқарушылдық биліктің өзге де органдары, экспедиторлық цех бойынша әріптестер, тасымалдаудың фрахталық агенттері және өзгелері жатады.Экспедиторлар осылардың барлығымен және көптеген өзгелермен нарықтың түрлі субектілерімен түрлі келісім шарттық қатынастар шегінде өздерінің қызметтер атқаруының түрлі мүмкін кезеңдерінде ара қатынасқа түседі.

ФИАТА құжаттарының болу қажеттілігін анықтайтын факторлардың екінші тобы, жоғарыда аталған қызметтер мен жұмыстар тапсырысшыларымен келісім шарттық қатынастар шегінде транспорттық экспедитор орындайтын қызметтердің түрлілігінен шығады.Жоғарыда аталған нарық субектілерінің әрқайсысымен экспедитор өзіндік спецификалық келісім шарттық қатынастарға түседі. Алайда, клиент қызығушылығындағы қызметтердің дербестендірілген жинақтары экспедитордыңтүрлімәнде көрсетілуне, яғни түрлі жұмыстар мен қызметтерден комбинациялардың қиын жинағын орындауға мәжбүрлейді. Мысал үшін экспедитор жәй ғана делдал болуы мүмкін, консалтер болуы мүмкін, халықаралық және ішкі хаттарда жүктердің архитекторы және орындаушысы, жүк тасымалдаушысы (нақты және келісім шартты), интермодалді(мультимодалді) оператор, сақтаушы (коммерциялық және кеденді), стивидор, транспорттық құралдар мен жабдықтардың жалға алушысы және жалға берушісі, кедендік брокер және т.б болуы мүмкін.Әр қызмет өзінің келісім

шарттық қатынастар жүйесінде жүзеге асады және сәйкес құжаттармен, яғни, барынша түсінікті стандартты құжаттармен расталуы тиіс. Клиенттен жүкті қабылдау барысында экспедитор сәйкес құжаттар ұсынуы тиіс, келісім шарттық тасымалдаушы дәрежесінде жүк тасымалдау құжатын рәсімдеуі тиіс, сақтаушы дәрежесінде-қойма құжатын, қауіпті жүктермен жұмыс жасау кезінде –осы жүк категориясына сай келетін құжаттарды және басқаларынұсынуы тиіс. Жекелей келгенде ФИАТА жұмысы осы бағытта, яғни экспедиторлар қызметін құжаттық қамтамасыз ету бойынша жұмысын жүргізеді.

Сонымен, біріктірілген экспедиторлық құжаттар транспортқада, экспедициялауғада тікелей және жанама қатысы жоқ жоғарыда аталған органдар мен құрылымдарға қажет. Бұл үшінші жақтың құжаттарын қолдану деп аталады. Мысалы, банктер өздерінің қызметтерінде тасымалдаушы және экспедиторлық құжаттарды тауарларды сату және сатып алу келісім шарттары бойынша экспортерлардың өздерінің міндеттерін орындауды растау мақсатында қолданады. Кедендік органдар экспедиторлық құжаттарды тауарларды сәйкес ел шекарасына кіргізу немесе шығаруды жүзеге асыру процедураларын орындау үшін талап етеді.Салық органдары экспедиторлық құжаттарды транспорттық және транспортты экспедиторлық қызметтерді – экспорттарды растау үшін сұратады.Мемлекеттік бақылау органдары экспедиторлық құжаттарды қадағалау және өзге де қызметтерді орындау барысында талап ете алады.Сондақтан ФИАТА құжаттарын қолдану жекекөлік саласы сферасынан тыс шығып жатыр.

Осының барлығы экспедиторлық ассоциацияның Халықаралық федерациясының транспорты-экспедиторлы құжаттарын құруға әкеп соқты. Экспедиторлы құжаттардың кең ауқымда қолданылуы бұл жұмысқа қосылуға өзге де беделді халықаралық басқарушылық және басқарушылық емес ұйымдарды – халықаралық сауда палатасын(ХСП)¹ соның ішінде, оның банктік техника тәжірибе бойынша комиссиясын, сауда және даму бойынша БҰҰ конференциясын (ЮНКТАД)², әуе транспортының Халықаралық ассоциациясын (ИАТА)³ және басқаларын мәжбүрледі. Осылардың барлығы және басқа халықаралық институттар ФИАТА арнайы құжаттарын,сондай ақ оларды әзірлеу ережелері мен процедураларын және қолданылуын өңдеуге өз үлестерін қосты.Халықаралық ұйымдардың біріккен және келісілген жұмыстары ФИАТА құжаттарын тек қана бизнес бірлестікпен мойындалуы үшін емес,сонымен қатар, әлемдік көптеген елдердің мемлекеттік органдармен мойындалуы үшін қолданудың бір текті режимін құруды қарастырады.ФИАТА барлық құжаттары қатаң бланкетті формаға ие, құжаттардың әрқайсысы белгілі жинақтар мен графалар(бокстар)санына ие, әр құжатта барынша нақты ақпарат көрсетілуге тиіс. ФИАТА әр құжаты өзіндік ерекше түске ие.ФИАТА құжаттарынан сәл де болсын ауытқушылықтарға жол берілмейді, нақтырақ айтқанда, оларға жазылған немесе өзгертілген қызметтер тұрғысынан құжаттарды жарамсыз етіп көрсетеді.Құжаттардың әрқайсысы үшін экспедиторлы ассоциацияның халықаралық федерациясы оларды толтыру бойынша кім қандай сәйкес форманы толтыратыны туралы әдіснамалық нұсқаулықтар өңдеп шығарылды.Құжаттардың қызмет мерзімі олардың әр қайсысына сай келетін типтік шарттармен реттеледі. ФИАТА құжаттары өз алдына экспедиторлық құжаттардың бірлескен проформаларын көрсетеді деуге болады. Құжаттардың графа атаулары ағылшын тілінде көрсетілген.

Мұндай әдіс нақты құжатпен расталған, келісімшарттық қатынас спецификасына тікелей қатысы жоқ бланктерге ақпарат құжаттарын енгізу мүмкіндігі шектеулі болғандықтан, ФИАТА құжаттарын түрлі қызмет сферасында қолдануға мүмкіндік береді.Құжаттар өздерінің құрамы бойынша біртұтас болып келеді. Олардың ерекшелігі болып ақпараттардың цифрлық форматта енгізілу мүмкіндігі табылады. Бұл құжаттарды ақпаратпен электронды алмасудың халықаралық жүйесі бойынша тапсыруды және өңдеуді болжайды. Бір құжат – ФИАТА (FFI) экспедиторына

құжаттарды табыстау – өздернің графтарына (бокстарына) өте сирек бірегейлендірілген идентификациялық цифрлық кодтарды қарастырады.

ФИАТА құжаттарының құқықтық негізі клиент пен экспедитор арасындағы келісімшарттық қатынастардың формальді жүйесімен анықталады. Өр құжат экспедитордың ФИАТА-ның нақты құжаттарын куәландыратын қызметтері қатынасында келісімшартқа отырудың растамасы болып табылады. Олар транспортты – экспедициялық қызметтің әмбебап құралдары болып табылады. Бүгінгі күні ФИАТА құжаттарымен экспедиторлардың клиентпен келісімшарттық қатынастарының көптеген нұсқалары қалыптасқан. Алайда бұл бағытта жұмыстар әлі де жалғасуда.

¹International Chamber of Commerce (ICC) – ағыл.

²United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) – ағыл.

³International Air Transport Association (IATA) – ағыл.

ФИАТА құжаттары біздің елде де халықаралық транспорттық экспедициялау келісімшартын құқықтық реттелуінде басты құқықты рөлді атқарады. Мәселен, егер экспедитор халықаралық хаттағы⁴ жүк тасымалдауымен байланысты қызметтер көрсетсе, жауапкершілігін шектеу жөнінде болып отыр. Егер экспедитор экспедиторлық келісімшартты дайындау барысында «Сәйкес экспедиторлық құжаттарды»⁶ қолданған болса, онда экспедитордың жауапкершілігі бір орынға немесе жөнелтудің өзге де бірлігі үшін 666,67 есептік бірліктен⁵ аспауы тиіс.

ФИАТА-ның құжаттары кең мағынада халықаралық сауда тауарларының қозғалысы жолындағы қиындықтарды жоюға шақырылған. ФИАТА құжаттарымен расталған тауарлар орын алмасуы халықаралық сауда процедураларын жеңілдетуге, техникалық шектеулер мен кедергілерді жоюға, түрлі құқықтық режимдер мен тілдік тәртіпсіздіктердің орнын тегістеуге өз әсерін тигізеді. Соңында бұлардың барлығы сыртқы саудалық келісімдер тиімділігін арттыруға және біртектес сауда ережелері мен дәстүрлерін құруға өз әсерін тигізіу қажет.

ФИАТА құжаттарын құруда негізге алынған басты принциптерді келесідей қалыптастыруға болады:

- Кейбір транспортты-экспедициялық келісімшарттық қатынастарды жүзеге асыру кезінде қолданылатын стандартты бірегейлендірілген құжат проформалары өңделген;
- Құжаттардың қолданылуын анықтайтын халықаралық және ұлттық біріңғай шарттар орын алған.
- Құжаттар халықаралық банк жүйесімен және халықаралық төлем жүйесімен қабылданып, танылады.
- Құжаттар әлемде әзірше жоқ бірегейлендірілген халықаралық экспедиторлық құқықтардың заманауи тәртібі мен ережелерін қалыптастыру үшін алғышарттар құруда.

ФИАТА құжаттарын өңдеу және енгізу халықаралық транспортты-экспедициялық қызметті реттеу және регламенттеудің біріңғай құқықтық шегінің болмау шарттарында жүзеге асады. Халықаралық транспортты-экспедициялық конвенциялар жүзеге аспайды: мұндай қызметті жүзеге асыруға арналған кез келген келісімшарт азаматтық құқықта қолданылатын қандай да болсын ұлттық норманың заңнамасына түседі.

⁴2003 ж. 30 маусымдағы №87-ФЗ «Транспорттық-экспедициялық қызметтер туралы» Федеральдық Заңының 3 тарауының 6 бабы

⁵Бұл жерде қарыз алудың (СП3/SDR) Халықаралық валюта қорымен анықталған арнайы бірлігі туралы

⁶Бұл жерде ФИАТА-ның ресми экспедиторлық құжаттары туралы

Сондықтан транспортты-экспедициялық қызметті халықаралық-саудалық реттеудің ең алғашқы қадамы деп ФИАТА құжаттарын құруды және оларды тануды санауға болады. Бұл орын алу үшін ФИАТА құжаттары кем дегенде транспорттық,

кедендік, банктік және өзге де бірлестіктермен, әлемдегі әр түрлі елдердегі тауар қозғалысын басқарудың басқарушылық және басқарушылық емес органдарымен бас тартылмауы қажет.

Мәселе, ең алдымен, белгіленген қызметтеріне байланысты, атауларының әр түрлілігіне қарамастан әлемнің көптеген елдерінде көптеген экспедиторлармен қолданылатын құжаттар жөнінде болып отыр. Екіншіден, құжаттар тауардың түрі, тауардың шығу мемлекеті, транспорт түрі, тасымалдау тәсілі, тауарды жеткізу шарты, экспедитор мен клиенттің ұлттық тиесілділігі, құжаттарды беру мемлекетіне қатысты максималды түрде бейтарап қатынаста болуы қажет. Үшіншіден, әр түрлі елдердегі транспортты-экспедициялық қатынастарды ұлттық реттеуде айырмашылыққа қарамастан құжаттардың жүзеге асу қызметі беделді халықаралық ұйымдардың ұсынысымен байланысты болуы қажет. Әдетте мұндай реттеуші ережелер мен ұсныстар факультативті болып табылады. Алайда, тап осы құжаттар халықаралық нарықта көптеген субъектілермен танылғаннан кейін келесі легитимді халықаралық жекеқұқықтық өрісті қалыптастыруға негіз болып қызмет етеді.⁷

Бүгінгі күні ФИАТА-ның транспорттық және транспорттық-экспедициялық қызмет аймағында құжаттық өнімдері болып келесілері табылады:

- ФИАТА-ның экспедиторына тапсырма (FIATA Forwarding Instructions – FFI)⁸. Құжат транспортты-экспедициялық қызмет тәжірибесіне 1984жылы өңделіп, енгізілген.
- ФИАТА-ның экспедиторлық қолхаты (FIATA Forwarders Certificate of Receipt – FCR). Құжаттың қызмет ете бастау кезеңі – 1955 жыл.
- ФИАТА тасымалының экспедиторлық сертификаты (FIATA Forwarders Certificate of Transport – FCT). Құжаттың қызмет ете бастау кезеңі – 1955 жыл.

⁷Мысалы, ФИАТА-ның Айналымды мультимодальді коносаменті және ФИАТА-ның Айналымды емес мультимодальді транспортты жүкқұжаты осыларға байланысты 1992 жылғы араласқан жүк тасымалы құжаттарына қатысты ЮНКТАД/МТП Ережелерімен реттеумен байланысты.

⁸Осы жерде және келесі ФИАТА құжаттары аталатын жағдайларда сәйкес құжаттардың ағылшынша атауы және олардың жалпы қабылданған ағылшынша аббревиатуралары берілетін болады.

- ФИАТА қауіпті жүктерін тасымалдау бойынша жөнелтушінің Декларациясы (FIATA Shippers Declaration for the Transport of Dangerous Goods – SDT). Мұндай атаумен ФИАТА екі құжат бар. Біріншісі 1984 жылы өңделіп, енгізілген. Оның орнын 2005 жылғы жетілдірілген құжат басты.
- ФИАТА қойма қолхаты (FIATA Warehouse Receipt – FWR). Құжат транспортты-экспедиторлық қызметтің тәжірибесіне 1975 жылы енгізілген.
- ФИАТА-ның интермодальді салмақтық куәлігі (FIATA Intermodal Weight Certification – SIC). Куәлік тәжірибеге 1997 жылы өңделіп енгізілген.
- ФИАТА-ның айналымды емес мультимодальді транспортты жүкқұжаты (Non-Negotiable FIATA Multimodal Transport Waybill – FWB). Жүкқұжат тәжірибеге 1996 жылы өңделіп енгізілген.
- ФИАТА-ның айналымды мультимодальді транспортты коносаменті (Negotiable FIATA Multimodal Transport Bill of Lading – FBL). Мұндай атаумен ең алғашқы құжат 1970 жылы шықты. Оны 1992 жылы жаңа модификацияланған құжат басты.

ФИАТА-ның жоғарыда аталған барлық құжаттары транспортты-экспедиторлық келісімшарт бойынша жүкті жөнелтуші клиентпен, жүкті алушы клиентпен және т.б. экспедитордың қатынасын реттейді. Жүк тасымалдаушылармен, теңіз және өзен порттарымен, әуежайлармен, теміржол инфрақұрылымы кәсіпорындарымен, қоймалармен, терминалдармен және тағы да басқалармен экспедитор басқа тұрғыда –

яғни, экспедитор ретінде емес, аталған транспорттық кәсіпорындардың транспортты немесе фрахталы агенті ретінде өзін көрсетеді.

ФИАТА құжаттарды, нақтырақ айтқанда оларды транспорттық экспедиция бойынша келісімшарттық қатынастарда қолдану елімізде экспедиторлық қызметті халықаралық сипатта анықтайды. Бұл жоғарыда аталған «Транспортты-экспедициялық қызмет туралы» Федералдық заңның 3 тарауы 6 бабы қосымшаларымен расталады.

Сонымен, экспедиторлық ассоциацияның Халықаралық федерациясының қамқорлығымен 2014 жылдың 1 қаңтарына сегіз құжат есептеліп отыр.⁹

Аталған құжаттардың ең алғашқысы –ФИАТА экспедиторына Тапсырма (FFI) – өзінің негізі бойынша экспедиторлық құжат болып табылмайды. Ол белгілі шарттардағы арнайы қызметтерді орындау үшін экспедитормен келісімшарттық қатынасқа түсуді ынталандыратын клиенттің сұранымы (оферта) ретінде қызмет атқарады.

Экспедитор мен клиент арасындағы қатынасты алдын ала жасалған келісімшарттар шегінде экспедиторлық қызметтерді атқаруды үш құжат қалыптастырады.

⁹Одан басқа, ФИАТА әуе транспортының Халықаралық ассоциациясымен бірге транспорттық экспедиторлармен бейтарап әуе жүкқұжатының (Air Waybill – AWB) формасы мен мүмкіндіктерін келісуге қатысқан болатын. Құжат ИАТА- CSC (17) 600a.

Бұл қатынастар жүкті жеткізу пунктіне жеткізумен байланысты экспедитордың қызметін алдын ала қарастырып, құжатпен растайды - Экспедиторлық қолхат ФИАТА(FCR) пен тасымалдаудың Экспедиторлық сертификаты ФИАТА(FCT). Бұл топтағы үшінші экспедиторлық құжат болып ФИАТА қойма қолхаты (FWR) табылады.

¹⁰Толығырақ Хлопов К.В. Мультимодальді транспорттық және транспорттық-экспедиторлық құжаттар қараңыз. // «Вестник транспорта» журналы №6. 2013, с. 17 – 22.

¹¹Аралас тасымал құжаттарына қатысты ЮНКТАД/МТП Ережесі. Құжат ЮНКТАД TRADE/WP.4/ INP.117/Corr.1 TD/B/FAL/INF.117/Corr.1, 7 January 1992

ЛИТЕРАТУРА

[1] Голубчик А.М. Транспортты-экспедиторлық бизнес: құру, қалыптасу, басқару. –М.: «ТрансЛит» Баспасы – 2012, 320 б. (Golubchik A.M. Transportno-jekspeditorskij biznes: sozdanie, stanovlenie, upravlenie. – М.: Izdatel'stvo «TransLit» - 2012, 320 s.)

[2] Плужников К.И., Чунтомова Ю.А. Транспорттық экспедициялау, агенттеу және брокерлік қызмет. Оқулық – М.: «ТрансЛит» баспасы – 2012, 576 б. (Pluzhnikov K.I., Chuntomova Ju.A. Transportnoe jekspedirovanie, agentirovanie i brokerazh. Uchebnik – М.: Izdatel'stvo «TransLit» - 2018, 576 s.)

[3] Холопов К.В., Антонов Д.Л. Ресей теміржолдарының халықаралық қызметі үшін экспедиторлар. // «РЖД-партнёр» журналы, №19. 2011, б. 52 - 54 (Hologov K.V., Antonov D.L. Jekspeditory dlja mezhdunarodnoj dejatel'nosti Rossijskih zheleznyh dorog. // Zhurnal «RZhD-partnjor», №19. 2011, s. 52 - 54).

[4] Холопов К.В., Соколова О.В.Ресейдегі халықаралық және ұлттық транспортты-экспедиторлық қызметті реттеудің мәселелері мен бағыттары. // Hologov K.V., Sokolova O.V. Problemy i napravlenija regulirovanija mezhdunarodnoj i nacional'noj transportno-jekspeditorskoj dejatel'nosti v Rossii. // «Rossijskij vneshnejekonomicheskiy vestnik», №8. 2012, s. 58 – 67 «Российский внешнеэкономический вестник», №8. 2012, с. 58 – 67 ()

[5] 30.06.2003 жылғы №87-ФЗ«Транспортты-экспедициялық қызмет туралы» Федеральді Заңы. Ресей Федерациясының заңнамасының жиынтығы, 2003, №27 (ч.1), ст. 2701 (Federal'nyj zakon ot 30.06.2003 №87-FZ «O transportno-jekspedicionnoj dejatel'nosti»). Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2003, №27 (ch.1), st. 2701).

[6] 08.09.2006 жылғы №554 «Транспортты-экспедициялық қызмет Ережелерін бекіту туралы» Ресей Федерациясының Басшылығының Шешімі. Ресей Федерациясының заңнамасының жиынтығы,2006, №37, ст. 3890 (Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 08.09.2006 №554 «Ob utverzhdenii Pravil transportno-jekspedicionnojdejatel'nosti»). Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2006, №37, st. 3890)

[7] Плужников К.И., Чунтомова Ю.А.Мультимодальді тасымал экспедиторы мен операторының транспорттық құжаттары. Анықтамалық. – М.: «ТрансЛит» баспасы – 2010, б 109 - 125 (Pluzhnikov K.I., Chuntomova Ju.A. Transportnye dokumenty jekspeditora i operatora mul'timodal'noj perevozki. Spravochnik. – М.: Izdatel'stvo «TransLit» - 2018, s. 109 - 125)

Материалы IX Международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии XXI века: Современные цифровые технологии на рынке транспортных и логистических услуг», 20-21 декабря 2018 г.

[8] Холопов К.В. Мультиmodalді транспорттық және транспортты-экспедиторлық құжаттар. // «Вестник транспорта», №6. 2013, б. 17 – 22 (Holorov K.V. Mul'timodal'nye transportnye i transportno-jekspeditorskie dokumenty. // «Vestnik transporta», №6. 2013, s. 17 – 22)

УДК 656.11

А.С. Молгаждаров^{1,а}, М.М. Базарбекова^{1,б}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аmusaxp@rambler.ru, ^бa257xxn@gmail.com

АНАЛИЗ ПЛАНА УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Аннотация. Последние десятилетия развития мировой экономики характеризовались устойчивым ростом роли автомобильного транспорта в удовлетворении общественных потребностей в перевозках. Это объясняется не только объективными преимуществами этого вида транспорта в отдельных секторах экономики, но и бурным развитием дорожной инфраструктуры, а также прогрессом в конструктивном совершенствовании автотранспортных средств.

Ключевые слова: транспорт, городская мобильность, транспортное обслуживание, транспортная система.

Abstract. The last decades of the development of the world economy have been characterized by a steady growth in the role of automobile transport in meeting public transportation needs. This is explained not only by the objective advantages of this type of transport in certain sectors of the economy, but also by the rapid development of road infrastructure, as well as progress in the constructive improvement of motor vehicles.

Key words: transport, urban mobility, transport services, transport system.

Андатпа. Әлемдік экономиканың дамуының соңғы онжылдықтарында қоғамдық көлік қажеттіліктерін қанағаттандыруда автомобиль көлі/гінің рөлі тұрақты түрде өсуде. Бұл экономиканың жекелеген секторларындағы көлік түрінің объективті артықшылықтары ғана емес, сондай-ақ жол инфрақұрылымының қарқынды дамуы, сондай-ақ автокөліктерді сындарлы жетілдірудегі прогресспен түсіндіріледі.

Түйінді сөздер: көлік, қаладағы қозғалыс, көлік қызметі, көлік жүйесі

Анализ данных характеристик процесса планирования устойчивой городской мобильности позволяет выделить ряд его отличий от традиционного подхода к городскому транспортному планированию.

Во-первых, планы устойчивой городской мобильности охватывают всевозможные виды транспортных перемещений в городской агломерации, включая общественный транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи, метро, такси), личный автотранспорт, велосипедные и пешие передвижения. В условиях современного Казахстана, как и многих городов мира, это означает приоритетность развития тех видов транспортных перемещений, которые обеспечивают лучшие общие условия городской мобильности и снижения воздействий на окружающей среды от транспорта. На практике это предполагает развитие качественного и энергоэффективного общественного транспорта, создание более благоприятных условий для велосипедистов и пешеходов, перемещений лиц с ограниченными возможностями, постепенный отказ от использования личного автотранспорта как основного вида транспорта для передвижения в городах. Одновременно это позволяет при планировании устойчивой городской мобильности решать проблемы транспортных заторов, загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами, снижать выбросы парниковых газов и повышать энергоэффективность используемых транспортных средств [1].

Во-вторых, важной характеристикой использования инструмента планирования устойчивой городской мобильности является более активное вовлечение в обсуждение и принятие решений транспортных вопросов заинтересованных лиц и широкой общественности. Это дает возможность учесть при планировании различные потребности жителей города и пригородных районов в использовании общего

пространства, обеспечить удобные возможности для перемещений, и улучшить доступность к местам рекреации, увеличивать количество пеших прогулок, и улучшать условия для проведения культурно-массовых мероприятий как важной части привлекательности жизни в городе.

Общественность города – общественные организации и движения, представляющие различные интересы горожан, кооперативы собственников квартир – вовлекаются в планирование городской мобильности с тем, чтобы учесть существующее разнообразие потребностей на стадии разработки соответствующих планов, их реализации, а также мониторинга и оценки их результатов. Важным фактором планирования также является необходимость координации политики, реализуемой в таких областях как транспорт, землепользование, охрана окружающей среды, социальная политика, здравоохранение, безопасность, энергетика, а также эффективного взаимодействия между местными администрациями различного уровня, города, области и пригородных населенных пунктов [2].

В-третьих, значимым отличием рассматриваемого подхода к планированию городской мобильности от традиционного является оценка его результатов, которая демонстрирует переориентацию с приоритета развития транспортной инфраструктуры (дорог, транспортных развязок, автозаправок, транспортных средств и т.д.) на приоритет оценки удовлетворения потребностей в качественных перемещениях жителей, туристов и лиц, прибывающих в город с целью работы, осуществления покупок, встреч, а также достижение энергоэффективности и экологичности транспортных перемещений. Соответственно при подготовке планов устойчивой городской мобильности большее значение приобретают такие целевые индикаторы, как доля более устойчивых транспортных перемещений (велосипедных, пеших, общественным транспортом в соотношении к использованию личного автотранспорта, совместного использования автомобилей), объем или процент сокращения выбросов парниковых газов, использования топлива по видам и т.д. [3].

В Европе многие города уже разработали Планы устойчивой мобильности, ведь для этого существует целая платформа с новостями, инструкциями, инструментами планирования, обучающими материалами, а также ссылки на тексты соответствующих планов и законодательных документов этих городов. С 2012 года Европейская Комиссия учредила ежегодную премию за наилучшие достижения в области планирования устойчивой городской мобильности. Так, в 2014 году данной премии был удостоен город Бремен (Германия) [10]. Соответствующий план разрабатывался городом в течение двух с половиной лет и был принят в 2014 году местным парламентом. Бремен получил премию за наиболее креативные методы проведения мониторинга и оценки Плана устойчивой городской мобильности. При его разработке был предусмотрен трехэтапный процесс мониторинга и оценки, состоящий из SWOT анализа, анализа плана действий, а также анализа затрат и выгод. Процесс разработки и принятия плана контролировался консультативным комитетом, состоящим из представителей местного парламента, а также различных групп заинтересованных лиц и политических партий.

Принятый план устойчивой городской мобильности Бремена рассчитан на период до 2025 года и предусматривает достижение следующих 6 целей [4]:

- обеспечить возможности социальной включенности всех людей и равенство пользователей всех видов транспорта;
- повысить транспортную безопасность;
- продвигать и оптимизировать альтернативные виды транспортных перемещений по всему городу;
- улучшить интеграцию инфраструктуру и услуги для пешего, велосипедного передвижений и общественного транспорта между Бременом и его пригородными районами;

- повысить значение Бремена в качестве экономического центра посредством оптимизации коммерческого транспорта;
- снизить воздействие транспорта на здоровье людей и окружающую среду.

Анализ Плана устойчивой городской мобильности г. Бремен показал, что основной приоритет в данном документе отдается созданию условий для перемещений общественным транспортом, на велосипедах, пешком, и ограничению возможностей для поездок жителей личным автотранспортом. В соответствии с этим документом город планирует увеличить поездки на велосипеде по городу на 20–25 %, общественным транспортом на 15–20 %, а совместное пользование автомобилями довести до показателя 20000 пользователей [5].

Вместе с тем процесс разработки и реализации планов устойчивой городской мобильности получил развитие не только в городах Европейского Союза, но и в других регионах мира. Схожие подходы к планированию городской мобильности на основе принципа устойчивого развития продвигаются во многих городах стран Северной и Латинской Америки. Например, в Бразилии в соответствии с Национальным законом 2012 года об общественной политике городской мобильности разработка планов устойчивой городской мобильности является обязательной для городов с населением, превышающим 20000 человек.

В последние годы процессы разработки планов устойчивой городской мобильности получили также развитие и в отдельных городах бывших союзных республик. В Белорусском городе Полоцк он был инициирован в 2014 году Полоцким райисполкомом и местным фондом содействия развитию международного диалога и сотрудничества «Интеракция». По сообщениям местной прессы работа по подготовке плана устойчивой городской мобильности города Полоцк уже завершается [6]. Городские власти украинской столицы планируют представить план устойчивой городской мобильности города Киев в ближайшее время. Разрабатываемым проектом предусматривается создание новых пешеходных зон, развитие велоинфраструктуры, совершенствование работы общественного транспорта и благоустройство парковочного пространства для создания комфортных условий передвижения всех групп населения [7]. Проведенный обзор международного опыта планирования устойчивой городской мобильности показывает, что соответствующие планы могут приниматься как в качестве отдельных документов, так и включаться в более общие планы и политики городского развития. Даже в случае их интеграции в более общий документ, полноценное планирование устойчивой городской мобильности требует детального и объемного изложения. Анализ международного опыта организации процесса планирования устойчивой городской мобильности показывает, что он занимает продолжительное время, обычно несколько лет. Это требуется для проведения исследований базовой ситуации, составления различных сценариев удовлетворения потребностей перемещений по территории города его жителей, посетителей и туристов с общественным обсуждением на различных стадиях подготовки плана устойчивой городской мобильности. Также следует отметить на расширяющуюся географию процессов устойчивой городской мобильности, которые охватывают города различных регионов мира, в том числе близких Казахстану по уровню экономического развития и культуре.

Уровень транспортного обслуживания населения оказывает непосредственное влияние на функционирование различных отраслей в производственной и социальной сферах.

Транспортная подвижность населения представляет один из основных показателей, характеризующих транспортную систему, и является интегральным показателем, отражающим противоречивый комплекс факторов: ритм жизни региона;

градостроительные особенности и планировочную структуру; состояние и развитие транспортной инфраструктуры; экономические аспекты и другие.

Взаимосвязь факторов, определяющих транспортную подвижность населения, приводится на **Ошибка! Источник ссылки не найден.** [8].

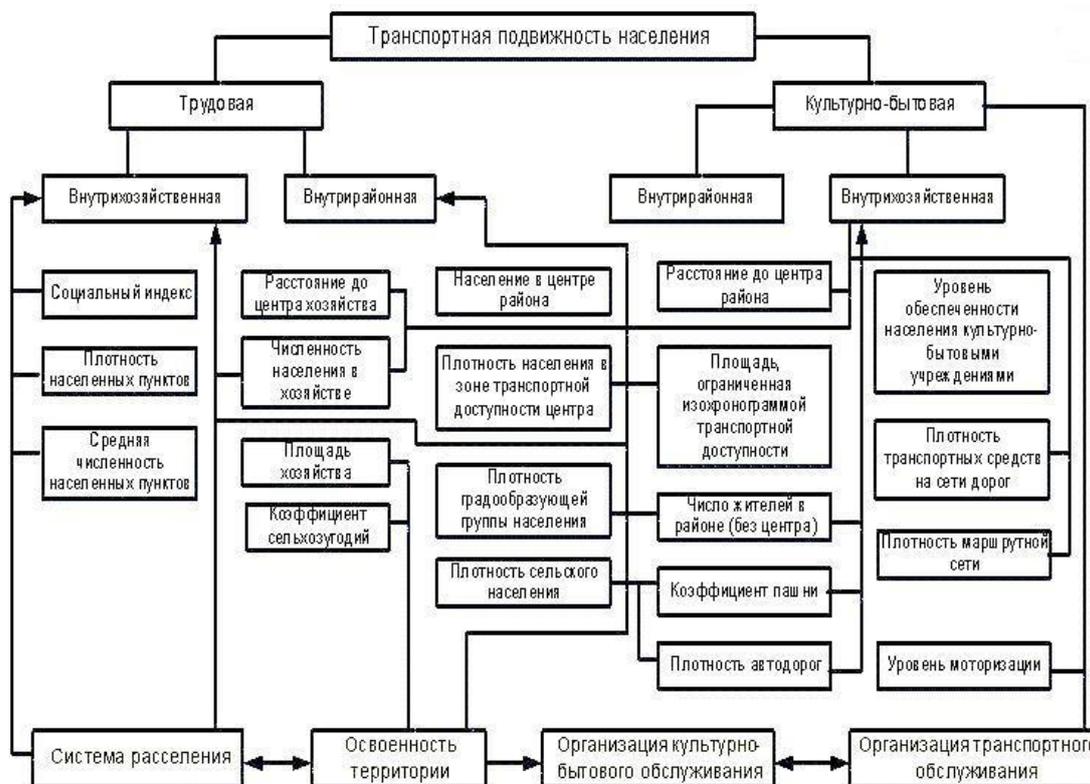


Рисунок 1.1 – Взаимосвязь факторов транспортной подвижности населения

Показателем качества транспортной системы региона является интегральная транспортная доступность (ИТД), представляющая собой средневзвешенные затраты времени на передвижения пассажиров. Норматив ИТД определяется с учетом функциональных особенностей и местоположения объектов в муниципальном образовании (городе). Уровень транспортной доступности представляет собой соотношение фактических средневзвешенных затрат времени на передвижения пассажиров к нормативным (в %).

Уровень транспортной дискриминации населения показывает, какая доля населения региона (в %) проживает вне нормативной транспортной доступности и определяется как доля населения тех населенных пунктов, доступность которых до центров услуг социально-гарантированного минимума превышает норму на 10% [9].

С показателем уровня транспортной дискриминации населения тесно связан другой важный показатель – средневзвешенная недоступность услуг из-за плохих транспортных условий. Он показывает, сколько времени (сверх расчетных норм) в данном регионе вынужден терять еженедельно взрослый житель, чтобы получить элементарные услуги. По результатам исследований, в городах Алматы и Астаны, а также в областных центрах Казахстана этот показатель не превышает 1 часа, тогда как в сельских местностях он превышает 10 часов.

Исследования показывают, что критическим уровнем, при котором люди отказываются потреблять услуги (даже при наличии финансовых возможностей), является: для повседневных услуг – 1,5 часа (сверх нормы), для эпизодических – 3,5 часов [10].

Важнейшим аспектом транспортного обслуживания населения являются минимальные социальные стандарты (МССТОН). Под МССТОН понимается совокупность нормативных показателей потребления транспортных услуг, от которых существенно зависят условия жизнедеятельности и хозяйствования в регионах, такие как, транспортная подвижность населения; соотношение между различными видами транспорта; доступность инфраструктуры транспорта; разнообразие транспортных связей и другие. К показателям, характеризующим конечный результат работы различных видов транспорта, относят затраты времени на поездку в транспорте; безопасность и комфортабельность перевозок. В МССТОН не включаются показатели, характеризующие непосредственно работу пассажирского транспорта [18].

Учитывая сложный характер оценки подвижности населения, при разработке системы МССТОН целесообразно учитывать транспортную подвижность населения с социально-культурными целями. Это минимальный уровень передвижений с вышеназванными целями, который должна гарантировать каждому жителю региональная.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Веб сайт Сенатора Бремена по окружающей среде, строительству и транспорту, http://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/SUMP_Bremen2025_web.pdf.
- [2] Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), November 2014, сс. 47-48.
- [3] Веб сайт Европейской платформы по планам устойчивой городской мобильности, <http://www.eltis.org/discover/casestudies/rewarding-sustainable-urban-mobility-measures-toulousefrance>.
- [4] Cristiano Codagnone, Francesco Bogliacino, and Giuseppe Veltri. Testing CO₂/Car labelling options and consumer informatio. Final report, 21 июня 2013 года.
- [5] <http://www.lillemetropole.fr/files/live/sites/lmceu/files/contributed/Rebecca/Doc/176651.pdf>.
- [6] Веб сайт Полоцкого региона, <http://0214.by/news.php?id=3977>. 12 Интернет-издание “Киев Власть”, http://kievvlst.com.ua/news/kievskie_vlasti_obeshhajut_skoro_zavershit_rabotu_nad_planom_gorods_koj_mobilnosti43607.html.
- [7] Пахомова, Н. Экологический менеджмент / Н. Пахомова, К. Рихтер, А. Эндрес. - СПб.: Питер, 2004. - 352 с.
- [8] Транспортировка в логистике: учеб. пособие / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, И. А. Пластунок, Н. Г. Плетнева. СПб.: Изд-во СПбГИЭУ, 2005. С. 11.
- [9] Аналитическое агентство «Автостат». <http://www.autostat.ru/news/view/10465/>, 2012.
- [10] Владыкин А.А., Чурсина Ю.А. Финансовый анализ как инструмент эффективного управления бизнес-процессами в хозяйствующих субъектах // Интернет-журнал «Науковедение» 2014. № 2.

УДК 656.073: 658.8

К.А. Заболоцкая^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

¹insight1986@inbox.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕРМИНАЛЬНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. Работа посвящена описанию методики комплексной оценки терминально-логистических комплексов. Рассматриваются ключевые параметры таких комплексов. Охарактеризована методика проведения комплексной оценки терминально-логистических комплексов на основе расчета рейтинга каждого объекта. Методика апробирована в реальных условиях Новосибирской области.

Ключевые слова: терминально-логистический комплекс, логистический объект, комплексная оценка.

Андатпа. Жұмыстар терминал мен логистикалық кешендерді кешенді бағалау әдіснамасын сипаттауға арналған. Осындай кешендердің негізгі параметрлері қарастырылады. Әр объектінің рейтингісін есептеу негізінде терминалдар мен логистикалық кешендерді жан-жақты бағалау әдістемесі сипатталды. Техника Новосибирск облысының нақты жағдайында сыналды.

Түйінді сөздер: терминалды-логистикалық кешен, логистикалық объект, кешенді бағалау.

Abstract. The work is devoted to the description of the method of complex evaluation of terminal and logistics complexes. The key parameters of such complexes are considered. The technique of complex assessment of terminal and logistic complexes on the basis of rating calculation of each object is characterized. The method was tested in the real conditions of the Novosibirsk region.

Key words: terminal and logistics center, a logistics facility, a comprehensive assessment.

Терминально-логистические комплексы давно стали неотъемлемой частью любой логистической цепи, поскольку большая часть перевозок без них как ключевых грузоперерабатывающих объектов невыполнима. Современная система доставки без них практически не существует [1].

Вместе с тем, «включение» в логистические цепи терминально-логистических комплексов (далее – ТЛК), усложняет организацию и управление перевозочным процессом. Современные требования транспортно-логистического рынка к скорости принятия решений и их экономической обоснованности, расширение и усложнение структуры современных логистических цепей поставок, «включение» элементов ТЛК в системы доставки определяют высокую актуальность рассматриваемого вопроса комплексной оценки объектов терминально-складской инфраструктуры [2; 3].

Целью данной работы является разработка методики адекватной и комплексной оценки параметров работы ТЛК.

Терминально-логистическим комплексом, ТЛК, является территориально сконцентрированная совокупность транспортных коммуникаций (путей сообщения, инфраструктурных объектов, интермодальных транспортных модулей), складских объектов различной специализации (включая погрузочно-разгрузочную технику и складское оборудование), а также единого информационного поля (набор интегрированных автоматизированных систем), для оказания широкого спектра терминально-складских,

транспортных и логистических услуг добавленной стоимости (составлено автором на основе [4; 5; 6]).

В общем случае ТЛК можно считать логистическим объектом, под которым предлагается понимать (согласно [4-7]) объекты терминально-складской инфраструктуры (склады, грузовые терминалы и т.п.), физически обеспечивающие реализацию транспортно-складского обслуживания различных клиентов, сосредоточенные по совокупности признаков в пространственно определенном районе.

С помощью диаграммы Исикавы выявлено, что выбор клиентом ТЛК осуществляется по показателям работы ТЛК, которые были разбиты на 4 функциональные группы: транспортная, информационная, складская и торговая [8], см.рис.1.

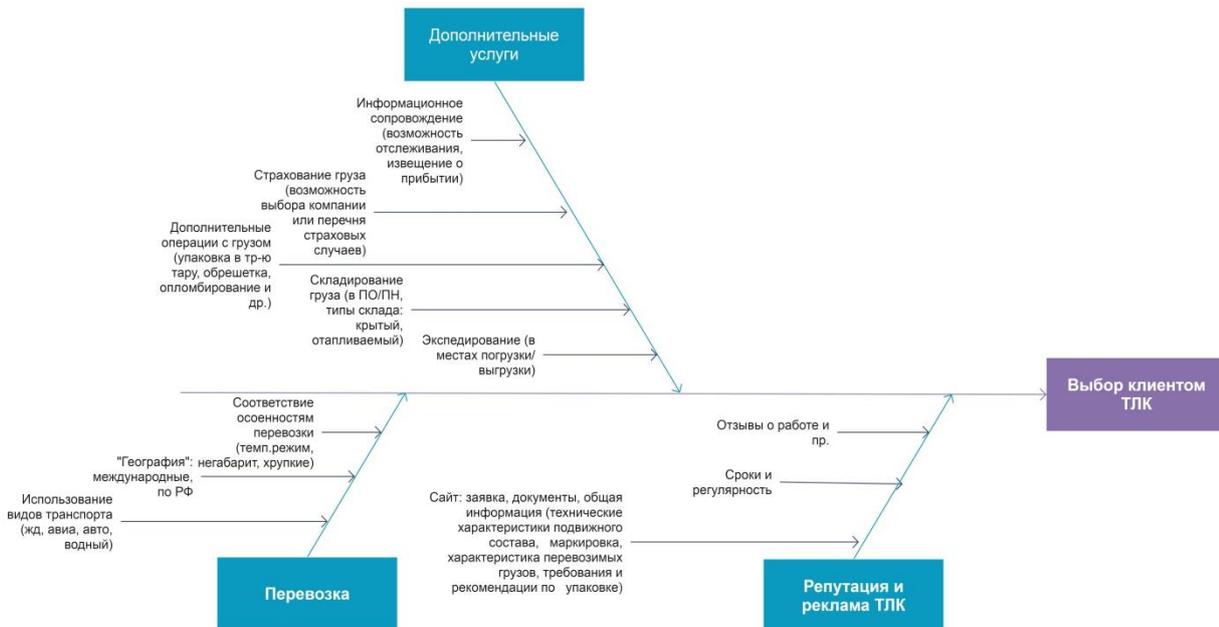


Рисунок 1 – Диаграмма Исикавы по анализу значимых параметров ТЛК.

В работе предложена методика оценки ТЛК на основе расчета рейтинга по каждому значимому параметру.

Процедура рейтинговой оценки ТЛК следующая:

- 1) Определение перечня показателей, влияющих на деятельность транспортно-логистического комплекса;
- 2) Уточнение, выявление важнейших показателей с помощью сравнительных таблиц, диаграмм Исикавы, SWOT, ABC, XYZ анализов;
- 3) Выявление функциональных зависимостей между основными характеристиками ТЛК;
- 4) Формирование формулы рейтинговой оценки ТЛК;
- 5) Определение основных проблем работы ТЛК;
- 6) Программирование решения задачи автоматизированной оценки ТЛК.

В качестве методического обеспечения основных расчетных процедур принимаются результаты, полученные в работах [9-18]. В качестве концепции, принципов и структуры построения программного продукта автоматизированной версии предложенной в статье методики были использованы результаты работ авторов [19-25].

По выборке из 6 ТЛК Новосибирской области был проведен анализ по критериям: линейка видов транспорта; отслеживание груза; спец. режим перевозки; страхование; обработка документов; упаковка и крепление груза; "от двери до двери"; экспедирование; разработка оптимального маршрута; онлайн-заявка; гибкая тарифная политика; международные перевозки, таможенное оформление; сайт; репутация, известность; дешевизна перевозки; складирование.

При этом был введен поправочный коэффициент приоритетности для учета значимости конкретного критерия для данного клиента.

С точки зрения клиента оптимальным будет выбор таких ТЛК, как Клещиха, Евросиб, ТЛК Континент и авиационный карго-центр Толмачево. Был проведен совмещенный анализ XYZ и ABC, по которым лидирует терминал Клещиха по объему грузооборота в Новосибирской области. Таким образом, в группу AZ попадает терминал Клещиха, BZ – ПЛП «Толмачево», CZ – «Сибирский терминал», Авиационный карго-центр Толмачево, «Лонгран-Логистик», «ТЛК Континент», «Сибирский экспедитор».

Результаты расчетов показаны на рис.2.

Ключевые целевые функции параметров ТЛК: количество ПРМ, *ПРМ*; время работы грузового фронта, *t(зф)*; время простоя ТС, механизмов, *t(np)*; время хранения груза, *t(xp)*; вместимость зоны хранения, *B*; время подачи, уборки транспортных единиц, *t(n/y)*; работа по прямому варианту, *K(nε)*; затраты ресурсов, *E*; производительность труда и механизмов, *N*; время в ожидании работ, *t(ож)*. Эти показатели составляют расчетную основу для математического обеспечения рейтинговой оценки ТЛК.

Сайты	https://tolmachevo	http://pip-nso.ru/	http://www.sibgt.r	http://www.eurosi	http://www.longru	https://www.railco		
Критерий	Авиационный карго-центр Толмачево	Сибирский терминал	Терминал Евросиб	Терминал Клещиха	Лонгран-Логистик	ТЛК Континент	коэффициент приоритетности	max
линейка видов транспорта	5	5	5	5	0	5	1,00	5
отслеживание груза	5	4	0	5	4	0	0,80	5
спец. режим перевозки	5	2,5	5	2,5	5	2,5	0,50	5
страхование	5	5	1	1	5	5	1,00	5
обработка документов	5	5	4	4	5	5	1,00	5
упаковка и крепление	4	2	5	2,5	5	2,5	0,50	5
"от двери до двери"	5	4	0	0	4	3,2	0,80	5
экспедирование	5	2,5	0	0	5	2,5	0,50	5
разработка оптимального	5	5	1	1	4	4	1,00	5
онлайн- заявка	1	0,5	0	0	4	2	0,50	5
гибкая тарифная политика	3	3	5	5	5	5	1,00	5
международные	5	2,5	5	2,5	5	2,5	0,50	5
сайт	3	3	1	1	4	4	1,00	5
репутация, известность	4	4	3	3	3	3	1,00	5
дешевизна перевозки	1	1	3	3	3	3	1,00	5
складирование	5	5	5	5	5	5	1,00	5
ИТОГО	66	54	43	35,5	72	58,2		80

Рисунок 2 – Результаты анализа параметров деятельности ТЛК региона.

По итогам исследования предложена классификация ТЛК с учетом полученных границ рейтинговой оценки. В таб. 1 приведена классификация с учетом полученных границ рейтинговой оценки ТЛК (составлено автором с учетом работ [4-7]).

Таблица 1 – Классификация типологии ТЛК по комплексной рейтинговой оценке

Рейтинг	Нижняя оценочная граница, баллов	Интегральная оценка, %
Низкий	16	25%
Средний	32	от 25 до 50%
Выше среднего	48	от 50 до 75%
Высокий	66	от 75 до 100%

Методика была применена для расчета по терминалу Клещиха. Получено значение 56,4 балла, что, в соответствии с классификацией, характеризует терминал Клещиха как ТЛК высокого рейтинга, что адекватно реальным условиям: терминал Клещиха входит в ТОП-5 лучших ТЛК РФ и в опорную сеть ОАО «РЖД».

На основе вышеизложенного в среде Scilab разработан программный продукт, автоматизирующий предложенную методику расчета комплекса показателей и оценки работы ТЛК. На рис.3 показан ряд скриншотов рабочих окон программы. Программа формирует в

табличной и графической формах отчетные результаты и выдает решение пользователю для проведения комплексной оценки логистической деятельности ТЛК.

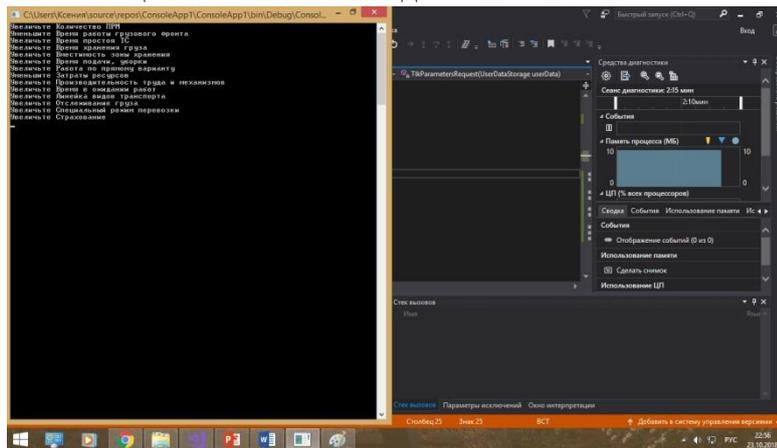


Рисунок 3 – Скриншоты рабочих окон программы.

В настоящее время программа проходит регистрацию в Роспатенте.

Таким образом, в ходе работы были определены факторы, влияющие на выбор клиентом того или иного объекта терминально-складской инфраструктуры с помощью диаграммы Исикавы; была составлена сравнительная таблица характеристик ТЛК (на примере объектов Новосибирской области); предложена система балльной оценки и классификации ТЛК, а также была разработана пилотная версия программного обеспечения основных расчетных процедур по методике комплексной оценки ТЛК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [2] Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: колл. монография/ под общ.ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143. ISBN 978-5-00082-006-3
- [3] Инновационный потенциал национальной экономики: приоритетные направления реализации: колл. монография / под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд. ЦРНС, 2015. – 164 с. С. 129-162 ISBN 978-5-00068-447-4
- [4] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография/ О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [5] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [6] Покровская О.Д. Логистическое руководство: математические основы терминалистики, маркировка, классификация и идентификация логистических объектов железнодорожного транспорта: монография. / О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2017. – 281 с. ISBN: 978-5-906873-52-1
- [7] Покровская О.Д. Логистика терминалов: перспективное направление логистики / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 155-164.
- [8] Покровская О.Д. Роль Новосибирского мультимодального транспортного узла в транспортно-логистическом кластере России / О.Д. Покровская, М.А. Зачешигрина // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 85-103.
- [9] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.
- [10] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [11] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [12] Покровская О. Д. Логистическая интеграция и координация сибирских регионов в контексте стратегии–2030 / К. Л. Комаров, Т. П. Воскресенская, Г. Ф. Пахомова, К. А. Пахомов, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 3. – С. 57–60. ISSN 0044 – 4448.

- [13] Покровская О.Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О.Д. Покровская // Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 5 (59). С. 77-86.
- [14] Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Покровская Оксана Дмитриевна; [Место защиты: Ур. гос. ун-т путей сообщ.]. - Екатеринбург, 2011.- 235 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/363
- [15] Покровская О.Д. Выбор наилучшего варианта терминальной сети и проверка его устойчивости/О.Д. Покровская//Транспорт Урала.– № 2 (33). –2012. С. 70-74.
- [16] Покровская О.Д. Содержательное описание логистического центра и его роли в системе МТК / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3 (40). – С. 22-28.
- [17] Покровская О.Д., Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе /О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2010. № 3 (7). С. 74-84.
- [18] Покровская О.Д. Интеграция региональной терминально-логистической сети в международные транспортные коридоры / В.М. Самуйлов В.М., О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Инновационный транспорт. 2013. № 1 (7). С. 33-37.
- [19] Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования /Ю.А.Полянский, П.В.Куренков // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51-65.
- [20] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Проблемы создания ситуационно-аналитической системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте /В.П. Мохонько, Исаков В.С., Куренков П.В. // Бюллетень транспортной информации. 2004. № 9. С. 22.
- [21] Бельницкий Д.С., Котляренко А.Ф., Куренков П.В., Калатинская А.Б. Классификация операторских компаний /Д.С.Бельницкий, А.Ф.Котляренко, П.В.Куренков, А.Б.Калатинская // Бюллетень транспортной информации. 2007. № 9 (147). С. 014-019.
- [22] Куренков П.В., Андреев А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта /П.В.Куренков, А.В.Андреев // Вестник транспорта. 2008. № 12. С. 31-35.
- [23] Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками / П.В. Куренков, М.А. Нехаев // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20-22.
- [24] Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистизация информационных технологий на транспортных стыках (в морских портах и погранпереходах)/ А.Ф.Котляренко, П.В. Куренков//Транспорт. Экспедирование и логистика. 2002. № 3. С. 11.
- [25] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Система поддержки принятия экономически обоснованных решений /В.П. Мохонько, В.С. Исаков, П.В. Куренков //Экономика железных дорог. 2005. № 1. С. 18.

УДК 656.073: 658.8

В.Д. Лоскутов^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

О РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ТЕРМИНАЛЬНО-СКЛАДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. В работе предложено создание интерактивной карты объектов терминально-складской инфраструктуры с указанием дислокации, технико-эксплуатационных и иных параметров каждого объекта. Обоснована актуальность создания такого программного продукта. Дается характеристика рабочих окон и процедур.

Ключевые слова: терминально-складская инфраструктура, интерактивная карта, логистический объект.

Андатпа. Жұмыста әр объектінің орналасуын, техникалық-пайдалану және өзге де параметрлерін көрсете отырып, терминалды-қоймалық инфрақұрылым объектілерінің интерактивті картасын құру ұсынылды. Мұндай бағдарламалық өнімді жасаудың өзектілігі негізделген. Жұмыс терезелері мен процедураларына сипаттама беріледі.

Түйінді сөздер: терминалдық қойма инфрақұрылымы, интерактивті карта, логистикалық қондырғы.

Abstract. The paper proposes the creation of an interactive map of terminal and warehouse infrastructure with the indication of dislocation, technical and operational and other parameters of each object. The urgency of creation of such software product is proved. The characteristic of working windows and procedures is given.

Key words: terminal and warehouse infrastructure, interactive map, logistics facility.

В настоящее время логистические объекты являются неотъемлемой частью любой логистической цепи. Это связано с их накопительно-распределительной ролью в логистических цепях. Размещаемые в местах излома транспортной сети, такие объекты преобразуют параметры грузовых и транспортных потоков для реализации доставки товаров по правилам логистики [1-2].

Вместе с тем, требования транспортно-логистического рынка к скорости принятия решений и их экономической обоснованности, расширение и усложнение структуры современных логистических цепей поставок, а также широкое «включение» логистических объектов (ЛО) в системы доставки определяют высокую актуальность рассматриваемого вопроса комплексной оценки деятельности ЛО с позиций клиента как лица, принимающего решение [3].

Лица, принимающие решение о способе доставки грузов с использованием ЛО, должны основываться в своем выборе на целый комплекс параметров ЛО, от которых зависит эффективность и целесообразность его работы в логистической цепи. Принятие таких решений в сложных терминальных системах доставки грузов требует использования методики, позволяющей проводить такую комплексную оценку [4].

Такой методикой является оценка транспортно-складских систем (ТСС) с использованием системы логистического нормирования Покровской О.Д. (далее – СЛОН) [5-12]. СЛОН – вид оценочной методики на основе формулирования ряда показателей, обеспечивающих реализацию стратегических задач ЛО.

Данная методика достаточно объемная и применять ее по отдельности к каждому ЛО и ТСС процесс достаточно трудоемкий. Для этого была поставлена цель: разработать программный продукт для автоматизации расчета показателей логистического нормирования работы терминально-складской инфраструктуры железнодорожного транспорта и сбора всех объектов в одну единую систему.

Под логистическим объектом (ЛО), понимается объект терминально-складской инфраструктуры железных дорог, на котором физически выполняются все операции по повышению добавленной стоимости грузов [5; 6].

Задачи, которые должна будет обеспечить программа:

1. Программа позволит создать базу данных всех логистических объектов ОАО «РЖД» и их конкурентов и в интерактивном режиме администрировать ее.
2. Автоматизирует идею базы данных терминалов и методику логистического нормирования деятельности терминальной сети О.Д. Покровской.
3. Позволяет визуализировать расположение и состояние объектов, выгружать статистику по терминальной сети.

Основная причина создания этого программного комплекса заключается в том, что в программном комплексе ОАО «РЖД» нет программы, которая бы собирала, анализировала все данные о транспортно-логистической инфраструктуре страны, упрощала расчет их эффективности и осуществляла бы ситуационное оперативное управление ими в интерактивном режиме, о чем указывается также в работах [13-16].

Структура программы представлена следующим образом,

1. Расчет параметров объектов по отдельным группам
2. Расчет комплекса параметров при проведении аудита
3. Интерактивная карта объектов с информацией о них (текущее состояние, число и дислокация, услуги, эксплуатационные характеристики и др.) – функции «контроль, управление, поиск, выбор»

4. Аналитика (статистика, визуализация, сравнительные таблицы и графики, выгрузка в MS EXCEL).

В основу интерфейса положены разработки, отраженные в [17-20], согласно методического обеспечения проектирования, оценки и расчета ключевых параметров сформированы рабочие окна и процедуры, реализуемые в программе.

На рис.1 показан общий вид окна ввода данных для расчета со справочным окном.

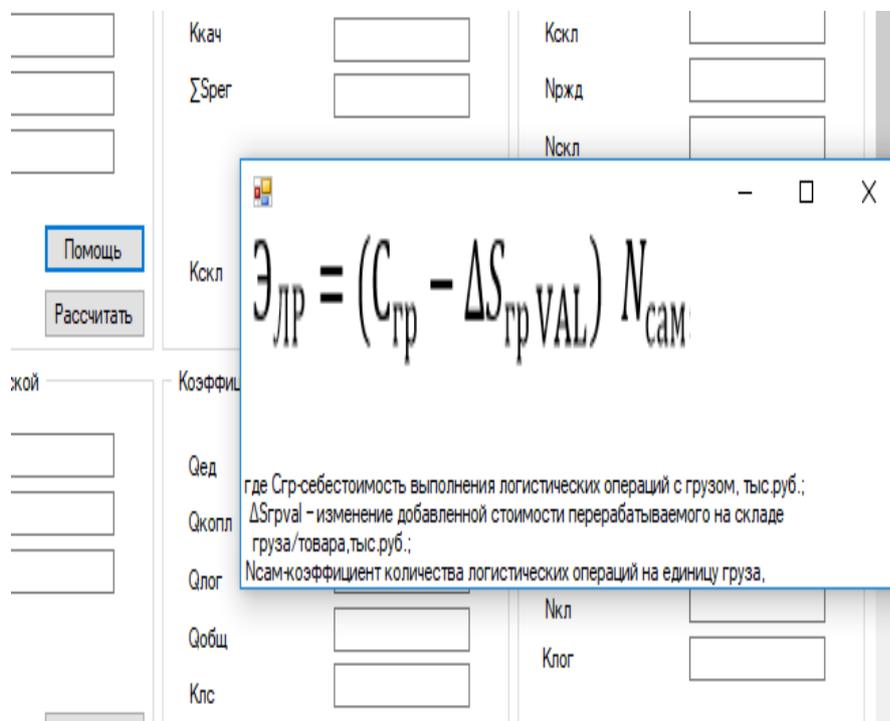


Рисунок 1 – Скриншот начального окна программы.

Провести поэлементный расчет показателей СЛОИ возможно, используя форму, рис.2.

На рис.3 даются итоговые окна интерактивной карты и информационно-справочной системы, разработанные в программном продукте.

Данный программный продукт в настоящее время проходит государственную регистрацию в Роспатенте.

Авторские показатели **Быстрый расчет** Авторские показатели tabPage3

Эффект логистической работы ЛО

Сгр

Σ Scr

Nсам

Элр -17

Показатель качества терминально-складского обслуживания

Ккач

Σ Sper

Кскл 0

Обеспеченность логистической инфраструктурой

Цо

Nло

Лжд

INF 0

Коэффициент комплексности сервиса на ЛО

Qед

Qкопл

Qлог

Qобщ

Клс

Клог 0

Рисунок 2 – Скриншот окна проведения расчета показателей СЛОН.

Карта РФ

Области



Σ Scr <input type="text"/>	Qло <input type="text"/>
Σ Scrval <input type="text"/>	Q <input type="text"/>
Qгр <input type="text"/>	Nкл <input type="text"/>
Nсам <input type="text"/>	Клог <input type="text"/>
Сгр <input type="text"/>	Sло <input type="text"/>
Ккач <input type="text"/>	S <input type="text"/>
Σ Sper <input type="text"/>	Nкл <input type="text"/>
Цо <input type="text"/>	Qгр <input type="text"/>
Nло <input type="text"/>	Nлог <input type="text"/>
Лжд <input type="text"/>	Тлр <input type="text"/>
Qед <input type="text"/>	Qлр <input type="text"/>
Qкопл <input type="text"/>	LOG <input type="text"/>
Qлог <input type="text"/>	Кавт <input type="text"/>
Qобщ <input type="text"/>	<input type="text"/>
Клс <input type="text"/>	<input type="text"/>

Рисунок 3 – Скриншот вида интерактивно-справочной системы.

Перспективные направления развития программного продукта заключаются в следующем:

1. Обеспечить взаимобмен данными с ЭТП «Грузовые перевозки», «Цифровая логистика», системы ЭТРАН, а также с сайтами компаний-владельцев ЛО (как Холдинга «РЖД», так и конкурентов)
2. Реализовать видеонаблюдение за деятельностью каждого ЛО;
3. Обеспечить цифровизацию предоставления услуг и комплексность логистического обслуживания на объектах терминальной сети ОАО «РЖД»;
4. Реализовать детальную прорисовку карты с формированием «сквозной» базы данных по всем сетевым ЛО, а также базы данных частных ЛО (конкурентов в регионах);
5. Добавить модуль проектирования ЛО [3; 4; 5].

Таким образом, в работе предложен проект программного продукта по созданию интерактивной карты логистических объектов страны для повышения клиентоориентированности работы терминально-складской инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Покровская О.Д. Логистика терминалов: перспективное направление логистики / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 155-164.
- [2] Покровская О.Д. Роль Новосибирского мультимодального транспортного узла в транспортно-логистическом кластере России / О.Д. Покровская, М.А. Зачешигрина // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 85-103.
- [3] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров / О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.
- [4] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [5] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография / О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [6] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [7] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [8] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [9] Покровская О. Д. Логистическая интеграция и координация сибирских регионов в контексте стратегии–2030 / К. Л. Комаров, Т. П. Воскресенская, Г. Ф. Пахомова, К. А. Пахомов, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 3. – С. 57–60. ISSN 0044 – 4448.
- [10] Покровская О.Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О.Д. Покровская// Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 5 (59). С. 77-86.
- [11] Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Покровская Оксана Дмитриевна; [Место защиты: Ур. гос. ун-т путей сообщ.]- Екатеринбург, 2011.- 235 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/363
- [12] Покровская О.Д. Выбор наилучшего варианта терминальной сети и проверка его устойчивости/О.Д. Покровская//Транспорт Урала.– № 2 (33). –2012. С. 70-74.
- [13] Бельницкий Д.С., Котляренко А.Ф., Куренков П.В., Калатинская А.Б. Классификация операторских компаний /Д.С.Бельницкий, А.Ф.Котляренко, П.В.Куренков, А.Б.Калатинская // Бюллетень транспортной информации. 2007. № 9 (147). С. 014-019.
- [14] Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования /Ю.А.Полянский, П.В.Куренков // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51-65.
- [15] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Проблемы создания ситуационно-аналитической системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте /В.П. Мохонько, Исаков В.С., Куренков П.В. // Бюллетень транспортной информации. 2004. № 9. С. 22.
- [16] Куренков П.В., Андреев А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта /П.В.Куренков, А.В.Андреев // Вестник транспорта. 2008. № 12. С. 31-35.
- [17] Покровская О.Д. Содержательное описание логистического центра и его роли в системе МТК / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3 (40). – С. 22-28.

[18] Покровская О.Д., Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе /О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2010. № 3 (7). С. 74-84.

[19] Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: колл. монография/ под общ.ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143. ISBN 978-5-00082-006-3

[20] Покровская О.Д. Интеграция региональной терминально-логистической сети в международные транспортные коридоры / В.М. Самуйлов В.М., О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Инновационный транспорт. 2013. № 1 (7). С. 33-37.

УДК 656.073: 658.8

А.Н. Смирнова^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ГРУЗОВОГО ТЕРМИНАЛА

Аннотация. В статье дается характеристика программного обеспечения на языке C# для автоматизации технико-экономического проектирования логистических объектов. Приводятся скриншоты рабочих окон. Показана научная новизна предложения.

Ключевые слова: программное обеспечение, логистический объект, технико-экономическое проектирование.

Аңдатпа. Мақала материалды-техникалық жабдықтардың техникалық және экономикалық дизайнын автоматтандыру үшін C # тіліндегі бағдарламалық жасақтаманың сипаттамаларын сипаттайды. Жұмыс терезелерінің скриншоты бар. Ұсыныстың ғылыми жаңалығы көрсетілді.

Түйінді сөдер: бағдарламалық қамтамасыз ету, логистикалық қондырғы, техникалық және экономикалық дизайн.

Abstract. The article describes the software in C# for automation of technical and economic design of logistics facilities. Screenshots of working Windows are given. The scientific novelty of the proposal is shown.

Key words: software, logistics facility, technical and economic design.

Цель данной статьи – описание разработанного программного комплекса для автоматизации технико-экономического проектирования логистических объектов железнодорожного транспорта.

Логистический объект (далее – ЛО) – это объект терминально-складской инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполняющий функции ее узлового элемента по техническому обеспечению и практическому выполнению услуг погрузки, выгрузки, хранения и распределения грузов, включая доведение грузов до конечного потребителя, при взаимодействии с участниками системы доставки и другими видами транспорта (составлено на основе работ [1] и [2]).

Существующие аналоги затрагивают только отдельные вопросы проектирования ЛО (расчет площади хранения, сметно-финансовый расчет и др.), логистизации перевозочного процесса, например, в работах [3-6]. При этом не решаются задачи комплексного выбора погрузочно-разгрузочного механизма, АСУ, типа вагона и технического решения ЛО при параллельном расчете таких экономических показателей, как себестоимости выполнения операций с грузом и ключевых показателей эффективности (далее – КРЭ).

Таким образом, актуальность предложения заключается в практической необходимости производить расчеты в комплексе решаемых вопросов, см. рис. 1

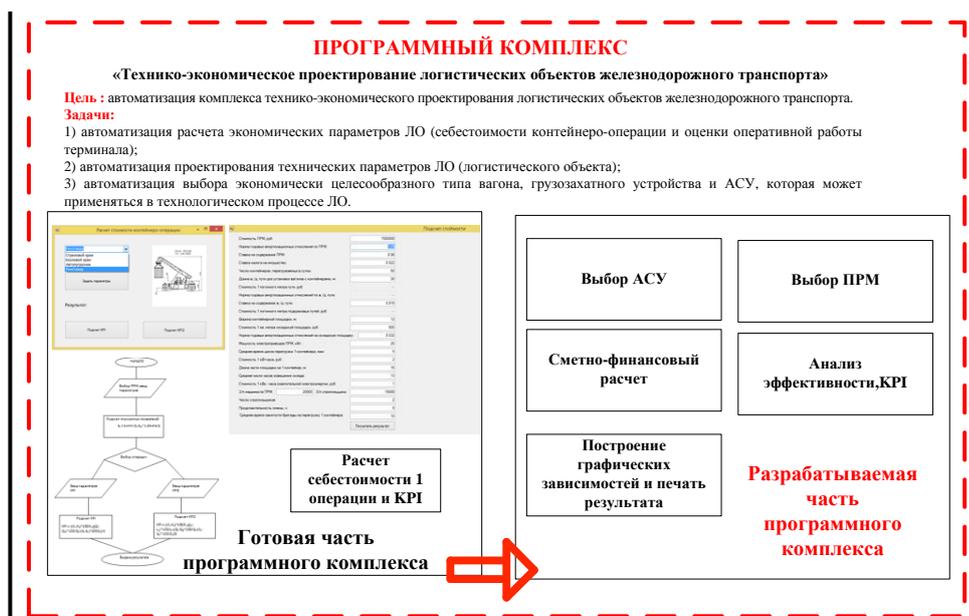


Рисунок 1 – Общая модульная характеристика программы для ЭВМ.

Согласно перечисленным аспектам научно-практической актуальности, основные задачи программного обеспечения следующие: 1) автоматизация расчета экономических параметров ЛО (себестоимости контейнеро-операции и оценки оперативной работы терминала); 2) автоматизация проектирования технических параметров ЛО (логистического объекта); 3) автоматизация выбора экономически целесообразного типа вагона, грузозахватного устройства и АСУ, которая может применяться в технологическом процессе ЛО [7].

Новизна заключается в комплексности методики – одновременное решение целого ряда вопросов, значимых при практическом проектировании ЛО как сложного технического объекта (экономические и технические параметры складской системы) и выбор экономически целесообразного типа вагона (параметры транспортной системы) с другой стороны. Впервые были комплексно применены и автоматизированы в едином программном продукте такие методики проектирования и расчета складских комплексов, как разработанные Маликовым О.Б. [8], Дыбской В.В. [9], Покровской О.Д. [10-11].

Практическая применимость реализованной в программной среде C# методики заключается в возможности ее широкого использования в дипломном проектировании при проведении расчетов по ЛО и транспортно-складским системам, в практической деятельности транспортно-логистического бизнеса.

Программа предназначена для проведения расчета стоимости контейнеро-операции при выполнении погрузочно-разгрузочных работ автопогрузчиком, стреловым или козловым краном, ричстакером.

Программа может быть использована при выборе оптимального средства механизации грузовых работ с контейнерами. Программа позволяет также определить ключевые показатели эффективности ЛО двумя способами – по количеству переработанных (погруженных и выгруженных) контейнеров и по количеству номенклатурных единиц продукции, перевозимых в контейнерах.

Усложнение расчетных процедур для множества показателей (различные грузы, погрузочно-разгрузочные механизмы и др.) объективно требует их автоматизации и реализации возможности проведения аналитических исследований (построение и выгрузка диаграмм, вывод результатов в документ Excel и на печать). Что и достигнуто при реализации данного проекта.

В соответствии с вышеизложенным построена принципиальная схема работы программы (рис.2). Как видно по схеме на рис.1, укрупнено программный комплекс состоит из трех частей: 1) выбор ПРМ и расчет себестоимости грузопереработки с его использованием, с выдачей

результатов расчета и визуальной схемой; 2) расчет КРІ первой группы; 3) расчет КРІ второй группы.

Рассмотрим структуру программного комплекса на примере скриншотов рабочих окон программы. Имеется две части в программном комплексе, интегрирующем оба модуля. Рассмотрим первый модуль программы для ЭВМ «Технико-экономическое проектирование логистических объектов» и процедуру работы с ним.

Пользователь выбирает тип погрузочно-разгрузочного механизма (см. рис.2). Затем в предложенную форму вносит исходные данные, необходимые для выполнения дальнейшего расчета (см.рис.3). Далее пользователь переходит во второй блок программы по подсчету КРІ первой группы. Данная группа показателей КРІ связана с вычислением коэффициента комплексного клиентского сервиса с учетом выполненных заказов (заявок) клиентов.

Затем пользователь переходит в третий блок программы по подсчету КРІ второй группы. Данная группа показателей КРІ связана с вычислением коэффициента сервиса по приему товара (груза) с учетом наименований товаров (артикулов) и количества поставок от индивидуальных клиентов. Форма ввода исходных данных совмещена с формой выдачи результата.

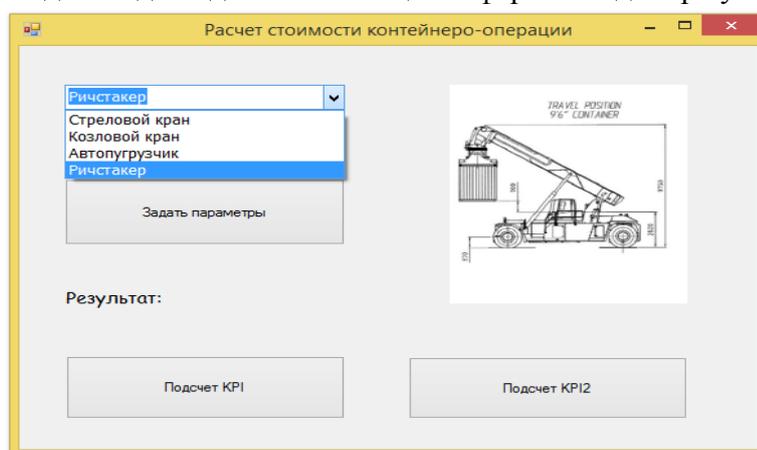


Рисунок 2 – Форма выбора типа погрузочно-разгрузочного механизма.

Стоимость ПРМ, руб:	1500000
Норма годовых амортизационных отчислений по ПРМ:	0.08
Ставка на содержание ПРМ:	0.06
Ставка налога на имущество:	0.022
Число контейнеров, перегружаемых в сутки:	50
Длина ж./д. пути для установки вагонов с контейнерами, м:	30
Стоимость 1 погонного метра пути, руб:	--
Норма годовых амортизационных отчислений по ж./д. пути:	--
Ставка на содержание ж./д. пути:	0.015
Стоимость 1 погонного метра подкрановых путей, руб:	--
Ширина контейнерной площадки, м:	12
Стоимость 1 кв. метра складской площадки, руб:	500
Норма годовых амортизационных отчислений на складскую площадку:	0.032
Мощность электроприводов ПРМ, кВт:	20
Среднее время цикла перегрузки 1 контейнера, мин:	5
Стоимость 1 кВт-часа, руб:	2
Длина части площадки на 1 контейнер, м:	15
Среднее число часов освещения склада:	13
Стоимость 1 квИ - часа осветительной электроэнергии, руб:	1
З/п машиниста ПРМ:	20000
З/п стропальщика:	15000
Число стропальщиков:	2
Продолжительность смены, ч:	8
Среднее время занятости бригады на перегрузку 1 контейнера:	10

Рисунок 3 – Форма ввода исходных данных.

На рис. 4-6 приведены скриншоты рабочих окон второго модуля программы по проведению технико-экономического проектирования ЛО:

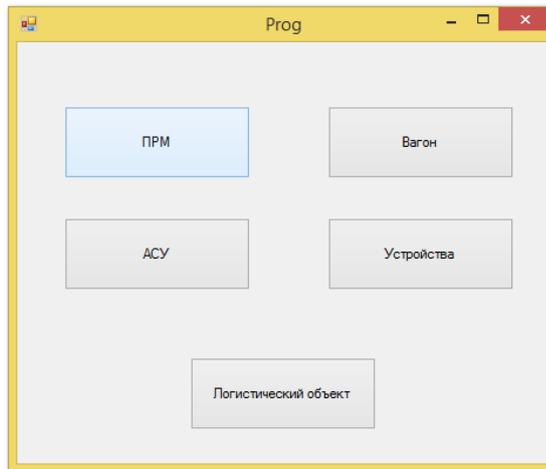


Рисунок 4 – Общий вид интерфейса второго модуля программы.

Наименование характеристики	Модель полувагона					
	1	2	3	4	5	6
Конструкционная скорость, км/ч	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Тара вагона (минимальная), т	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Тара вагона (максимальная), т	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Грузоподъемность, т	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Объем, м ³	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
База вагона, м	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Высота вагона, м	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ширина вагона, м	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Длина вагона, м	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Длина по осям автосцепок	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Годовой грузопоток на выгрузку	<input type="text"/>	Годовой грузопоток на погрузку		<input type="text"/>		

Buttons: Таблица, Диаграммы

Рисунок 5 – Рабочее окно по вводу исходных данных для выбора вагона.

Рисунок 6 – Рабочее окно расчета экономических показателей внедряемой АСУ.

В данной программе применяется ряд решений по оформлению интерфейса и логике исходных форм с учетом программного продукта [4].

Программа для ЭВМ будет зарегистрирована в Роспатенте для последующего применения при принятии решений в практике ведения транспортно-логистического бизнеса ОАО «РЖД».

Полагаем, что методика проведения комплексного расчета технико-экономических параметров ЛО, включая ключевые показатели эффективности, а также разработка программного продукта, что будет востребовано в научно-исследовательской, практической проектировочной и коммерческой деятельности. Кроме того, процедуры принятия решений соответствуют системному подходу и комплексности процесса достижения оптимального результата, описанным в работе [12].

Таким образом, в статье представлены основные результаты, полученные при программировании решения задачи комплексного проектирования ЛО. На языке С# разработана программа для ЭВМ с рабочим названием «Технико-экономическое проектирование логистических объектов».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография / О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [2] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [3] Прокофьева Т.А., Сергеев В.И. Логистические центры в транспортной системе России: Учебное пособие. – М.: Издательский дом «Экономическая газета», 2012. – 522с.
- [4] Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками / П.В. Куренков, М.А. Нехаев // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20-22.
- [5] Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистизация информационных технологий на транспортных стыках (в морских портах и погранпереходах)/ А.Ф.Котляренко, П.В. Куренков//Транспорт. Экспедирование и логистика. 2002. № 3. С. 11.
- [6] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Система поддержки принятия экономически обоснованных решений /В.П. Мохонько, В.С. Исаков, П.В. Куренков //Экономика железных дорог. 2005. № 1. С. 18.
- [7] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.
- [8] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [9] Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок /В.В. Дыбская. – М., Альфа-Пресс, 2009. – 720 с.
- [10] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [11] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [12] Микони С. В. Теория принятия управленческих решений: учебник для вузов. – Спб.: Лань, 2015. – 447 с.

УДК 656.078

А.С.Беркешева^{1,a}, Үсенова А.Б.^{1,b}

¹Актюбинский Университет им.С. Баишева, г.Актобе, Казахстан

^aazaida@mail.ru, ^blove_1997vip@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В данной статье подробно освещаются современные подходы к определению состояния и перспектив развития теории транспортной логистики. На основе проведенных исследований, системного анализа автор обосновывает алгоритм оперативного планирования перевозочного процесса, базирующегося на логистическом подходе.

Ключевые слова: Транспортная логистика, транзитный потенциал, транспортировка грузов, транспортно-логистическая инфраструктура, промышленное развитие.

Андақта. Бұл мақалада көлік логистикасы теориясының жай-күйі мен даму перспективаларын анықтаудың қазіргі заманғы тәсілдері жан-жақты баяндалады. Жүргізілген зерттеулер, жүйелік талдау негізінде автор логистикалық тәсілге негізделген тасымалдау процесін жедел жоспарлау алгоритмін негіздейді.

Түйінді сөздер: Көлік логистикасы, транзиттік әлеует, тауарларды тасымалдау, көлік және логистикалық инфрақұрылым, өнеркәсіптік даму.

Abstract. This article describes in detail the modern approaches to the definition of the state and prospects of development of the theory of transport logistics. Based on the research, system analysis, the author substantiates the algorithm of operational planning of the transportation process, based on the logistics approach.

Key words: Transport logistics, transit potential, cargo transportation, transport and logistics infrastructure, industrial development.

Логистика — своеобразный катализатор промышленного развития, ее совершенствование имеет огромное значение для нашей страны. Этот процесс является тем столпом, на котором строится межгосударственная интеграция. И Казахстан, активный сторонник различных интеграционных процессов, обладает важным преимуществом — его геополитический и экономический ресурсы позволяют успешно реализовывать транзитный потенциал как самый оптимальный вариант наземной транспортной связи азиатских государств с Европой [1]. Актуальность логистики в наше время объясняется несколькими факторами: — экономическим, так как сейчас основной приоритет компании — поиск возможностей сокращения производственных затрат и издержек обращения в целях увеличения прибыли фирмы и роста качества, оказания комплекса услуг потребителю, поэтому в условиях развития рыночных отношений принцип «расчет + выгода + потребитель» ведет к росту важности логистики; — информационным, так как информатика наиболее тесным образом связывает рынок и логистику, поскольку предметом, средством и составляющей логистических процессов являются информационные потоки; — техническим, поскольку технический фактор проявляется в том, что логистика как система управления, ее субъекты и объекты развиваются на основе технических достижений в складском хозяйстве и сфере управления (при автоматизации и компьютеризации управления), обеспечивающих решающий успех на товарных рынках.

Следует отметить, что логистика показывает резервы улучшения экономических показателей субъектов хозяйствования. Так, применение логистики в сфере производства позволяет: 1) снизить запасы на всем пути движения материального

потока; 2) сократить время прохождения товаров по логистической цепочке, снизить транспортные расходы; 3) сократить затраты ручного труда и соответствующие расходы на операции с грузом [2]. Транспортная логистика — это перемещение требуемого количества товара в нужную точку оптимальным маршрутом за требуемое время и с наименьшими издержками. Одной из самых известных концепций транспортной логистики является концепция «точно в срок» (jbst-in-time, JIT). Она основана на довольно простой логике поставки продукции, в которой материальные потоки материальных ресурсов тщательно синхронизированы с потребностью в них, задаваемой временным и производственным расписанием выпуска готовой продукции [3]. Использование системы (jbst-in-time, JIT) позволяет доставить материальные ресурсы или готовую продукцию в определенную точку логистической цепи именно в тот момент, когда в них есть потребность.

Многие современные логистические системы, использующие данную систему, ориентированы на короткие составляющие логистических циклов, что требует быстрой реакции звеньев логистической системы на изменение спроса и, соответственно, производственной программы. Результат использования транспортной логистической системы — высокая вероятность выполнения «шести правил логистики»: нужный груз, в нужном месте, в нужное время, в необходимом количестве, необходимого качества, с минимальными затратами. К задачам, решаемым транспортной логистикой, специалисты относят: — создание транспортных систем, в том числе транспортных коридоров и транспортных цепей; — обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса; — совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным; — определение рационального маршрута доставки груза; — выбор типа и вида транспортного средства и др.

Существуют два основных подхода к организации транспортного процесса: 1) традиционный; 2) логистический, с участием оператора мультимодальной перевозки [4]. Необходимо отметить, что в современных глобальных условиях логистика играет ключевую роль в индустриальном развитии государств. В ряде стран правительство сначала сделало ставку именно на развитие логистики как основного фактора стимулирования индустриального развития. В Республике Казахстан этот инструмент также может принести существенный экономический эффект для индустриального рывка: — во-первых, это стимулирующее логистическое обслуживание действующих и новых предприятий в рамках ГП ФИИР РК. Сюда можно отнести ускорение, упрощение и удешевление внутренних перевозок при снабжении производства сырьем, доставку готовой продукции до потребителя, транспортировку на дальние расстояния, в труднодоступные районы; — во-вторых, это национальные экспертные услуги, т. е. логистика, стимулирующая привлечение транзита через территорию Казахстана; — в-третьих, логистика, способствующая активизации инвестиционных процессов в экономике страны, т. е. внешние эффекты логистики, когда иностранный партнер принимает решение о реализации инвестиционных проектов на территории Казахстана благодаря развитой логистической системе. В Послании Главы государства народу Казахстана «Стратегия «Казахстан — 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» поставлена задача увеличить вдвое транзитные перевозки через Казахстан к 2020 г. и в 10 раз — к 2050 г. «Важно сосредоточить внимание на выходе за пределы страны для создания производственных транспортно-логистических объектов», — подчеркнул Нурсултан Назарбаев [5]. На практическое воплощение этих ключевых задач и нацелена Государственная программа по развитию транспортной инфраструктуры до 2020 г. Казахстан, находясь на стыке международных коридоров, имеет все предпосылки стать основным логистическим звеном, соединяющим Европу и Азию. Базой для формирования мультимодального логистического оператора транснационального масштаба с полным сектором активов и компетенций определено АО «НК КТЖ». В

состав мультимодальной компании войдут морской порт Актау, СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота», аэропорты, терминальная сеть Казахстана. В Республике Казахстан проводится системная работа по улучшению качества транспортных услуг. Это прежде всего сокращение транспортного времени, снижение затрат на перевозки, оптимизация тарифов, сохранность грузов и, что немаловажно, подготовка качественного кадрового потенциала, который призван обеспечить нормальное функционирование всей логистической системы. Около 70 % всех транспортных перевозок в республике осуществляется по железной дороге.

В связи с этим Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев поставил задачу по созданию транспортного логистического кластера. В настоящее время в доверительное управление национальной компании АО «Қазақстан Темір Жолы» передан морской порт Актау, решается вопрос о передаче компании ряда крупных терминалов в аэропортах и автомобильных терминальных комплексах. В настоящее время рынок логистических услуг Республики Казахстан молод. Секторы транспортно-экспедиторских и складских услуг представлены большим количеством компаний, оказывающих «традиционные» услуги по перевозке и складской обработке грузопотоков, а сектор услуг по интеграции и управлению цепями поставок развит недостаточно. Одним из основных факторов, препятствующих становлению логистических компаний в Республике Казахстан является острая нехватка современных складских терминалов. Специализированные компании могут разрабатывать идеальные схемы передвижения грузов, но без соответствующей логистической инфраструктуры — сети современных складских комплексов на обслуживаемой территории — выстроенная цепочка окажется ненадежной при одном слабом звене. Характер современного бизнеса требует быстрого оборота складских запасов и быстрого исполнения заказов. Для соблюдения этих требований логистическая система должна отличаться гибкостью. Сегодня в городе и пригородах, по различным экспертным данным, насчитывается от 200 тыс. до 1 млн. кв. м складских помещений. Однако большая их часть — это бывшие производственные помещения или базы. Подобные объекты не соответствуют международным требованиям и не могут обеспечить необходимые условия для возможности предоставления комплекса современных логистических услуг. Без строительства соответствующей инфраструктуры невозможно как развитие транзита через территорию Казахстана, так и развитие транспортной логистики. Правительства многих стран делают ставку на развитие логистики, которая является основным фактором для стимулирования экономического развития. В современных условиях логистике отводится ключевая роль для индустриального развития страны, так как все грузоперевозки в Казахстане и доставляемые товары из Казахстана зависят от правильных логистических схем. Особенно важен тот факт, что неотъемлемым компонентом успешного экономического развития является реализация на практике внутреннего компонента — Логистической карты Казахстана. Этот инструмент планирования всей транспортно-логистической системы дает возможность на долгосрочной основе многим промышленным предприятиям делать прогнозы доходов и расходов, реализовывать долгосрочную маркетинговую политику, финансово стабильно учитывать все положительные факторы. Его структура должна подходить как для бизнеса в целом, так и для отдельных компаний и госструктур. Важным внешним инструментом должна стать реализация проекта «Казахстан — Новый Шелковый путь», нацеленного на казахстанской транзит. Казахстан здесь будет иметь сразу несколько преимуществ, главные из которых: сроки доставки, замораживание финансов и времени; маршрут, который в основном пройдет по территории Китая, а также строительство зеленого коридора — Торгово-транспортного хаба и немаловажный фактор — исторический маршрут Шелкового пути. Можно с уверенностью отметить, что транзитный потенциал нужно рассматривать как точку экономического роста страны. С

этой целью необходимо обеспечить повышение привлекательности и создание самой современной эффективной транспортно-логистической системы в СНГ, совершенствование транспортно-логистических операций на любом виде транспорта с учетом предоставления широкого спектра услуг, предложение конкурентоспособных тарифов, дальнейшее совершенствование коридоров для транзитных грузопотоков на постоянной, линейной, основе, где будут четко определены сроки прохождения, стоимость и систематичность использования данных коридоров, организация и разработка оптимальных условий и инфраструктуры для входящих и выходящих грузопотоков, с последующим локальным распределением до конечных пунктов назначения. Следует отметить, что это еще далеко не полный список задач, которые нужно выполнить, чтобы максимально использовать транзитный потенциал Казахстана. Если это будет сделано, то Казахстан значительно выиграет от вклада транспортной логистики в экономическое развитие.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Транспортная логистика: учебно-методическое пособие для вузов / Ивуть Р.Б., Кисель Т.Р. – Минск: БНТУ, 2012. – 377 с.
- [2] Федоров Л.С., Персианов А., Мухаметдинов И.Б. Общий курс транспортной логистики: учебное пособие. – М.: КноРус, 2011. - 309с.
- [3] Назарбаев Н.А. Программа «Стратегия «Казахстан - 2050»: новый политический курс состоявшегося государства // [ЭР]. Режим доступа: online.zakon.kz
- [4] Романько Е.Б., Мусабекова А.О. Развитие транспортной логистики в Республике Казахстан [Электронный ресурс] – 2015.- URL: [http:// www.kstu.kz/wp.../05/ Razvitie-transportnoj-logistiki-v-Respublike-Kazahstan](http://www.kstu.kz/wp.../05/Razvitie-transportnoj-logistiki-v-Respublike-Kazahstan).
- [5] Логистические транспортно-грузовые системы: Учебник / Под ред. В.М.Николашина. — М.: Академия, 2003. – 242с.

УДК 656.078

И.Ж.Бисалиев^{1,а}, А.Кудайберген^{1,б}

¹Актюбинский Университет им.С. Баишева,г.Актобе,Казахстан

^аbissaliyev@mail.ru, ^бa.kudaybergen01 @inbox.ru

РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о перспективе развитии транспортно-логистической системы Казахстана .

Ключевые слова: Логистика,транспортировка грузов,транспортно-логистическая отрасль.

Андатпа.Бұл мақала Қазақстан Республикасының көліктік-догистикалық жүйесін енгізу арқылы даму перспективаларын қарастырады.

Түйінді сөздер: Логистика,тауарларды тасмалдау,көлік және логистикалық құрылым.

Abstract: This article considers the Transport and Logistics System of Kazakhstan

Key words: Logistics, transportation of goods, transport and logistics .

Не так давно на казахстанском рынке труда появилась профессия «логист», а поскольку в этой области специализации испытывается острый недостаток, отечественные вузы начали подготовку профессиональных логистов. Справедливости ради необходимо отметить, что эта специальность становится одной из востребованных и обретает статус профессии века, что подкрепляется большим спросом у работодателей и бизнес-структур, всячески приветствующих дипломированных профессионалов с высшим специализированным образованием.

Между тем далеко не всем известно, что, по сути, представляет собой подобного рода деятельность. Итак, кто же такие логисты? Логист управляет движением материальных и информационных потоков, а также следит за слаженностью работы всех подразделений, учитывая интересы каждого из них. Таким образом логист должен контролировать все процессы: закупка, поставка, транспортировка, связь с таможней и государственными органами, упаковка, продажи; это профессионал, который должен точно рассчитать схему транспортировки, наиболее выгодную для развития того или иного проекта, и при этом сэкономить везде, где это представляется возможным. Эффект же выполнения логистом своей задачи проявляется в том случае, когда необходимый продукт соответствующего качества и объема в строго назначенное время будет доставлен с минимальными затратами для потребителя. Кроме этого, логистик постоянно отслеживает изменения в законодательстве, которые непосредственно касаются ведения дел компании, оперативно информируя об этом свое руководство.

Именно на их плечах лежит управление движением материальных и информационных потоков, снабжение, продажи, поиск наиболее выгодных вариантов бизнес-процессов в цепочке «сырье-производство-потребитель». Сокращая торгово-производственные издержки компании, оптимизируя цепочку поставок товаров, их хранение и дистрибуцию, логистик выполняет наиболее важную работу по комплексному снижению затрат бизнеса, что в период кризиса является ключевым показателем работы любой компании.

В связи с этим профессиональный логистик должен умело совмещать в себе экономические и технические знания для качественного ведения бизнеса. Поэтому современный бизнес немыслим без данной специальности, так как необходим скрупулезный учет затрат для достижения бизнес – результата, стремления максимально снизить торгово-производственные издержки, товарные потери. В связи с этим в предпринимательской деятельности высоко ценятся профессионалы в логистике. Высокая актуальность внедрения логистики связана с интенсификацией и расширением в Республики Казахстан товарно-денежных отношений, с увеличением хозяйственных связей между предприятиями, с развитием производственной инфраструктуры и расширением хозяйственной самостоятельности предприятий и организаций.

В настоящее время состояние транспортно-логистической отрасли страны находится на стадии развития. В индексе эффективности логистических систем Всемирного Банка LPI в 2014 году Казахстан занимает 88 место. Прогноз к 2020 году 40 место.

Логистика в Казахстане, как единая отрасль, не функционирует, складов мало, транспортировка неэффективна. Требуется наступление комплекса событий и катализирующих условий, в том числе и выработка единого видения на уровне правительства, отраслевых ассоциаций, усиления лобби пользователей логистических услуг и т.д. Существует мнение, что перелом произойдет при вводе критической массы современных складских терминалов. Существование двух автомагистралей, позволяли осуществлять безопасные перевозки. Это Алматы - Астана и Алматы - Кордай. Отмечаем, только позволявшие осуществлять безопасные перевозки. Условия и возможности для ремонта и отдыха для водителей отсутствуют. Строительство и обслуживание протяженных трасс дорогая деятельность, но необходимая. Любая из автотрасс в нашей стране является частью транзитного коридора.

По данным КаздорНИИ, лишь 14% дорог находятся в рабочем состоянии и не требуют срочного ремонта. 65% трасс находится в аварийном состоянии и требует капитального ремонта.

Первый блок проблем - это неразвитость инфраструктуры, которая заключается в практически полном отсутствии современных складских помещений, ориентированных

на бизнес, как в крупных городах, так и в регионах, и еще более важное - в нехватке соответствующего транспортного парка, как железнодорожного, так и автомобильного.

Второй блок - низкий профессионализм логистических операторов и узкий ассортимент предоставляемых услуг. Отсюда и слабое взаимодействие с компаниями-клиентами, так как услуги этих операторов разрозненны и не представляют собой стройной системы. Главная проблема компаний, предоставляющих логистические услуги, заключается в неразвитости внутренних коммуникаций и нехватке специалистов в сфере логистики. Это связано с тем, что специалистов в сфере логистики выпускают только в двух регионах Казахстана.

В ноябре 2014 года будет открыта железная дорога Туркменистан - Иран. В 2015 году завершился проект Западная Европа - Западный Китай.

Также в 2015 году открылся новая железная дорога Жезгазкан – Шалкар – Бейнеу. Протяженность магистрали составлять 1200 км, она свяжет напрямую Восток и Запад страны. Более того, дорога позволяет через Каспий и Кавказ выходить в Европу, а на востоке – в порт Ляньюньган на Тихом океане. У Казахстана в китайском порту Ляньюньган уже есть собственная терминальная инфраструктура для консолидации грузопотоков в районе Юго-Восточной Азии.

В настоящее время государство планирует полномасштабную реализацию транзитного потенциала Казахстана. В этом направлении ведется планомерная работа, основанная на «Транспортной стратегии 2020»: в существующую транспортную инфраструктуру осуществляются большие капиталовложения; реализуются проекты национального и международного масштаба. Для поддержки этих процессов создан «Национальный центр развития транспортной логистики», задачей которого является координация транспортных потоков на всех уровнях. По официальной информации «КТЖ», всего до 2020 года, правительство РК планирует инвестировать в транспортную инфраструктуру до 58 млрд. долларов; около половины из этой суммы будет потрачено на модернизацию железных дорог. Казахстан участвует в строительстве международного трансконтинентального коридора «Западная Европа - Западный Китай», другими словами, в возрождении «Великого шелкового пути», так как значительная часть отрезка этого коридора пролегает по территории нашей страны: общая протяжённость пути - 8445 км, протяженность по территории Казахстана составляет - 2787 км.

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.

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, обуславливает огромный транзитный потенциал республики и создает реальные предпосылки для участия транспортной сети Казахстана в формировании евроазиатских коридоров. 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, обуславливает огромный транзитный потенциал республики и создает

реальные предпосылки для участия транспортной сети Казахстана в формировании евроазиатских коридоров.

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 Ира на 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.

Республика Казахстан располагает высоким потенциалом для развития логистической отрасли. Для этого необходимо решить, большое количество задач: подготовить специалистов в сфере логистической деятельности, совершенствовать транспортно-логистические схемы для всех видов транспорта, дифференцировать спектр ТЛУ, установить конкурентоспособные тарифы и создавать качественный сервис, и все это необходимо делать комплексно, чтобы оправдать значительные инвестиции в развитие логистической инфраструктуры страны.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Т.Г. Дудар, Р.В. Волошин, Ю.И. Осик Ю.И. учебное пособие «Логистика», Алматы 2014г.
- [2] К.С. Смагулова учебно-практическое пособие «Основы логистики», Караганда 2015г.
- [3] Вознюк Х. Логистика и транспорт: Пер. с пол. — М.: НИИ МС, 1998. — 88 с.
- [4] Гаджинский А.М. Основы логистики: Учеб. пособие. — М.: ИВЦ «Маркетинг» — 124 с.
- [5] Логистика: Учеб. пособие // Под. ред. Б.А.Аникина. — М.: ИНФРА-М, 1999-326 с.

УДК 621.391

К.Р. Закиева^{1,a}, А.А. Темирбаев^{1,b}, С.К. Манаева^{1,c}

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан.

^azakyeva.qundyz@mail.ru, ^bamirkhan2006.86@mail.ru, ^csymbat.manayeva@gmail.com

D-STAR САНДЫҚ БАЙЛАНЫСЫН ТРАНСПОРТТЫҚ ЛОГИСТИКАДА ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Жұмыста D-STAR заманауи сандық байланысының транспорттық логистика мәселелерін шешуде қолдану мүмкіндіктері, атап айтқанда, транспорттық логистика нысандарының арасында өзара радиобайланыс орнатуда жоғарыда айтылған технологияның ерекшеліктері қарастырылған.

Түйінді сөздер: D-STAR технологиясы, радиоэлектрондық сандық байланыс, транспорттық логистика.

Аннотация. В работе рассматриваются возможности применения современной цифровой связи D-STAR для решения вопросов транспортной логистики, а именно преимущества данной технологии для организации радиосвязи между объектами транспортной логистики.

Ключевые слова: технология D-STAR, радиоловительская цифровая связь, транспортная логистика.

Abstract. The paper discusses the possibility of using modern D-STAR digital communications to solve transport logistics issues, namely the advantages of this technology for organizing radio communications between transportation logistics objects

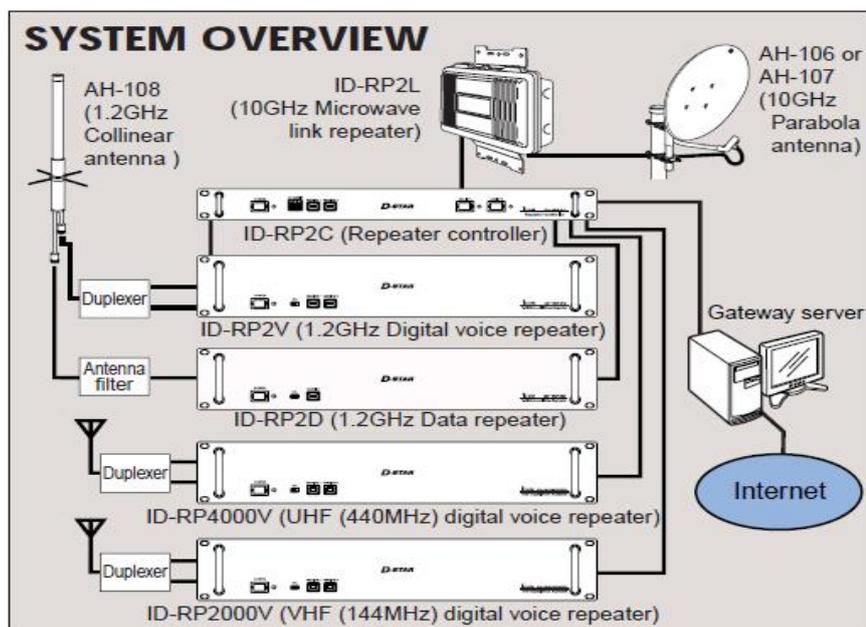
Key words: D-STAR technology, Amateur Radio digital communication, transport logistics.

D-STAR (Digital Smart Technologies for Amateur Radio) - дауысты және деректерді беру үшін қолданылатын радиоәуесқойлық сандық байланыс технологиясы. D-STAR технологиясы сандық радиобайланыс технологияларын дамыту мақсатында ICOM компаниясы және жапон радиоәуесқойлары JARL (Japan Amateur Radio League) тарапынан ұсынылған және жасалынған технология болып табылады. Технологияның ең басты ерекшелігі өз құрамында пайдаланылатын хаттаманың ашық болуында. Бұл өз кезегінде кез келген адам кез келген адамға патенттік немесе лицензиялық құқықтарды төлемей D-STAR-мен үйлесімді жабдықты немесе бағдарламалық жасақтаманы шығара алады дегенді білдіреді [1].

D-STAR технологиясы үш түрлі байланысқа арналған: дауыспен байланыс үшін, деректерді баяу тарату үшін (1200 бит/с) және деректерді жылдам тарату үшін (128 000 бит/с). D-STAR технологиясын жер үсті инфрақұрылымында, қатынау тораптарында және тірек инфрақұрылымында пайдаланады. Мұның бәрі қарапайым сандық радиоарнаны түрлі сервистері бар ыңғайлы радиоәуесқойлық желіге айналдыруға мүмкіндік береді. Бұл сервистерге мыналар кіреді:

- таңдамалы шақырулар - адресаттың шақыру сигналын пайдалана отырып, оның орналасқан жеріне қарамастан корреспондентпен байланыс жүргізуге мүмкіндік береді;
- топтық қоңыраулар (торап әрекет ету аймағының ішінде немесе таратылған-STARnet);
- конференция серверлері арқылы жалпы шақырулар (рефлекторлар); APRS-пен интеграциялау және т.б. [2].

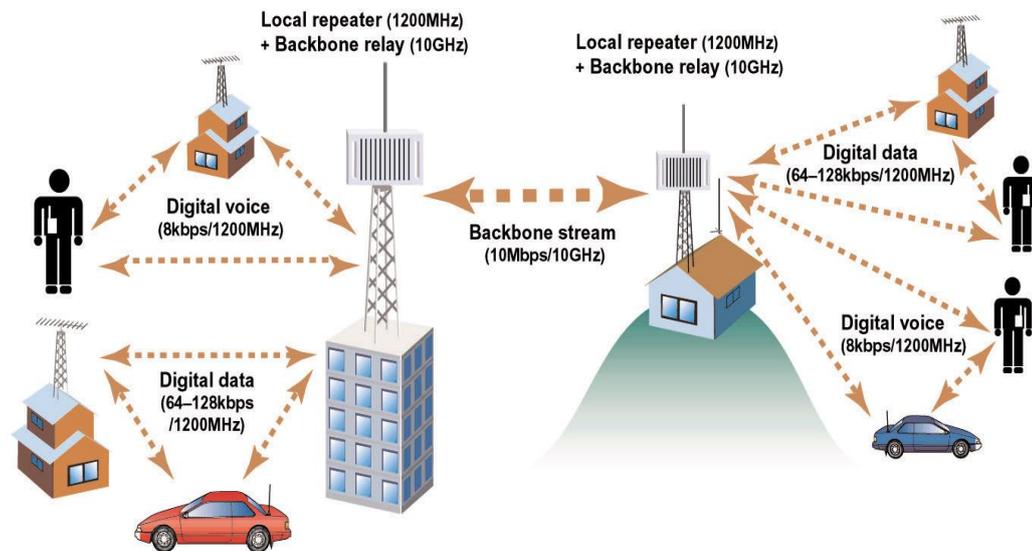
Желінің әрбір торабы радиоәуесқойлық байланыс қызметіне сәйкес келетін тану шақыру сигналы берілген стационарлық автоматты сандық радиоәуесқойлық станциядан құрылған. Кез келген радиоәуесқойлық станция сияқты торап антенна-фидерлік құрылғыдан, трансиверден(лерден), модемнен(дерден) және контроллер/шлюздің рөлін атқаратын компьютерден тұрады (1-сурет).



1 сурет. D-STAR базалық станциясының құрылымдық схемасы

Қазіргі D-STAR жүйесі барлық жаһандық және жергілікті ретрансляторларды интернет арқылы біріктіре алады, бұл ретте корреспонденттер арасында трафикті маршруттау үшін радиоәуесқойлық шақыру қолданылады. Түйіндер, әдетте, бір-бірімен арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуі бар шлюздерді қолдану арқылы TCP/IP протоколдары бойынша байланысады. D-STAR спецификациялары екі DV және DD радиоинтерфейсін сипаттайды.

DV (Digital Voice) 4800 бод жылдамдығында дауысты ағындық беру үшін 6.25 кГц спектр жолағын пайдаланады. Осы жолақтан 3600 бод кодек деректерін беру үшін (2400 – тікелей деректер және 1200 – FEC) және қалған 1200 бод – бірнеше типті деректерді беру үшін қолданылады. Олар: 20 таңбалы хабарламаны жіберу; GPS станциясының позициясы туралы деректерді, немесе станцияның дәйекті портынан деректерді жіберу.



2 сурет. D-STAR жүйесінің қолданылуы

Digital Voice 2м (VHF), 70см (UHF) және 23см (1,2 ГГц) радиоәуесқойлық диапазондардағы учаскелерді пайдаланады[3].

DD (Digital Data) режимі 128 Кбод жылдамдығында Ethernet кадрларын пайдалана отырып, деректерді пакеттік жіберуді қарастырады және 23см (1,2 ГГц) диапазонында 125 кГц спектр жолағын пайдаланады. Бұл режим TCP/IP желілерінің деректерін D-STAR радиоинтерфейсінің үстінен жіберуге мүмкіндік береді. Бұл режимді пайдалану нашар таралған, оны тек ICOM жабдығы: ID-1 трансивері және id-RP2D репитерлік модулі қолдайды [4].

D-STAR жүйесінің артықшылығы:

- Дауыспен және деректерді сандық түрде модуляциялау
- Ашық жүйе
- Жоғары жылдамдықта 64-128 кбит / с деректерге қол жеткізу
- Жақсы дыбыс сапасы
- IP байланысына сәйкес келеді
- Интернет арқылы байланысу мүмкіншілігі
- Репитер сандық және аналогтық дауыстарды да басқара алады
- Спектрдің тиімді қолданылуы

Жоғарыда айтылған ерекшеліктерді ескере келе, сандық байланысты транспорттық логистика қызметінде пайдалану мәселесі маңызды екендігі айдан айқын. Ең бастысы технология дабыс сигналдарын сандық форматта жіберуге мүмкіндік береді,

ол өз кезегінде байланыстың сапасын арттырады. Екіншіден, арнайы шлюздік бағдарламаларды пайдалану арқылы ретрасляторлар желісін қала бойынша, мемлекет көлемінде, тіпті бүкіл әлемдік желіні құруға болады. Яғни, Алматы қаласындағы көліктегі жүргізуші байланыс сапасын жоғалтпай, Лондондағы, Нью-Йорктегі немесе Пекиндегі басқа бір жүргізушімен байланысқа шыға алады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Питер Лаволл, D-STAR Uncovered, URL: <http://www.aprs-is.net>

[2] 2012 ICOM America, Inc. The ICOM logo is a registered trademark of ICOM, Inc. AM-5477 5/02 <http://www.tapr.org>

[3] Charles Johnston, III W8KWA Columbus, Ohio USA, D-STAR, <https://www.k4vrc.com>

[4] <https://www.radioexpert.ru/articles/ukv-apparatura/152/>

УДК 656.22

А.Н. Кұдайберген^{1,а}, А.А. Жамаладинова^{2,б}

²Актюбинский Университет им.С. Баишева, г.Актобе, Казахстан

^аa.kudaibergen01@inbox.ru, ^бzhamaladinova@inbox.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОГИСТИКЕ

Аннотация. Информационной технологией, применяемой в логистике для быстрой и качественной транспортировки грузов, является EDI, или Electronic Data Interchange, что переводится на русский язык как «электронный обмен данными». Здесь все базируется на автоматизации процесса создания, отправки и получения различных документов, а также на их связи с активными приложениями и программным обеспечением. Традиционные способы пересылки информации демонстрируют большое количество недостатков.

Ключевые слова: Транспортная логистика, Информационный технология, перевозочный процесс, технологии перевозок

Аңдатпа. Ақпараттық технологиясында қолданылатын логистика үшін жылдам және сапалы жүктерді тасымалдау болып табылады EDI, немесе Electronic Data Interchange " деп аударылады, орыс тіліне де "электрондық деректер алмасу". Мұнда барлық негізделеді автоматтандыру процесін құру, жіберу және алу, түрлі құжаттар, сондай-ақ олардың байланысты белсенді қосымшалар мен бағдарламалық қамтамасыз ету. Дәстүрлі тәсілдері, жіберу, ақпаратты көрсетеді көптеген кемшіліктер.

Түйінді сөздер:Көліклогистика,информациялықтехнология,тасымалдаупроцесі, тасымалдаутехнологиясы

Abstract. Information technology used in logistics for fast and high-quality transportation of goods is EDI, or Electronic Data Interchange, which is translated into Russian as "electronic data exchange". Here, everything is based on automating the process of creating, sending and receiving various documents, as well as their connection with active applications and software. Traditional methods of sending information demonstrate a large number of shortcomings.

Key words: transport logistic, information technology, transportation process, transportation technologies

Логистика, представляющая собой грамотное и рациональное управление различными ресурсами для максимального снижения затрат и времени на доставку материалов и продукции, является неотъемлемой частью человеческой жизни. Логисты помогают организовать процессы транспортировки того или иного товара по самым оптимальным условиям из всех имеющихся. Поэтому неудивительно, что в эту сферу

постоянно внедряются новые технологии, большая часть которых относится к типу информационных (т.е. связанных с методами поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления и распространения информации). Так о чем же конкретно идет речь?

WMS

Данная информационная технология, разработанная логистической компанией «ЕМЕ», имеет следующее полное название – Warehouse Management System. Она объединяет под собой все автоматизированные комплексы и системы, которые направлены на контролирование складских помещений. Сегодня просто доставить какой-либо ресурс на склад и учесть его в товарной ведомости уже недостаточно. Нужно всегда иметь полное сведение об этом продукте, знать, когда он был привезен и где размещен, отслеживать срок годности или эксплуатации, управлять запасами, получая своевременную информацию о недостаточности тех или иных единиц и необходимости их пополнения. Если представить, что в маленьких помещениях площадью 500 кв. м. такое еще можно делать самостоятельно (хотя и здесь влияние человеческого фактора при налаживании товарного потока и возможность возникновения ошибки значительно увеличиваются), на гигантских складах площадью в 30000 кв. м. подобное оказывается уже просто неосуществимым.

Именно поэтому информационная технология WMS начала применяться в логистике столь активно: она действительно позволяет оптимизировать все вспомогательные процессы. Например, приемка грузов вместе с этим комплексом, в рамках которого можно проводить автоматическую идентификацию (по штриховому кодированию, радиометкам и пр.), становится куда менее затратной в плане времени – всего 50 минут против 2 с половиной часов изначально!

Кроме того, WMS позволяет сделать последовательной и отлаженной работу каждого из сотрудников. Для этого в интерфейсе также имеются необходимые панели и разделы. Благодаря оперативному планированию удается не только грамотно распределить задания как таковые, но и выстроить последовательность действий для эффективной разгрузки поступивших партий. В информационной логистической технологии WMS используются следующие ключевые составляющие компоненты:

1. Клиентский софт, доступный на радиотерминалах (мобильных автоматизированных рабочих местах, или АРМ).
2. Мобильные АРМ для участников непосредственного рабочего процесса (тележки со встроенными высокоточными весами, модули для распределения продукции и т.д.).
3. Стационарные АРМ для фасовщиков, контролирующих лиц, операторов.
4. Сервер с основными приложениями, обеспечивающими бесперебойное функционирование.
5. Сервер, на котором хранится база данных.

Электронный обмен данными

Следующей информационной технологией, применяемой в логистике для быстрой и качественной транспортировки грузов, является EDI, или Electronic Data Interchange, что переводится на русский язык как «электронный обмен данными». Здесь все базируется на автоматизации процесса создания, отправки и получения различных документов, а также на их связи с активными приложениями и программным обеспечением. Традиционные способы пересылки информации демонстрируют большое количество недостатков. Цикл подтверждения заказа оказывается слишком долгим, внесение изменений сопряжено с трудностями, а использование телефона, по которому обычно происходит согласование, уточнение и корректировка деталей, в результате оборачивается высокой стоимостью счетов. Этим информационно-технологическим изобретением логистика обязана сотруднику военно-оборонного комплекса США,

сержанту армии Эду Гилберту. Именно он в 1948 году решил качественно преобразовать процесс оформления бумаг, сопровождавших поставки гуманитарной помощи от Соединенных штатов гражданам Берлина. Мужчина создал систему коротких сообщений, которые обеспечили возможность передачи основной сути документов по телефону или телеграфу. В итоге дело пошло значительно быстрее и проще, ведь целью было не вечное копание в ведомостях и накладных, а реальная поддержка реальных людей. В 80-х годах предыдущего столетия подобная технология стала массово внедряться в производства, причем процесс особенно подстегнуло развитие Интернета. Разумеется, разработкой заинтересовались и представители логистики: перевозчики, таможенники, оптовики и владельцы складских помещений.

В России Electronic Data Interchange только начинает приобретать популярность. Например, в 2000 году она была применена впервые для того, чтобы наладить стабильную связь между 2 важными организациями – Государственным таможенным комитетом и Министерством путей сообщения. Сегодня все больше крупных и мелких компаний, в т.ч. логистических, отдают свое предпочтение EDI, которая может функционировать на самых разных платформах: клиент-серверах, персональных компьютерах, высокопроизводительных универсальных ЭВМ. В Российской Федерации известность Electronic Data Interchange возрастает потому, что распространение приобретают 2 незаменимых компонента подобной системы: это электронный документ и электронная подпись.

Несмотря на то, что построение и интегрирование комплексов электронного документооборота требует значительного вложения средств, все же подобный шаг стоит того. EDI обеспечивают:

- Гарантированность своевременной доставки, ведь оповещения и уведомления являются автоматическими. Работа каждого сотрудника – звена системы – выполняется в соответствии с цифровыми бумагами и планами, а потому перевозки не задерживаются и не срываются.

- Экономия. Число служащих, задействованных в транспортировке, сокращается на целых 70%, а расходные материалы – на все 80%, ведь большинство манипуляций осуществляется в сетевом формате.

- Конфиденциальность данных. Пусть информация и хранится в Интернете, она защищается специальными протоколами и ключами шифрования в соответствии со стандартами AS1 и AS

- Достоверность. Никто из рядовых участников транспортной операции не имеет возможности изменения документов, а потому не может, например, дописать к контрольной сумме лишний ноль, чтобы тем самым нажать на ничего не подозревающего клиента.

Транспортно-логистические компании связаны с информационной технологией CALS самым непосредственным образом, ведь именно они организуют перевозки, доставку изделий от производителя к потребителю или их хранение на складах до того момента, пока не объявится заинтересованный заказчик. Поэтому важной задачей является как улучшение процессов создания самих единиц, так и повышение эффективности во взаимодействии между поставщиком и его клиентом.

Для этого используются самые разнообразные методы, например, введение междисциплинарных рабочих групп, организуемых по принципу интеграции. Благодаря вовлечению в общее дело представителей сразу нескольких профессий производится продукт, аналогичный тому, который создал бы ряд коллективов разных специализаций. Если в первом случае группа условно состоит из 10-15 человек, которые путем активного взаимодействия выпускают изделие за час, то во втором оно переходит от одних мастеров к другим, а потому оказывается готовым значительно позже.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Захаров К.В. и др. Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций - К.: ИНЕКС, 2000 - 237 с.
- [2] Марченко В.М. Методологические аспекты управления транспортными процессами при организации перевозки грузов // Российское предпринимательство.- 2006.- №10.
- [3] Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э. Логистика: справочное и учебно-методическое пособие. Координационный совет по логистике. Московский транспортный институт. М: 2001. – 121 с.

УДК 338.47:656 (574)

А.К.Сейсембеков¹, Н.К. Нусипов¹, С.С. Жанаев¹, Д.Э. Джуматаев¹

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM)

Аннотация. В современных условиях для логистической системы предприятий, элементом которых является склад, глобальным критерием оптимизации зачастую выступает максимальный уровень качества логистического сервиса при функционировании сетей системы.

Ключевые слова. Управление складом, комплексные системы, WMS система, отгрузка товара со склада, внутрискладское перемещение, комплектация, перекомплектация, упаковка.

Андатпа. Кәсіпорындардың логистикалық жүйелері үшін, қазіргі уақытта қойма элемент болып табылатын, қазіргі кезде жаһандық оңтайландыру критерийі жүйелік желілерді пайдалану кезінде логистикалық қызметтің ең жоғары сапалы деңгейі болып табылады.

Түйінді сөздер. Қоймаларды басқару, интеграцияланған жүйелер, WMS жүйесі, қоймадан тауарларды жөнелту, ішкі қойма қозғалысы, жабдықтар, қайта орау, орау.

Abstract. In modern conditions for the logistics system of enterprises, of which the warehouse is an element, the global optimization criterion is often the maximum quality level of the logistics service in the operation of the system's networks.

Key words. Warehouse management, integrated systems, WMS system, shipment of goods from the warehouse, internal warehouse movement, equipment, repackaging, packaging

Актуальность работы. Основное назначение системы управления складом состоит в том, что она дает возможность:

- управлять складом в режиме реального времени, оперативно получая информацию о его состоянии - в любых разрезах;
- позволяет оптимально использовать все ресурсы склада: временные, финансовые, материальные, человеческие - за счет планирования, анализа загруженности мощностей, анализа оборачиваемости грузов, контроля выполнения заданий.

Эти два обстоятельства отличают системы класса WMS от обычной учетной системы, данные в которую вводятся вручную и поступают в систему с временной задержкой, иногда весьма значительной [1].

Из существующих систем управления складами принципиально можно выделить три основных класса (по данным консалтинговой компании ESYNC):

- системы начального уровня - это системы с ограниченным набором базовых функций, минимальными средствами настройки и возможностями обработки лишь небольших объемов данных;

- системы среднего уровня - это системы с ограниченным набором базовых функций, но уже с расширенными возможностями по настройке системы и объему обрабатываемой информации;

- комплексные системы - это полнофункциональные системы с возможностью значительных модификаций под индивидуальные требования и специфику склада заказчика. Такие системы способны обрабатывать большие объемы данных и поддерживают одновременную работу сотен пользователей.

В системе реализованы все основные складские логистические бизнес процессы такие как:

- регистрация договоров с клиентами;
- возможность ведения прейскуранта с историей изменения цены услуги;
- приемка товара на хранение;
- отгрузка товара со склада;
- внутрискладское перемещение;
- комплектация, перекомpletация и упаковка;
- инвентаризация (без остановки работы склада);
- получение информации о товаре (любые характеристики, включая графическое изображение);
- отчетность (как стандартные, так и нестандартные формы);
- работа с браком;
- управление персоналом;
- графическая топология;
- контроль подбора и комплектации;
- партионный и серийный учет, учет по срокам годности;
- прием возвратов.

Есть возможность использования и дополнительного функционала WMS системы:

- Режим карантинного хранения и Склад до выяснения.
- Контроль наличия сопроводительной документации.
- Контроль необходимости первого вскрытия.
- Кумулятивная сборка.
- Работа с полочными местами хранения.
- Возврат подобранного товара на места хранения.
- Инвентаризация по последнему приходу.
- Пополнение зоны подбора.
- Управление развозками.
- Поддержка сертификатов, паспортов, заключений проб и пр.
- Хранение в системе электронных графических образов документов (необходимо при работе с сертифицированным товаром).
- Корректировка заданий (прямо в процессе выполнения).

Эффект от внедрения современных технологий заключается в следующем:

- Под управлением WMS системы о товаре, находящемся на складе, известно все, что позволяет осуществлять его скорейшую и правильную обработку.
- Значительно снижается объем "пустых" заданий, или по другому "вычерков", при подборе.
- Появляется возможность планировать и контролировать результирующие показатели работы склада на основе оперативной, достоверной и полной отчетности.
- Точность учета увеличивается практически до 100%, что особенно важно для товаров с небольшим сроком хранения.
- Точность подбора возрастает до 99,5% процентов.
- В среднем на 30% увеличивается производительность труда персонала, что

позволяет направить высвободившиеся ресурсы на развитие.

- Появляется возможность в любой момент времени отследить точное количество товара и место его нахождения, вплоть до паллеты и упаковки.

WMS система - это прежде всего информационная система, позволяющая компаниям "навести порядок на складе", "автоматизировать складской учет", выйти на качественно новый уровень управления складом и предприятием в целом [1]. Следует понимать, что WMS система- полноценная АСУП (автоматизированная система управления предприятием), а это значит, что задачи, решаемые с помощью WMS системы выходят за пределы учета товара, перемещений, инвентаризации и т.д. WMS система осуществляет управление всеми складскими процессами, начиная от приемки и отгрузки товара, заканчивая разработкой стратегий размещения и оптимизации слоттинга (рисунок 1).

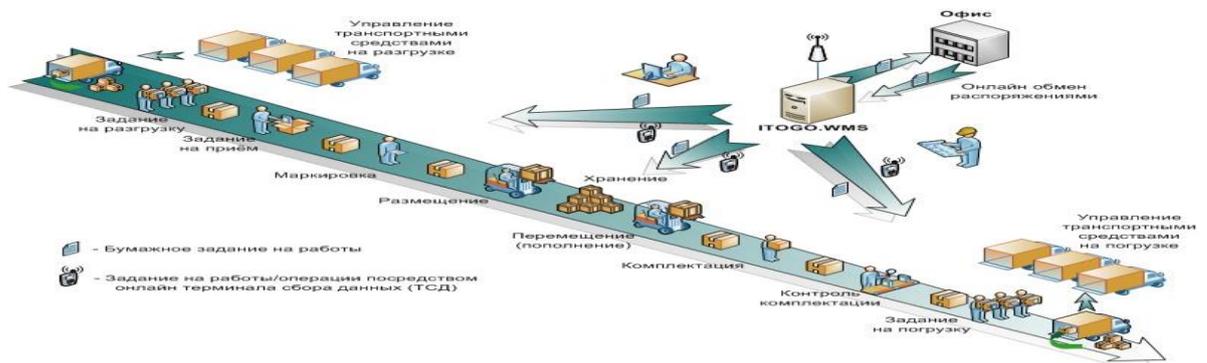


Рисунок 1. – Автоматическая обработка информации посредством WMS системы управления складом

WMS система позволяет комплексно автоматизировать все складские операции, а также оптимизировать бизнес - процессы, сделав их более управляемыми и понятными для выстраивания эффективной модели бизнеса. В конечном счете, внедрение системы управления складом должно создать благоприятную среду для интенсивного развития бизнеса, путем повышения КПД процессов, ресурсов, сокращению издержек на каждую складскую операцию. Вопрос лишь в том, какой объем задач и какие уникальные требования заявлены к складским процессам отдельного предприятия: площадь склада, количество номенклатурных позиций, максимальное количество строк, пиковые нагрузки, стратегии резервирования, стратегии управления запасами, необходимость планирования цепочек поставок, эффективность трудозатрат, планирование себестоимости хранения товаров, увеличение пропускной способности склада, повышение качества отбора и отгрузки товара и т.д. (рисунок 2)

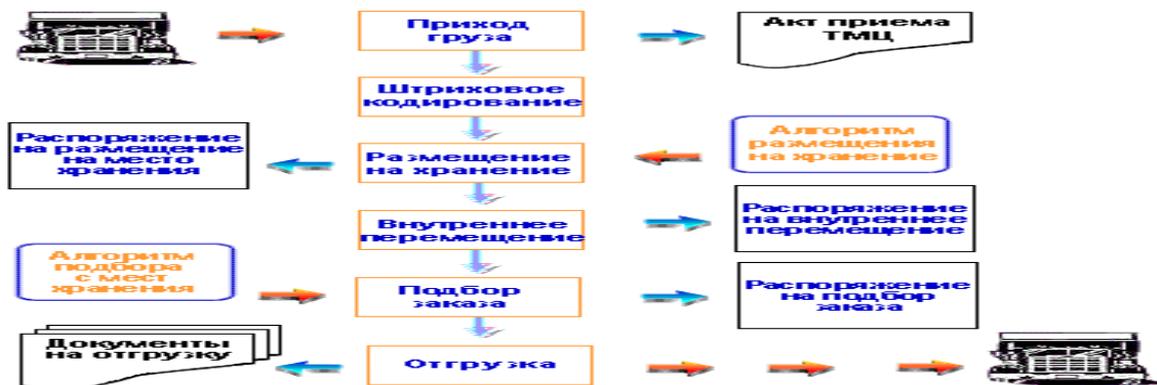


Рисунок 2 – Алгоритм автоматизации операций на складе

Система управления складом WMS позволяет автоматизировать процедуры приема, размещения, хранения, обработки и отгрузки товаров на складах ответственного хранения, терминалах, промышленных и торговых складах и распределительных центрах. Она помогает оптимизировать хранение товара, разделяя склад на зоны таким образом, чтобы площадь склада использовалась наиболее эффективно. Система может управлять работой складской техники и персонала, оперативно планировать задания персоналу с учетом текущей обстановки. В задачу системы входит управление всем складским процессом - от ожидания приемки товаров до их доставки по заказам клиентов.

Вывод. Оптимизация хранения товара и использования складских площадей позволит компании достичь двух важных результатов:

- Сократить цикл отбора (среднее время от начала отбора первого товара заказа до отбора последнего товара, либо до полной отгрузки заказа). Цикл отбора напрямую влияет на пропускную способность склада. В том случае, когда ограниченные возможности склада являются сдерживающим фактором в повышении оборота компании, сокращение цикла отбора даже на несколько процентов в кратчайшие сроки окупает весь проект WMS.

- Сократить потребность в площадях хранения. Обычно, такое сокращение, при качественном внедрении WMS составляет 10-30%. Сокращение потребности в площадях ведет к повышению емкости склада.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Изтелеуова М. С. Транспортная логистика: Учебное пособие. – Алматы: КазАТК, 2011. – 23 с.

[2] Миротина Л.Б., Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов. - М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 239 с.

[3] Маликов. О.Б., Склады и грузовые терминалы: справочник - СПб.: Изд. Дом «Бизнес-пресса.» 2005. - 648 с.

УДК 338.47:656 (574)

М.С. Изтелеуова^{1,а}, М.А. Бекетов^{1,а}, А.А. Кембаев^{1,а}, М. Даулетияров^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аmaral362@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос технологий в области транспортировки и добычи углеводородов как важная задача государства и бизнеса на сегодняшний день. В условиях жесткой конкуренции за энергетическое влияние данная проблема становится основной среди стран производящих и экспортирующих углеводородное сырье. Для Казахстана, кроме того, - это задача дальнейшего наращивания конкурентного преимущества в современном мире, где вопрос эффективности энергетического комплекса страны играет главенствующую роль в геополитическом аспекте.

Ключевые слова: автоматизация в управлении производством, программные пакеты, система автоматизации, автоматический режим управления, перевозка нефтегрузов.

Андатпа. Мақалада көмірсутегі шикізатын тасымалдау мен өндіру саласындағы технологиялар мәселесі мемлекет пен бизнестің маңызды міндеті болып табылады.

Энергетикалық әсер ету үшін қатал бәсекелестік жағдайларында бұл проблема көмірсутегі шикізатын шығаратын және экспорттайтын елдердің арасында басты мәселе болып табылады. Қазақстан үшін, сонымен қатар, геосаяси тұрғыда еліміздің энергетикалық кешенінің тиімділігі мәселесі басым рөл атқаратын қазіргі әлемде бәсекелестік артықшылығын одан әрі дамыту міндеті.

Түйінді сөздер: өндірісті басқарудағы автоматтандыру, бағдарламалық пакеттер, автоматтандыру жүйесі, автоматты басқару режимі, мұнай құю жүктерін тасымалдау.

Abstract. The article considers the issue of technologies in the field of transportation and production of hydrocarbons as an important task of the state and business today. Under the conditions of tough competition for energy influence, this problem becomes the main one among the countries producing and exporting hydrocarbon raw materials. For Kazakhstan, in addition, it is the task of further building up a competitive advantage in the modern world, where the issue of the efficiency of the country's energy complex plays a dominant role in the geopolitical aspect.

Key words: automation in production management, software packages, automation system, automatic control mode, transportation of oil cargo.

Актуальность работы. Каждый владелец бизнеса хочет, чтобы его дело приносило как можно больше прибыли. А для этого необходимо постоянное развитие и усовершенствование производства вслед за изменяющимися требованиями рынка.

Существует несколько способов для увеличения прибыли. Условно говоря, это:

- увеличение отпускной цены выпускаемой продукции;
- использование более дешевого сырья и рабочей силы;
- увеличение объемов выпускаемой продукции;
- снижение себестоимости.

Если пойти по такому пути развития, то в ближайшем будущем компания не сможет конкурировать с другими участниками рынка и прекратит свое существование. Поэтому опытные руководители выбирают не количественный рост компании (наращивание объемов продукции в ущерб качеству), а качественный. Сохранение лояльности потребителей и поддержание статуса надежного партнера гораздо важнее сиюминутной прибыли.

Успешные практики бизнеса говорят о том, что прогрессивное развитие компании невозможно без автоматизации в управлении производством. Внедрение последних разработок и технологий позволяет в значительной степени увеличить конкурентоспособность компании.

В краткосрочной перспективе система автоматизации имеет следующие преимущества:

- повышение эффективности производства;
- увеличение прибыли;
- снижение брака продукции;
- уменьшение стоимости продукта;
- создание продуктивной системы контроля над качеством продукции.

Автоматизация управления производством – это сложный комплекс, который контролирует весь производственный процесс предприятия. Для получения наиболее объективной информации и создания эффективной системы он дополняется различными модулями. Это могут быть программные пакеты (PDA, Production Data Acquisition), системы администрирования данных ЧПУ и программ (DNC, Direct Numeric Control), программные модули (TPM, Total Productive Maintenance) и так далее. Невозможно говорить о процессе автоматизации без применения этих комплексов.

В настоящее время на нефтеналивных терминалах актуальной становится задача автоматизации технологического процесса наполнения железнодорожных цистерн или

танкеров и учета нефтепродуктов. Рассмотрим одну из разработанных решений для автоматизированных систем управления нефтеналивных терминалов (АСУ ТП НТ).

Целями создания АСУ ТП НТ являются:

- модернизация уже существующих или создание новых АСУ ТП;
- повышение оперативности контроля технологических процессов;
- обеспечение бесперебойности технологических процессов;
- локализация аварийных участков и аварий оборудования;
- повышение эксплуатационных характеристик и надежности функционирования технологического оборудования;
- повышение безопасности функционирования технологического процесса;
- повышение уровня автоматизации операций контроля и защиты за счет применения для сбора информации современных микропроцессорных контроллеров и программного обеспечения;
- снижение потерь химических и нефтехимических продуктов за счёт их учета на этапах приема, хранения и отгрузки;
- получения обобщенных параметров работы объекта;
- повышения эффективности работы обслуживающего персонала.

Система автоматизации предназначена обеспечивать выполнение заданных функций в автоматическом режиме управления, под наблюдением оператора.

Объект автоматизации включает в себя следующие технологические участки:

- Резервуарный парк;
- Насосная;
- Сливная эстакада для приема ж/д цистерн;
- Причал.

Технологические операции, подлежащие автоматизации:

- Прием грузов;
- Слив груза;
- Хранение груза;
- Формирование маршрутов;
- Противоаварийные автоматические защиты (ПАЗ);

АСУ ТП НТ представляет собой трехуровневую структуру.

Первый (нижний) уровень системы включает датчики, вторичные показывающие приборы, блоки и органы управления, устанавливаемые по месту. К нижнему уровню также относятся пульты местной и дистанционной сигнализации и управления, которые устанавливаются на территории комплекса.

Второй уровень состоит из 3-х подсистем:

- Подсистема ПАЗ;
- Подсистема управления оборудованием комплекса;
- Подсистема автоматического пожаротушения.

Для связи с технологическими объектами управления в каждой подсистеме предусмотрены ПЛК PREMIUM производства компании Schneider Electric. ПЛК монтируются в шкафах автоматики в помещении операторной.

ПЛК обеспечивают:

- сбор информации от датчиков, устанавливаемых по месту, и вторичных приборов;
- обработку и передачу информации о состоянии объектов на верхний уровень системы;
- автоматическое управление технологическим оборудованием и контроль его работы;
- прием информации с верхнего уровня управления и формирование управляющих воздействий на электроприводы исполнительных механизмов.

Третий уровень включает в себя рабочие места операторов на базе персональных компьютеров со SCADA-системой, сервер хранения данных и современную графическую панель управления MAGELIS (Schneider Electric), которая обеспечивает дополнительный интерфейс для работы оператора.

Электроснабжение компьютерной станции оператора, шкафа автоматики и полевых приборов выполнено через ИБП, который обеспечивает надежное питание без потери информации.

Компьютер, сервер и панель оператора имеют связь с контроллерами, по сети Ethernet.

Опыт применения контроллерного оборудования Schneider Electric показывает, что по сравнению с аналогичным оборудованием других производителей соотношение "цена-качество" в проектах наиболее оптимально. А техническая поддержка конечного пользователя специалистами компании Schneider Electric в настоящий момент является лучшей на рынке автоматизации.

Организация транспортных перевозок нефтегрузов в Казахстане такова, что около 90 – 95 % всех перевозок осуществляется с участием двух и более видов транспорта, а в транспортных узлах, являющихся стыковочными пунктами различных транспортных систем (железнодорожного, морского, трубопроводного и автомобильного транспорта), грузы находятся до 70 % времени перемещения. В этой связи важнейшими направлениями управления работой транспорта являются: переход на инновационные, то есть наиболее экономичные и прогрессивные технологии, соответствующие требованиям нефтяного рынка, значительное повышение эффективности транспортного процесса, приведение технического потенциала транспортных отраслей в соответствие потребностям нефтяной экономики в перевозках.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Чурилов Р. Л. Современная методология анализа надежности цепей поставок // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. Экономика. - 2011. - т.6. -№ 4. - С. 134-148
[2] <http://www.gazprom-neft.ru> официальный сайт ПАО «Газпромнефть»
[3] <http://chem21.info> статья «Характеристика нефти и нефтепродуктов»
[4] <http://www.logistics.ru> статья «Использование программы SAP SCM»
[5] <http://samoreg.com> статья «Описание нефтебаз»

УДК 338.47:656 (574)

М.Б. Изтелеуова^{1,а}, А.Д. Есенжол^{1,а}, А.Т. Турганбаева^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аmaral362@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРМИНАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ СУХОГО ПОРТА «KTZE – KHORGOS GATEWAY»

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос оптимизации Сухого порта «KTZE – Khorgos Gateway» путем внедрения информационной технологии Navis N4, которая является одной из ведущих терминальных операционных систем (TOS - Terminal Operation System), наиболее широко применяемой в мировых контейнерных терминалах и портовом бизнесе.

Ключевые слова: Сухой порт «KTZE-Khorgos Gateway», логистический хаб, контейнерные поезда, современная технологическая платформа, контейнерные операции

Аңдатпа. Бұл мақалада әлемдегі контейнерлік терминалдарда және порт бизнесінде кеңінен қолданылатын терминалдық операциялық жүйелердің бірі болып

табылатын Navis N4 ақпараттық технологиясын енгізу арқылы KTZE - Қорғас шлюзінің құрғақ портын оңтайландыру мәселесі қарастырылған.

Түйінді сөздер: «KTZE - KHORGOS GATEWAY» құрғақ порты, логистикалық тор, контейнерлік пойыздар, заманауи технологиялық алаң, контейнерлік операциялар.

Abstract. This article addresses the issue of optimizing the Dry Port KTZE - Khorgos Gateway through the introduction of the Navis N4 information technology, which is one of the leading Terminal Operating Systems (TOS), the most widely used in world container terminals and port business.

Key words: Dry port “KTZE-Khorgos Gateway”, logistic hub, container trains, modern technological platform, container operations

Актуальность работы. Сухой порт «KTZE-Khorgos Gateway» – это развивающийся мультимодальный логистический хаб, услуги которого представляют собой различные грузовые операции, такие как: вагонные и контейнерные операции, перегрузка, терминальная обработка, дополнительные логистические сервисы. Операционная деятельность включает:

- прием/отправка поездов - перегрузка с грузов из вагонов одной ширины колеи (1435 мм) в вагоны другой ширины (1520 мм) и наоборот;
- перегрузка автомобильных фур (КНР – КЗХ, КНР – КЗХ) - перегрузка автотранспортных средств (вагон – вагон, авто – вагон);
- формирование контейнерных поездов - операции, производимые на складах и контейнерной площадке: погрузка, сортировка, хранение, отправка грузов и др.;
- хранение опасных грузов и грузов с определенными температурными требованиями;
- сканирование;
- взвешивание;
- упаковка/распаковка;
- прохождение таможенных процедур, страхование, предоставление гарантий на все типы рисков и т.д.

Сухой порт Khorgos Gateway предназначен для обработки различных видов грузов. Например, контейнеры, тарно-штучные товары, не/габаритный груз и т.д. Сухой порт будет функционировать как крупный транспортно-логистический и промышленный центр международного уровня.

Как один из наиболее важных секторов услуг глобальной цепочки, контейнерный терминал является ключом времени, эффективной доставки грузов и товаров конечному пользователю. Для удовлетворения этих потребностей, контейнерных терминалов во всем мире успешно полагаются на NAVIS N4, которая помогает в принятии разумных решений, быстрого потока и пиковой производительности. N4 поддерживает ИТ инфраструктуры терминала, целей производительности и передовые технологии.

Интеграция Navis N4 в операционную систему сухого порта «KTZE – Khorgos Gateway» обеспечит долгосрочный успех терминала, увеличивая эффективность операционной деятельности и предоставляя клиенто-ориентированные услуги.

Ключевые преимущества Navis N4:

- применение в большинстве современных терминалов мира;
- использование данной бизнес-модели открывает предприятиям Khorgos Gateway новые возможности управления;
- данное программное обеспечение позволит оператору одновременно управлять несколькими складами в пределах сухого порта, индустриальной и логистической зон из централизованной локации. Navis N4 предоставляет клиентам доступ к информации о грузах в онлайн;
- получение всех необходимых отчетов через веб-платформу. Navis N4 имеет все

необходимые бизнес-аналитические инструменты для обеспечения Компании информацией, необходимой для оптимизации использования ресурсов и измерения КПД современного сухого порта.

NAVIS N4 — сложная и современная технологическая платформа, которая оптимизирует эффективность и помогает для оснащения разумного движения товаров через цепочки поставок. Более крупные корабли и более жесткие цепочки поставок увеличивают давление на клеммах работать с максимальной производительности и эффективностью.

Уникальные возможности NAVIS позволяют координировать и оптимизировать процесс планирования и управления контейнерами и движением оборудования в сложной бизнес-среде терминалов, от одного терминала к нескольким терминалам в нескольких географических местах, все в одном экземпляре.

NAVIS N4 является терминалом операционной системы, которая позволяет:

- повысить настраиваемость - легко поддержать будущий рост при одновременном снижении оперативных издержек;
- бесшовная интеграция - интегрирование, развертывание и администрирование на нескольких сайтах;
- упростить и ускорить реализацию - сосредоточиться на создании более единой и интегрированной ИТ стратегии и рост концепции;
- избежание дорогих настроек - создать настраиваемые решения;
- уменьшить администрирование и вспомогательные расходы;
- централизовать резервное управление администрации;
- рационализации операций на терминалах - идти в ногу с достижениями технологии.

Качество в NAVIS имеет первостепенное значение. N4 тщательно протестирована и сертифицирована для до 10 миллионов ДФЭ. Кроме того, сила N4 опирается на 25-летний опыт работы с ведущими операторами терминалов. NAVIS SPARCS был первой компьютеризированной системой в отрасли и был установлен на более чем 250 сайтах во всем мире.

N4 представляет собой современную платформу, которая масштабируется по мере изменения операций. Это единственный ТОС, который поддерживает многотерминальную оперативную видимость и контроль.

Видимость и управление. Избегая дорогостоящих настроек и адаптируемость, N4 помогает в удовлетворении конкретных потребностей, которая включает параметры системы, такие как расширенные настройки, настройки и интеграцию. Дополнительно ЭОД обеспечивают новаторский подход к управлению ЭОД, что значительно уменьшает объем обслуживания с высоко настраиваемым и доступным формате ЭОД.

Параметры выполнения мобильности предлагают мониторинг в реальном времени и управления всего оборудования. Планирование оборудования и управление предлагает функции в режиме реального времени в клиентском приложении XPS, обеспечивающая всемирно известную операционной эффективностью.

Полный набор модулей оптимизации предоставляют помощь для автоматизации решений и повышения эффективности и производительности. Дополнительные железнодорожные параметры предоставляют продвинутые возможности мониторинга и управления железнодорожных операций. Дополнительные параметры складской площадки включают оптимизированное использование пространства площадки и ПРМ и оптимизированный контроль оборудования.

Автоматизированный вариант терминала поддерживает беспилотные автоматизированные оборудования: «Ворота и площадка были рационализированы. Увеличилась скорость доставки контейнеров. Отчетности стали упрощенной. NAVIS N4 преимущественно повысила параметры для лучшего исполнения». NAVIS N4

взвешивается с бизнесом, чтобы оптимизировать использование IT-инфраструктуры и устранения ненужных, авансовых капитальных затрат. Гибкая N4 архитектура позволяет терминалам создавать кластеры серверов баз данных и приложений, позволяя вашим ТОС расти в удовлетворении спроса.

Открытая архитектура Навис N4 позволяет легко подключаться к существующим системам и добавлять новые приложения по мере роста бизнеса. Независимо от того, глядя на различных уровнях автоматизации ворот или управления сложнейшим бизнес комплексом для требования интеграции бизнеса, N4 имеет интерфейсы API и инструменты для выполняемой задачи.

Навис N4 является единственным ТОС, который позволяет:

- легко поддерживать будущий рост при одновременном снижении эксплуатационных издержек;
- интегрировать, развертывать и администрирование на нескольких месторасположениях;
- фокусироваться на создании более единой и интегрированной IT-стратегии и концепции роста ;
- создавать настраиваемые решения;
- централизовать бэк-офис администрации;
- следить за развитием технологий.

Передача информации происходит путем сбора данных со всех объектов в одну операционную систему. Железнодорожная автоукладка Навис позволяет операторам терминалов автоматически направлять железнодорожные вагоны к узлу задач и последовательностей нагрузки плана поездов на основе критериев, заранее сконфигурированных для конкретной среды. Железнодорожная укладка создает и сохраняет несколько стратегий планирования для размещения различных оперативных задач.[2]

До выбора для укладки контейнеров с использованием железнодорожных автоукладок, операторы назначают шаблон загрузки для каждого железнодорожного вагона, а затем выбрать один или несколько из этих вагонов, простаиваемые в области планирования, наряду с контейнерами, которые будут загружены. Определяется также время начала операции. Каждый раз, когда железнодорожная автоукладка встречает слот контейнера, который должен быть загружен, он сравнивает это список доступных контейнеров и на основе предварительно определенной стратегии выбирает лучшую из площадок.

Этот автоматический процесс планирования продолжается до тех пор пока все выбранные железнодорожные вагоны не распланированы или имеющиеся контейнеры не будут размещены. После завершения операторы могут просматривать результат, либо принять план, скорректировать стратегию набора и снова разместить или внести незначительные изменения вручную. После того, как план будет завершен до удовлетворительного уровня, операторы могут продолжить публикацию последовательности выгрузки. В результате, железнодорожные планировщики наблюдают повышение эффективности, скорости загрузки и гибкость с меньшим количеством ошибок

Более 40 настраиваемых параметров и опций:

- определение нескольких наборов стратегий;
- автоматическое планирование контейнеров в железнодорожные вагоны.

Вывод. Рассмотренная система Навис N4 позволит скоординировать и оптимизировать процессы планирования и управления движением оборудования и контейнеров в Сухом порту «KTZE-Khorgos Gateway».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Официальный сайт АО «НК КТЖ» - www.railways.kz/

[2] Официальный сайт «KTZE – KHORGOS GATEWAY»-www.khorgos.kz

[3] Никифоров В.С. Мультимодальные перевозки и транспортная логистика М.: РосКонсулт, 2007. – 272 с

[4] Д. Бауэрсокс, Д. Клосс Логистика интегрированная цепь поставок Москва.: ЗАО «Олимп-Бизнес» - 2005, 639 с.

УДК 658.1 (075.8)

И.К. Саукенова^{1,a}, М.И. Шайманова^{1,b}

М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан
Indi_karmakwy@mail.ru , moldir_kz84@mail.ru

АВТОКӨЛІК КӘСІПОРЫНДАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақалада көлік түрлерінің барлық артықшылықтары мен кемшіліктері, оларды ұтымды пайдалана білудің әдіс – тәсілдері көрсетілген. Аталмыш мақалада айтылған мәліметтерді негізге ала отырып, болашақта көліктерді жүктер мен жолаушыларды тасымалдау мақсатында тиімді пайдаланудың шешімін ұсынады.

Түйінді сөздер: Әдіс-тәсіл, автокөлік, тиімдендіру, жүк, жолаушы

Аннотация. В этой статье описываются все преимущества и недостатки видов транспорта, а также способы их эффективного использования. Основываясь на информации, представленной в этой статье, она предоставит решение для будущего использования транспортных средств для перевозки грузов и пассажиров.

Ключевые слова: Метод- подход, автотранспорт, оптимизация, груз, пассажир

Abstract. This article describes all the advantages and disadvantages of modes of transport, as well as how to use them effectively. Based on the information provided in this article, she will provide a solution for the future use of vehicles for the transport of goods and passengers.

Key words: Method - an approach, motor transport, optimization, cargo, passenger

Автокөлік кәсіпорынын ұйымдастыру арқылы, нарық сұраныстарына сәйкес қызмет етіп, пайда табу кәсіпкерлігі елімізде кеңінен таралып отыр. Бірақ көптеген кәсіпкерлер алғашқы қаржыны дұрыс пайдалану, оның қайтарымдылығын тездету, сол арқылы бөлінген қаржыдан үстеме пайда табу амалдарын таңдауда көптеген қателіктерге бой беріп келеді. Мысалы 2017 жылдың қорытындысы бойынша, еліміздегі заңды тіркелген барлық автокөлік кәсіпорындарының 46 пайызы жыл аяғында залалмен шығып отыр. Сол себепті, жалпы болашақта іскерлікке жаңадан кірісер жастар мен мамандарға, алғашқы қаржыны тиімді пайдалану мақсатында төмендегідей теориялық ұстанымдарды қолдануын ұсынамыз. Жалпы автокөлік кәсіпорындарының негізгі қоры (НК) шартты түрде екіге бөлінеді. Біріншісі жылжымайтын негізгі қор (НКқм) және жылжымалы құрамдар (НКжқ).

$$\sum НК = \sum НК_{қм} + \sum НК_{жқ}$$

мұндағылар:

$\sum НК$ – автокөлік кәсіпорынының негізгі қоры, тг;

$\sum НК_{қм}$ – автокөлік кәсіпорынының негізгі қорының ішіндегі қозғалмайтын мүліктер сомасы (жер, ғимраттар, техникалық қондырғылар т.с.с.), тг;

$\sum HK_{жк}$ – автокөлік кәсіпорынының негізгі қорындағы жылжымалы құрамдар құны (автокөліктер, сүйреткіштер, тіркемелер т.с.с.), тг.

Сондықтан ең бастамасында осы екеуінің үлес салмағын анықтап алған жөн. Ол көптеген факторларға байланысты, бірақ қандай жағдай болғанда да жылжымалы құрамдарға бөлінер негізгі қордың үлес салмағы 65...70 пайыздан кем болмауы тиіс, немесе $100\% = (30...35)\% + (70...65)\%$.

Өйткені кәсіпорынның болашақтағы қаржылық тұрақтылығы мен оның атқарған қызметтерінің тиімділігі, жылжымалы құрамдардың тасымалдаған жүк көлеміне тікелей байланысты

$$\sum HK \rightarrow \max \sum \Pi .$$

$\sum \Pi$ – автокөлік кәсіпорынының жыл аяғындағы алар пайда көлемі, тг.

Сонымен қатар жылжымайтын мүліктерді автокөлік кәсіпорындарында, тұтынушылардың басқада сұраныстарына сәйкес пайдалана отырып, қосымша пайда табу көзін ұйымдастыруға болады. Олай болған жағдайда автокөлік кәсіпорынының жалпы көрер пайда мөлшері төмендегіше анықталады:

$$\sum \Pi = \sum \Pi_{км} + \Pi_{жк} ,$$

$\sum \Pi_{км}$ – кәсіпорынның жылжымайтын мүліктерді қосымша пайдалану арқылы (бөлмелерді, ғимраттарды, қондырғыларды басқа тұлғаларға жалға беру немесе ақылы қызмет көрсету) түскен қосымша пайда көлемі, тг;

$\sum \Pi_{жк}$ – жылжымалы құрамдарды пайдалану арқылы түсер пайда көлемі, тг.

Жыл бойы көрсетілген қызмет түрлерінен келер пайда көлемі, сол қызметтерді тұтынушылардың көңілінен шығатындай етіп атқаруға жұмсалған шығындарға байланысты.

Ұжымның көрер пайда мөлшері, сол ұжымның атқарған қызметтер көлеміне сәйкес болатыны белгілі, егер автокөліктер кәсіпорынындағы негізгі еңбек құралдары автокөліктер болса, кез келген автокөлік кәсіпорынының көрсетер қызмет түрінің, соның ішінде негізгі міндеттері жүк тасымалдау болғандықтан, олардың көрер пайда мөлшері тасымалдау мүмкіндігінен тікелей байланысты.

Ал автокөліктердің тасымалдау мүмкіндігі сол кәсіпорындағы автокөліктердің жүккөтерімділігіне (N_{A_i} –) байланысты, немесе алғашқы салынған, яғни жылжымалы құрамдарды сатып алуға ($\sum HK_{жк}$) бөлінген қаржыны дұрыс пайдалануға байланысты. Яғни алғашқы бөлінген қаржыға мейілінше тиімді автокөліктер түрлерін алу керек, демек автокөліктердің сатып алу бағасына (C_{A_i}) қарай, кәсіпорынға үлкен қызмет көлемін атқаруға мүмкіндік берер жүк көліктерін сатып алған жөн, өйткені автокөліктердің санына сәйкес кәсіпорынның атқарар жұмыс көлемі өсіп, одан келер пайда мөлшеріде артады

$$\sum \Pi \rightarrow \sum_{i=1}^n N_{A_i} ,$$

ал сатып алар автокөліктердің саны олардың бағасына және бөлінген қаржы көлеміне байланысты.

Жоғарыдағы берілген теңдеуді былайша анықтауға болады. Кәсіпорын иесі нарық сұранысына сәйкес керекті автокөліктерді сатып алуға белгілі бір қаржы мөлшерін тағайындайды. Бірақ бүгінгі жағдайда автокөліктердің әртүрлісі бар және олардың бағаларының айырмашылықтары көп, сондықтан бөлінген қаржыны тиімді пайдалану үшін, кәсіпорынның алдына қойған мақсатына қарай, мол пайда берер

автокөліктер алу керек екені белгілі, демек сол қаржыға алынар автокөліктерді таңдау, олардың санын анықтау мәселесі туады. Ал барлық сатып алынар автокөліктер саны нақты бөлінген қаржы көлемін, сатып алынар автокөліктердің келісім бағасына бөлгенге тең, олай болса сатып алынар автокөліктер санын көбейту үшін, техникалық жағдайы жоғары, жұмысқа қолайлы, бағасы төменірек автокөліктерді таңдауға болады.

Егер бөлінген қаржыға екі Еуропадан шыққан автокөлігін сатып алып, бірнеше жылдар бойы ұтымды пайдалануға болатын болса, сол қаржыға бұрын қолды болған тура сондай автокөліктердің 4-ін, ал одан көбірек пайдада болған, бірақ техникалық жағдайы жақсы автокөліктің 6-уын алуға болады деп қарастыралық және шартты түрде әрбір автокөлікті труба бейнесінде елестетейік, оның ұзындығы автокөліктің тиімді, яғни көп жөндеу жұмыстарынсыз тұрақты қызмет көрсетер жылдары, ал оның кесіндісінің ауданы оның техникалық көрсеткіштері (жүккөтерімділігі, қорабының сиымдылығы, моторының қуаты т.с.с.). Осы бейнелеуден жүк автокөліктерінің сатып алу бағасының тиімділігін анықтау үшін, оларды осы трубалардың көлеміне тең деп қарастырамыз. Яғни

$$B_{AK} = \pi D_{AK}^2 \cdot L_{AK}$$

Қолда 5-8 жыл пайдада болған автокөліктер үшін

$$B_{AK} = \pi D_K^2 \cdot L_K$$

Және 8 жылдан астам пайдада болған автокөліктер үшін

$$B_{AE} = \pi D_E^2 \cdot L_E$$

Кезкелген кәсіпорын аз уақыт аралығында, мүмкіндігінше көп пайда табуға ұмтылатыны айқын, сол себепті автокөлік кәсіпорындарының автокөлік сатып алуға бөлінген қаржымен, автокөліктерді сатып алудағы ұстанымы мен таңдауы, сол кәсіпорынның болашақтағы қаржылық тиімділігіне, тұрақтылығына тікелей әсер ететін фактор. Демек бұл бейнелеуден кәсіпорынның бір мезгілде көрсетер қызмет көлемін, сол труба кесінділерінің ауданына пара-пар екенін көреміз. Сондықтан автокөлік кәсіпорынының бір мезгілде атқарар тасымалдау көлемін берілген суреттегі шартты бейнелеулерге сәйкес төмендегіше анықтауға болады:

$$\sum Q = \sum_{i=1}^{i=n} \pi D_i^2 \cdot N_i$$

мұндағылар:

Q - автокөлік кәсіпорынының бір мезгілде тасымалдай алатын жүк көлемі, куб.м, т, сағ.;

D – бір автокөліктің жүккөтерімділігі немесе қорабының жүк сыйымдылығы, т, куб.м ;

N – автокөліктер саны, бірлік.

Автокөлік кәсіпорындарының нарық сұраныстарына байланысты тасымалдау бағалары бойынша көп айырмашылық болмайды, сол себепті бәсекелестікке төзеп беру үшін, ең басты құрал тасымалдау жұмыстарының өзіндік құны болады. Өзіндік құн-нарық сұраныстарындағы бәсекелестіктегі ең басты көрсеткіші. Олай болар себебі нарық кеңестігінде тұтынушылардың сұраныстарына сәйкес, көрсетер қызмет түрлерінің бағалары әркезде өзгеріп отырады, яғни кезкелген кәсіпорын сұраныс бағасының өзгеруіне дайын болуы тиіс. Соның ішінде көліктер жүйесінің көрсетер қызмет түрлеріне, сол себепті тасымалдау жұмыстарына, көптеген экономикасы дамыған мемлекеттерде, үкімет деңгейінде тасымалдау бағаларын реттеп, басқарып отырады. Өйткені тасымалдау бағалары өндірістің басқа түрлеріне тікелей әсер етіп, жалпы мемлекеттік деңгейдегі жаһандану кезіндегі шығарылып отырған дайын тауарлар мен бұйымдардың бағалары мен сұраныс көлеміне әсер етеді.

Сондықтан пайда табу жөнінде автокөлік кәсіпорындарындағы атқарылар ұйымдастыру іс-аралары төмендегі бағыттарда жүргізілгені дұрыс:

- тасымалдау жұмыстарының өзіндік құныны ықшамдау, төмендету;
- атқарылар қызметтер түрлерін ұлғайту;
- ұтымды маркетингтік жұмыс арқылы тасымалдау жұмыстарының көлемінің өзгеруін, түрлерін алдын ала анықтап отыру;
- тұтынушылар санын, аумағын кеңейте отырып, көрсетер қызмет көлемін ұлғайту;
- тасымалдау жұмыстарының сапасын жақсарту, тасымалдау уақытын қысқарту;
- басқару жүйесін жетілдіру, тұтынушылар көрсетер қызмет жылдамдығын арттыру, тұрақты ұжым құру.

Қорытынды. Еліміздегі көліктер жүйесінің ішіндегі ішкі және сыртқы факторларға ең көп тәуелдісі - автокөлікпен тасымалдау және автокөлік кәсіпорындарының жұмысын ұйымдастыру. Сол себепті көтеріліп отырған мәселе – сол көп факторлардың біреуінің ғана шешуі болмақ. Бұнда көлік түрлерінің барлық артықшылықтары мен кемшіліктері, оларды ұтымды пайдалана білудің әдіс-тәсілдері көрсетілген. Аталмыш мақалада айтылған мәліметтерді негізге ала отырып, болашақта көліктерді жүктер мен жолаушыларды тасымалдау мақсатында тиімді пайдаланудың шешімін ұсынады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Бектенов А.С., Жаңбыров Ж.Ф., Мырзагелдиев Р. Автокөлік кәсіпорынын басқару тиімділігін арттыру //«Суверенный Казахстан.Прошлое,настоящие и будущее» Международная научно-практ. конф.- Алматы. ЦАУ. 2006.-С.7-12.
- [2] Жаңбыров Ж.Ф. Жүк тасымалдау ұйымдастыру және басқару (автокөлікпен). Оқу құралы. – Алматы. Нур-Принт», 2007.-382 б.
- [3] Жаңбыров Ж.Ф. Автомобиль көлігіндегі жаңа құрылымдарының даму ерекшеліктері //Вестник НАН РК-Алматы, 2007.-№6 -43-48 б.
- [4] Жаңбыров Ж.Ф., Жағыпарова А.О. Автокөлік мекемесінің тиімділігін арттыру амалдары //Вестник Каз.НАУ.- 2007.- № 1.-С. 173-177.
- [5] Жаңбыров Ж.Ф., Уалханов Б.Н., Джанбакиева З.Р. Автокөлік мекемелер басқару //Вестник Каз АТК.-2006.- № 5.- С.100- 105.
- [6] Жаңбыров Ж.Ф., Қалиев Е.Б. Автомобильдің құнын жоғалтуы және оны анықтау //Вестник Каз.АТК им. М.Тынышпаева. -2007.-№2.
- [7] Жаңбыров Ж.Ф., Жаңбыров Б.Ж. Автокөліктермен жүк тасымалдау тиімділігін анықтау үшін әдістемелік нұсқау.-Алматы: Қаз.ҰАУ, 2006.-25 б.
- [8] Жаңбыров Ж.Ф., Жағыпарова А. Автокөлік кәсіпорындарының экономикалық тұрақтылығы//Сборник материалов международной научно-практ. конф.. –Алматы: КазНАУ, 2006.-С 72-76
- [9] Жаңбыров Ж.Ф. Автокөлік ұжымдарының тиімділігін зерттеу ерекшеліктері //Ж.Ізденістер,нәтежелер.Қаз.ҰАУ.-Алматы,2007.-№6.
- [10] Жаңбыров Ж.Ф. Автокөлік логистика жүйесі тиімділігіне мамандар дайындығының тигізер әсері //Вестник НАН РК. -2007.-№6. 40-43 с.
- [11] Қабешева Ж. Автокөлікпен тасымалдаудың экономикалық көрсеткіштері мен шығындары.\\Вестник Каз.НАУ-Алматы, 2007
- [12] Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. –Москва :Финансы и статистика, 2003.-192с.
- [13] Жаңбыров Ж.Ф. Автокөлік кәсіпорындарының тиімділігін анықтау //Вестник. Каз.НАУ.- Алматы, 2006. №6.

УДК 656.022

Р.Д. Мусалиева^{1,а}, А.А. Жумагулова^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аr.musalieva@kazatk.kz

МЕТОДИКА АНАЛИЗА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В ЦЕПИ ПОСТАВОК ГРУЗОВ

Аннотация. В статье рассмотрена методика анализа управления логистическим бизнес-процессом «производство-транспортировка продукции». Представленная методика позволяет более детально выявить основные причины несовершенства управления процессом транспортировки продукции, негативно влияющие на надежность, сохранность груза, его своевременную доставку, на сроки и качество выполнения дополнительных операций.

Ключевые слова: Транспортно-логистическая система, бизнес-процесс, надежность доставки, сохранность груза.

Андатпа. Мақалада «дайын өнімді өндіру және тасымалдау» логистикалық бизнес үдерісін басқару әдістемесі және тасымалдау сапасының компоненттерін бағалау үшін себеп-салдар байланыстары қарастырылады. Ұсынылған әдіс жүк тасымалдау үдерісін басқарудың жетілмегендігінің негізгі себептерін анықтауға мүмкіндік береді, бұл жүк сенімділігі, қауіпсіздігі, уақытында жеткізілуі, қосымша операциялардың мерзімдері мен сапасына теріс әсер етеді.

Түйінді сөздер: Көлік-логистикалық жүйе, бизнес-процесс, сенімді жеткізу, жүк қауіпсіздігі.

Abstract. The article considers the method of analyzing the logistics business process of "production-transportation of the finished product", and causality for evaluation of components of quality of transportation. The presented method allows more detail to identify the underlying causes of imperfections in the management process of transportation of products, adversely affecting the reliability, safety of goods, timely delivery, deadlines and quality of execution of additional operations.

Key words: Transport and logistics system, business process, reliable delivery, cargo safety.

Транспортно-логистическая система доставки груза реализует процесс с помощью различных видов транспорта с учетом необходимых сроков, а также качественных и количественных параметров логистики. При проведении анализа управления бизнес-процессом транспортировки продукции необходимо учитывать особенности непрерывного производственного процесса и нормирования хранения готовой продукции на складе. Транспортная система предприятий использует принципы построения многоуровневой системы, обеспечивающей возможность управления материальными и информационными потоками на различных уровнях операционного управления с выходом на единые критерии эффективности системы. В таблице 1 представлена методика анализа управления логистическим бизнес-процессом «производство-транспортировка продукции» [1].

Таблица 1 - Методика анализа управления логистическим бизнес-процессом «производство-транспортировка продукции».

Блок 1.	Анализ состояния бизнес-процессов предприятий, который включает в себя анализ процесса, согласование условий отгрузки; выполнение операций погрузки либо подачи транспорта; процесс транспортировки продукции.
Блок 2.	Формализация и документирование показателей транспортировки по видам готовой продукции.
Блок 3.	Построение карты потока создания ценности с целью выявления узких мест в процессе управления на основе разработанных нормативов и процедуры оценки временных параметров.
Блок 4.	Построение диаграммы причинно-следственных связей, позволяющей установить причины отклонений, сбоев, узких мест, увязывая их с показателями качества по процессу.
Блок 5.	Построение матрицы и проведение FMEA-анализа, который позволяет структурировать основные причины возникновения узких мест в процессе транспортировки посредством вычисления приоритетного числа риска (ПЧР).

Анализируемый в блоке 1 процесс организации системы доставки груза осуществляется в определенной последовательности:

1) поступает заявка управления сбыта на отправку груза, которая содержит в себе сведения о том, какой груз необходим, в каком количестве, в какой таре и каков срок выполнения заказа;

2) отделом сбыта уточняется, есть ли в наличии загруженные вагоны. Если да, то формируется и отправляется подвижной состав в пункт назначения; если нет- то происходят следующие операции: выдается задание на выполнение маневренных работ; происходит отправка в цех загрузки; затем идет процесс загрузки, оформление задания на отправку, отправка в пункт назначения.

Проанализировав существующую схему бизнес-процесса организации доставки готовой продукции определили его недостатки: при построении бизнес-процесса не выделены критерии входа и выхода в процесс, не назначены ответственные за выполнение той или иной операции, не составлен перечень сопроводительной документации. Вместе с тем, следует отметить, не отражены операции, играющие важную роль в обеспечении доставки груза конечному потребителю: это погрузка и перегрузка на станции. От времени проведения данных операций зависит своевременность выполнения заказа.

С учетом особенности перевозки продукции насыпью на операцию ее погрузки на станциях, влияют погодные условия, поэтому по статистическим данным, время такой погрузки и перегрузки может составлять 1-5 дн.

В связи с невозможностью остановки производства и сокращения его объемов возникает необходимость оптимизации системы доставки груза. При этом наибольшее внимание следует уделять операциям, связанным с подготовкой, подачей и загрузкой готовой продукции, сокращая складские запасы.

Определены нормативные значения и проведено их сравнение с фактическими значениями. Из данных следует, что по всем показателям процесса транспортировки идет отклонение фактического времени от норматива в сторону его увеличения. Фактический тоннаж превышает показатель "норматив готовой продукции на складе" в среднем на 7000 т. (хранятся вне склада, на открытой площадке завода), так как продукция не успевает отгружаться из-за превышения нормативов по основным операциям, предшествующим процессу транспортировки, время которого в сумме

составляет примерно 3,5 ч. только на один вагон. В среднем железнодорожном составе 30 вагонов, общее время отклонения составляет 105 ч. (4 сут.). Хранение неотгруженной продукции в условиях, не соответствующих требованиям хранения, приводит к потерям готовой продукции в размере 30% ее объема вследствие распыления химикатов в атмосфере, их слеживания при повышенной влажности воздуха, кристаллизации и т.д.).

Кроме того, в процессе транспортировки продукции возникают потери во времени на территории погрузки (погрузка производится при определенных погодных условиях) и задержки во время движения подвижного состава, на которые предприятие повлиять не может. Предприятию необходимо принять во внимание указанные причины потерь и сокращать временные затраты, связанные с операциями, производимыми на его территории и предшествующими транспортировке и отгрузке продукции на станции.

На основе анализа карты потока определено, что процесс выполнения операций, предшествующих процессу отправки готовой продукции транспортным средством от предприятия-производителя, является узким местом, поскольку время цикла равно 5,5 дн., что значительно превышает время создания ценности, составляющее 4 дн.. Причина данного отклонения заключается в наличии потерь в организации процесса доставки продукции, а также в рассогласованности действий между последующими операциями (подача под взвешивание, взвешивание, промывка, сушка и отправка в цех загрузки).

Синхронизация и координация осуществления данных операций являются прерогативой операционной логистической деятельности.

Эффективное управление операционной логистической деятельностью (транспортировкой) предполагает проведение анализа качества осуществляемого процесса. В целом применительно к транспортировке управление качеством включает в себя: разработку стандартов для каждого параметра качества, связанных с выполнением операций транспортировки; измерение фактических показателей по каждому параметру качества транспортировки; выявление и анализ отклонений между фактическим уровнем качества транспортировки и стандартным; выполнение корректирующих (по ходу и результатам выполненных операций транспортировки) действий с целью приведения фактических результатов к стандартным [2].

Методом анализа видов и последствий потенциальных проблем выявлены наиболее значимые причины, оказывающие влияние на процесс транспортировки готовой продукции (таблица 2).

Таблица 2 - Причины, влияющие на процесс транспортировки продукции с вычислением приоритетного значения риска

Причины	Баллы			
	S	O	D	ПЧР
1	2	3	4	5
Своевременное выполнение всех операций, предшествующих отправки готовой продукции транспортным средством от предприятия - производителя	9	10	7	630
Соблюдение сроков поставки	10	6	5	300
Оформление документации	10	9	6	540
Доставка в удобной для потребителя таре	9	2	3	54
Страхование груза	8	2	2	32

На основании проведенного мониторинга получены оценки S, O, D и рассчитаны приоритетные значения риска по формуле:

$$\text{ПЧР} = S - O - D \quad (1)$$

где балл (ранг) *S* - значимость причины;

балл (ранг) *O* - частота возникновения причины;

балл (ранг) *D* - вероятность обнаружения данной причины.

На графике отражены причины ранжированные по значимости влияния на процесс транспортировки продукции (рисунок 2).

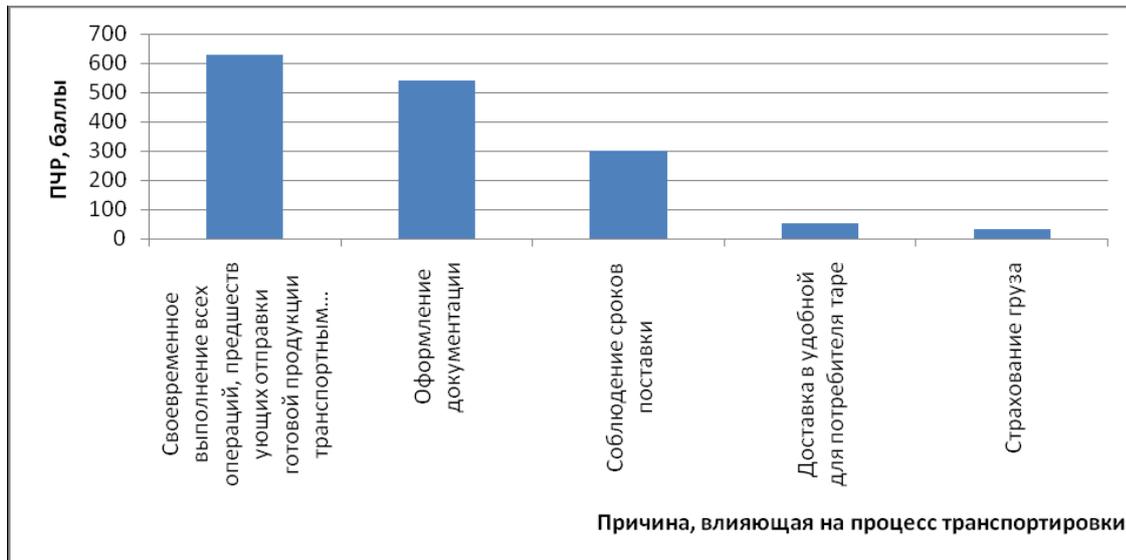


Рисунок 2 – График причин, влияющих на процесс транспортировки груза

Представленная методика позволяет более детально выявить основные причины несовершенства управления процессом транспортировки продукции, негативно влияющие на надежность, сохранность груза, его своевременную доставку, на сроки и качество выполнения дополнительных операций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бьерн, А. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. / А. Бьерн / пер.с англ. С.В. Ариничева / науч. ред. Ю.П. Адлер.- М.: Стандарты и качество. 2010. – 272 с.
- [2] Транспортная логистика: [Текст] учеб. для транспортных вузов / под общ. ред. Л.Б. Миротина. - М.: Экзамен. 2003. - 512 с.
- [3] Герами, В.Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики [Текст] / В.Д. Герами, А.В. Колик. – М.: Юрайт, 2014. – 510 с.

УДК 378

С.Л. Яблочников^{1,2,а}, И.О. Яблочникова^{1,а},

¹Академия права и управления ФСИН РФ,

²Московский технический университет связи и информатики

^аvvkfek@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с безопасностью процессов в сфере образования и науки, как неотъемлемых компонентов совокупности социально-экономических отношений в государстве и обществе. Раскрыта и обоснована сущность понятий, которые касаются обеспечения безопасности данных отраслей. Управление такой безопасностью трактуется, как непрерывное и целенаправленное развитие сложной иерархической социальной системы, вследствие организации воздействия на нее или окружающую ее среду. Такие целенаправленные действия осуществляются на основе глубокого анализа процессов, реализуемых составляющими элементами системы.

Ключевые слова. Безопасность науки и образования, угрозы безопасности образовательных и научных процессов, управление безопасностью в социальной сфере и комплексной безопасностью общества и государства.

Андатпа. Бұл мақалада Мемлекет пен қоғамдағы әлеуметтік-экономикалық қатынастар жиынтығының ажырамас құрамдас бөлігі ретінде Білім және ғылым саласындағы үдерістердің қауіпсіздігіне байланысты мәселелер қарастырылған. Осы салалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қатысты ұғымдардың мәні ашылды және негізделген. Мұндай қауіпсіздікті басқару оған немесе оның қоршаған ортасына әсер етуді ұйымдастыру салдарынан күрделі иерархиялық әлеуметтік жүйенің үздіксіз және мақсатты дамуы ретінде түсіндіріледі. Мұндай мақсатты әрекеттер жүйенің құрамдас элементтерімен іске асырылатын процестерді терең талдау негізінде жүзеге асырылады.

Түйінді сөздер: Ғылым және білім қауіпсіздігі, білім беру және ғылыми үдерістердің қауіпсіздігіне қатыр, әлеуметтік саладағы қауіпсіздікті және қоғам мен мемлекеттің кешенді қауіпсіздігін басқару.

Abstract. This article discusses issues related to the safety of processes in the field of education and science, as an integral component of the set of socio-economic relations in the state and society. Disclosed and justified the essence of concepts that relate to the security of these industries. The management of such security is interpreted as continuous and purposeful development of a complex hierarchical social system, due to the organization of the impact on it or its environment. Such targeted actions are carried out on the basis of an in-depth analysis of the processes implemented by the constituent elements of the system.

Key word. Security of science and education, threats to the security of educational and scientific processes, safety management in the social sphere and integrated security of society and the state.

Развитие отношений в социально-экономической сфере сегодня реализуется в условиях так называемой Четвертой промышленной революции и всеобщей «цифровизации». К сожалению, человечество пока не синтезировало оптимальной модели успешного проектирования и функционирования информационного общества (именно так именуют в научной литературе его нынешний этап). Многие исследователи высказывают вполне обоснованное предположение о том, что ныне стержневым направлением деятельности должно стать активное формирование и развитие

интеллектуальных ресурсов (интегрированного интеллектуального потенциала социума). В частности они предлагают решать данную задачу путем всесторонней поддержки эволюционных процессов в сфере образования и науки, а также эффективного управления получением знаний, их накоплением и синтезом. Формирование совокупности профессиональных компетенций современных специалистов и научно-педагогических кадров является одной из главных среди глобальных целей функционирования этих сфер [1].

Уже сейчас вполне понятно, что достаточно жесткая конкуренция в XXI веке между основными развитыми странами мирового сообщества, в первую очередь будет реализовываться именно в отраслях, которые непосредственно связаны с формированием и развитием различных информационных ресурсов, оказанием информационных услуг, а также с эволюцией интегрированного интеллектуального потенциала. Об этом, в частности, свидетельствует системный анализ научной литературы. Игнорировать такой достаточно важный аспект межгосударственных взаимоотношений сегодня просто невозможно [2].

Если ранее основным трендом было непрерывное увеличение валового внутреннего продукта отдельных стран за счет внедрения соответствующих современных технологий, а также разработки инновационных методов и алгоритмов организации производства. И именно в этом плане соперничали основные игроки на международной арене. То ныне топ-менеджмент пришел к выводу, что указанная выше парадигма фактически исчерпала себя, поэтому пора вспомнить несколько подзабытый лозунг: «Кадры решают все!», изменив его, в соответствии с текущим моментом следующим образом: «Интегрированный интеллект решает все!». То есть, по сути дела, извечная конкуренция машин и технологий несколько уходит на второй план, а на авансцену выходит конкуренция интегрированного интеллекта.

Указанная выше достаточно жесткая конкурентная борьба реализуется не только в экономике, но и в иных сферах. Так, весьма драматичные события, происходящие в мире пять последних лет, достаточно красноречиво свидетельствуют о том, что ныне средства ведения современной информационной (или же интеллектуальной) войны, по «эффективности» их применения значительно превосходят традиционные. Возможности нанесения различных видов ущерба противоборствующим в такой войне сторонам оказываются значительно шире, а ее весьма негативные последствия могут проявляться, как на данном отрезке времени, так и иметь существенный временной лаг. По нашему мнению, в таком контексте безопасность государства и общества определяются степенью успешности формирования интегрированного интеллектуального потенциала и динамикой его непрерывного развития, а, следовательно, эффективностью осуществления образовательных процессов и научных исследований [3].

К сожалению, ныне в наличии имеется весьма осязаемое отставание большинства постсоветских стран в таких сферах, как формирование системы научных знаний, развитие интеллекта отдельных индивидуумов и общества в целом, реализация научных исследований, образование (в том числе и высшее профессиональное), от наиболее экономически развитых стран мира. Это становится важным стратегическим негативным фактором и одним из основных источников формирования угроз для их жизнедеятельности. И это вполне реальные угрозы, как финансовой независимости, политической и экономической стабильности, так и национальной безопасности в целом упомянутых выше держав.

Следует отметить, что в течение буквально нескольких последних лет сформировалась устойчивая тенденция относительно, во-первых, понимания представителями политических элит многих стран исключительной важности обозначенных нами проблем. Во-вторых, в процессе глобальной эволюции общества, человечество в целом и отдельные государства в частности, постоянно сталкиваются с

огромным количеством проблем, угроз и вызовов во всех сферах деятельности. В связи с этим, вполне естественным является их стремление к обеспечению так называемой комплексной безопасности, к самосохранению, а также реализация целенаправленного движения к состоянию уверенной защищенности от различного рода угроз. Такое стремление и ранее являлось, да и, наверное, всегда будет являться стержневым аспектом осуществления жизнедеятельности отдельных личностей, общества и государства.

Кроме того, значительная часть упомянутых выше угроз и соответствующих вызовов приобретает глобальные масштабы, а их реализация может иметь катастрофические последствия для всего человечества. Игнорировать их ныне не может ни одно государство в мире, вне зависимости от уровня его развития. По нашему мнению, крайне недостаточно лишь обозначить проблемы, которые касаются безопасности в государстве, обществе, образовании и науке, только лишь обратив на них внимание научной общественности. Необходимо, в некотором роде, научиться уровень такой безопасности адекватно и объективно определять (желательно численно или хотя бы качественно), жестко контролировать ее, а также эффективно и результативно управлять совокупностью процессов, реализуемых для ее обеспечения и гарантирования с большой долей вероятности.

Поэтому, под управлением системой безопасности государства и общества ранее нами было предложено понимать организацию воздействия (влияния) на нее и окружающую среду, которые определяют непрерывное и целенаправленное развитие (модернизацию) такой сложной иерархической системы. Указанное воздействие, в свою очередь, должно осуществляться на основе глубокого научного анализа сущности динамических процессов, реализуемых структурными элементами данной системы. К сожалению, на данном этапе управленцы высшего эшелона ограничиваются лишь так называемым ребрендингом и перегруппировкой сил [1, 4].

Цель упомянутого выше управления безопасностью в целом, в ряде предыдущих публикаций мы определили, как успешное обеспечение устойчивого, равномерного, динамичного развития государства и всей сложной иерархической совокупности общественно-экономических отношений реализуемых в нем. В свою очередь, безопасность сферы образования и науки, в таком контексте, с одной стороны, нами трактуется, как неотъемлемая составляющая часть (подсистема) интегральной (комплексной) иерархической системы государственной и общественной безопасностью отдельно взятой державы (или же коллективной безопасности группы стран). А с другой, - как весьма специфическая сфера, которая требует постоянного внимания, всесторонней поддержки, так как предопределяет во многом успех функционирования всех иных сфер.

С точки зрения теории управления сложными системами, в данном случае, мы имеем иерархическую структурную схему с многочисленными обратными связями. В соответствии с такой схемой, с одной стороны, динамические изменения в обществе и государстве, в социально-экономической, политической, технической, технологической и информационной сферах, должны обуславливать успешное проведение реформ в образовании и науке. Такие изменения, как правило, приводят в некоторое соответствие с современными условиями и совокупностью существующих организационных и экономических ограничений функции интегральной образовательной среды, а также целей успешной практической реализации отмеченных выше функций. В тоже время, эффективное и безопасное функционирование науки и образования просто обязано обеспечивать адекватное определение глобальных и локальных целей развития государства и общества, а также формирование и поддержку позитивных трендов и опережающих темпов такого развития.

При практическом функционировании такой сложной динамичной системы, формируется иерархическая совокупность серьезных противоречий между отдельными

группами участников образовательных процессов и научной деятельности, управляющей подсистемой самих сфер образования и науки, а также непрерывно эволюционирующими государством и обществом. А указанные противоречия являются источниками возникновения различного рода угроз, в том числе и глобальной безопасности. В данном случае речь идет об угрозах в сферах образования и науки, а также в государственном и общественном управлении [5].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Yablochnikov S., Kuptsov M., Yablochnikova I. Process management in education under conditions of implementation of the fourth industrial revolution / IDIMT-2017. Digitalization in Management, Society and Economy. 25th Interdisciplinary Information Management Talks. Sept. 6–8, 2017. Poděbrady, Czech Republic. – Linz, TRAUNER Druck GmbH & Co KG, 2017. pp.419-426.

[2] Яблочникова И.О., Яблочников С.Л. К вопросу оценки успешности действий по формированию интеллектуального капитала общества // Интеллектуальная культура Беларуси: управление знаниями в контексте задач социально-экономической модернизации: Материалы Второй международной научной конференции, г. Минск, 12–13 ноября 2015 г. / Институт философии НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2016. – С.30–31.

[3] Yablochnikov S. Aspects of Safety of the education Systems. IDIMT–2012. Support for Complex Systems. 20 th Interdisciplinary Information Management Talks, September 12–14, 2012. – Jindrichuv Hradec, Czech Republic. – p. 359–362.

[4] Яблочников С.Л., Яблочникова И.О. Информационная безопасность высшего профессионального образования // Теоретические и прикладные аспекты информационной безопасности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 31 марта 2016 г.) / учреждение образования «Акад. М-ва внутр. дел Респ. Беларусь»; редкол.: А.В. Яскевич (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Академия МВД, 2016. – С.398–401.

[5] Яблочников С.Л., Яблочникова И.О. Аспекты информационной безопасности высшего профессионального образования / Проблемы информационной безопасности: сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции (25-27 февраля 2016) / Под ред. О.В. Бойченко. С.: ИП Бровко А.А., 2016. – С. 54–55.

УДК: 631.6:338.1:631.1

Т.Г.Ёкубов^{1,а}, С.Х.Холматов^{1,б}

¹Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета, г. Андижан, Республика Узбекистан.

^аyoqubov-tg@mail.ru, ^бkholmatov1976@list.ru

УСЛУГИ ИНТЕРНЕТА КАК НОВЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГА ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В данной статье исследуются возможности сети Интернет как эффективный и новый инструмент маркетинга предприятий в условиях рыночных преобразований.

Ключевые слова: маркетинг, концепция маркетинга, стратегия прямого маркетинга, интернет-маркетинг, рекламная сеть, таргетинг.

Андатпа. маркетинг, маркетинг тўжырымдамасы, тикелей маркетинг стратегиясы, интернет-маркетинг, жарнама желісі, таргетинг.

Бұл мақалада Интернетті маркетингтік кәсіпорындардың нарықтық өзгерістер жағдайында тиімді және жаңа құралы ретінде қарастырады.

Түйінді сөздер:

Abstract. In this article explores the possibilities of the Internet as an effective and new tool for marketing enterprises in the context of market transformation.

Key words: marketing, marketing concept, direct marketing strategy, internet marketing, advertising network, targeting.

За годы осуществления социально-экономических реформ в Республике Узбекистан произошли заметные качественные изменения в структуре национальной экономики. Переход к рыночным отношениям придал новый импульс развитию ряда экспортно-ориентированных сырьевых и добывающих отраслей промышленности, отраслей начальной стадии переработки сырья, сферы услуг и т.д. Современные методы перехода экономики нашей страны к рыночным отношениям предполагают наиболее полное и активное применение такого метода, как маркетинг.

Маркетинг – это рыночная концепция управления производственно-сбытовой и научно-технической деятельностью фирм и предприятий, направленная на изучение предпринимательской среды, рынка, конкретных запросов потребителей и ориентацию на них производимых товаров и услуг.

А цели маркетинга – формирование и стимулирование спроса, обеспечение обоснованности принимаемых управленческих решений и планов работы фирмы (предприятия), а также расширение объемов продаж, рыночной доли и прибылей.

Предприятие или компания может заниматься маркетинговой деятельностью: проводить маркетинговые исследования, управлять спросом на рынке с помощью 4P маркетинга, - но работать при этом в производственной концепции, то есть максимизировать свою прибыль за счет производства массовых, однотипных, дешевых товаров.

При таком подходе к рассмотрению концепции маркетинга как одного из способов максимизации прибыли становится очевидным ответ еще на один обсуждаемый вопрос. А смогут ли когда-нибудь, хотя бы гипотетически, все предприятия перейти на использование концепции маркетинга? Видимо, нет. Значительная часть потребителей является «консерваторами» с точки зрения отношения к новым товарам, и они создают значительный спрос, который необходимо

удовлетворять. При этом в концепции маркетинга не они рассматриваются в качестве целевого рынка, следовательно, всегда будут предприятия, ориентированные на обслуживание «консерваторов».

Обращаясь к теории жизненного цикла товаров, можно сказать, что концепция маркетинга предлагает максимизировать прибыль предприятия за счет формирования хозяйственного портфеля, состоящего из товаров, находящихся на этапе роста. Как только товар достигает фазы зрелости, его необходимо заменять новым товаром, предварительно проведя маркетинговые исследования и выявив, а чаще сформировав, неудовлетворенную потребность. Замена товаров в хозяйственном портфеле осуществляется продажей бизнеса (производства зрелого товара). Кто же захочет купить такой бизнес? Те предприятия, которые максимизируют прибыль другими способами, например, работая в производственной или товарной концепции.

С одной стороны, концепция маркетинга является самым эффективным способом увеличения прибыли за счет объединения оснований для максимизации трех концепций: производственной, товарной и сбытовой. С другой стороны, концепция маркетинга выдвигает обязательные условия своего применения – проведение маркетинговых исследований и высокий уровень НИОКР, что является весьма затратным.

Одна из активно используемых стратегий маркетинговой политики предприятия - стратегия прямого маркетинга.

"Прямой маркетинг - это интегрированная маркетинговая система, в которой используется одно или несколько средств рекламы в целях получения измеримой реакции со стороны потребителя и/или совершения сделки".

Каналами прямого маркетинга, использовавшиеся до недавнего времени являются: личная продажа, прямая почтовая рассылка (а также факсимильная связь, голосовой почтовый ящик), продажа по каталогам, телемаркетинг (продажи по телефону), телевидение (реклама с возможностью немедленного ответа, телемагазины, системы видеотекста), а также журналы, газеты и радио, киоски.

Интернет является новейшим каналом прямого маркетинга и в этой роли он не менее, а иногда и более эффективен традиционных средств. "Хотя некоторые компании по-прежнему отводят прямому и сетевому маркетингу второстепенную роль, многие уже практикуют интегрированные маркетинговые коммуникации, также имеющие название "интегрированный прямой маркетинг (ИМП)". Программы ИМП, сфокусированные на использовании в рекламе различных средств, как правило, оказываются во много раз эффективнее "одиноким" коммуникационным программ"[1].

Одним из наиболее ценных инструментов прямого маркетинга является база данных покупателей, представляющая собой организованный и постоянно пополняемый банк исчерпывающих данных о покупателях фирмы. Компании используют эти базы данных для определения потенциальных клиентов, выделения из общего числа покупателей группы, которой можно направить конкретное предложение, повышения покупательской лояльности и стимулирования повторных покупок.

При использовании прямого маркетинга между покупателями и продавцами обычно устанавливаются взаимовыгодные отношения. Тем не менее, следует соблюдать осторожность и не проводить кампании, которые раздражают потребителей, воспринимаются ими как нечестные и/или вторжение в частную жизнь [3]. Создание базы данных потенциальных клиентов может быть реализовано путем формирования списка рассылки новостей веб-сайта. Благоприятным фактором является то, что пользователь по собственной воле подписывается на получение сообщений и в любой момент может отказаться от подписки. Такая добровольность исключает либо снижает негативное отношение к рекламе со стороны потребителей.

Рассматривая преимущества и недостатки традиционных рекламных носителей, таких как, газеты, телевидение, прямая почтовая реклама, радио, журналы, наружная

реклама и др., можно заметить, что Интернет в этом качестве обладает большинством преимуществ традиционных средств рекламы и избавлен от многих недостатков последних.

Доминирующая сегодня в электронной коммерции концепция маркетинга неразрывно связана с процессом формирования новых форм и методов организации продаж. В традиционном маркетинге основная идея этой концепции заключается в том, что эффективность продаж находится в прямой зависимости от оптимальности распределения товара по территории рынка.

Применительно к интернет-маркетингу распределительная концепция подразумевает максимизацию доступности товарных предложений для потенциальных покупателей в сети Интернет.

Важной особенностью электронной коммерции является то, что источником маркетинговой деятельности в Интернете может выступать любой из трёх типов участников процесса товародвижения: производители, посредники и покупатели. Это предполагает применение широчайшего спектра инновационных форм и методов организации продаж, список которых постоянно пополняется за счёт включения новых целевых рынков и аудиторий.

В то же время Интернет как рекламная площадка обладает некоторыми принципиальными особенностями, которые присущи только ему. Например, ни для какого другого средства рекламы не существует понятия "таргетинг". Таргетинг - это возможность избирательно показывать посетителям рекламные объявления в зависимости от региона, времени и даже места работы посетителя.

Помимо таргетинга, вторая принципиальная особенность Сети - это возможность точного оперативного определения эффективности рекламной кампании, так как владельцам сайта всегда доступна статистика показов рекламных объявлений, откликов на них и поведение посетителя на сайте в случае отклика.

Специфическая для Интернета услуга - рекламные баннерные сети. Баннер - основной, на данный момент, вид рекламных объявлений, размещаемый на веб-страницах, представляющий собой стандартных размеров прямоугольник, содержащий рекламную информацию и изменяющий свое содержание при повторной загрузке страницы.

Рекламная сеть - это единый центр сбора и размещения баннерной рекламы для нескольких (единиц, десятков, сотен, тысяч) веб-сайтов. То есть существует одна фирма, которая, с одной стороны, резервирует рекламную площадку на серверах (чаще всего, никак не связанных организационно с этой фирмой). С другой стороны, она имеет штат рекламных агентов, которые в состоянии собирать баннерную (в основном) рекламу для размещения на арендованных площадях. Прибыль образуется за счет разницы между ценой баннера для конечного пользователя и ценой арендованной площади для рекламной сети.

Одно из условий успешной маркетинговой кампании - тщательное планирование. Необходимо четко определить ее цели, выделить целевых покупателей и рынки сбыта, проработать элементы предложения, протестировать их и установить критерии измерения эффективности кампании.

Планируя маркетинговую кампанию в Интернете, следует учитывать следующий ряд факторов: Интернет-маркетинг имеет свои ограничения. Одна из наиболее серьезных особенностей национального рынка услуг Интернета - это ограниченное количество пользователей. Эта особенность может стать ограничением в маркетинговой кампании общедоступных потребительских продуктов, потенциальная аудитория которых исчисляется десятками миллионов.

В этом случае наиболее эффективно использовать традиционные маркетинговые/рекламные средства, такие, как популярные газеты, журналы и

телевидение. С другой стороны, эта особенность может стать источником существенной экономии средств при достижении необходимой вам целевой аудитории [2].

Кроме того очевидного факта, что все пользователи Интернета - это компьютерщики, проведенные на ряде серверов исследования показали, что пользователи Интернета обладают целым рядом других интересных особенностей: среди пользователей Интернета достаточно высокий процент владельцев пластиковых карточек, мобильных телефонов, автомобилей, домашних компьютеров и тому подобных "предметов роскоши". Это означает, что социальный уровень и уровень доходов пользователей Интернета достаточен для продвижения так называемых "штучных товаров", то есть более-менее дорогих, технологичных товаров и услуг и использование Интернета может существенно сэкономить ваши расходы при проведении маркетинговой кампании такого рода товаров и услуг.

Интернет - это совокупность различных серверов, каждый из которых посвящен своей тематике, имеет свою аудиторию и свою посещаемость. На начало 2018 года общее количество интернет-пользователей в Узбекистане составляет 20 миллионов и выросло за год на 5,3 млн. пользователей (рост составил 36%) [6].

При планировании своей маркетинговой кампании в Интернете тщательно определите список серверов, наиболее подходящих вам по привлекаемой аудитории. Именно качество аудитории, а не посещаемость должна быть самым главным критерием при выборе места в Интернете.

Направленная реклама в Интернете будет эффективна только в том случае, если вы сможете определить веб-серверы, которые посещает интересующая вас аудитория. При этом такая эффективность будет носить не только относительный характер, но и по своим количественным характеристикам не будет уступать традиционной рекламе в печатных изданиях [4].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Полякова А.В. Интернет как канал прямого маркетинга. СПбГУ АКП. Особенности Интернет маркетинга. Монография, Наука, СПб, 2012.
- [2] Винсент Кельвин. Маркетинг взаимоотношений: Учеб. пособие. кн.2 //пер. с англ. – Жуковский: МИМ ЛИНК, 2013.
- [3] McLuhan M. Understanding Media: The Extensions of Man. - MIT Press, 2009.
- [4] Бокарев Т. Количественный и качественный состав аудитории Интернета, тенденции развития. – М.: Наука, 2013.
- [5] Бурцев В.В. Сбытовая и маркетинговая деятельность - М, ЮНИТИ-М, 2011.
- [6] Источник: <http://infocom.uz/2018/01/26/kolichestvo-internet-polzovatelej-v-uzbekistane-prevysilo-20-millionov/>

УДК 338.24

Е.В. Бойкачева^{1,а}

¹Белорусский государственный университет транспорта, Белорусская Республика, г. Гомель

^аgrata22@mail.ru

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ

Аннотация. Содержит изложение основных понятий, задач и объектов информационного менеджмента. Раскрыты этапы развития и направления информационного менеджмента.

Ключевые слова: информационный менеджмент, информация, управление, информационные технологии

Аңдатпа. Ақпаратты басқарудың негізгі ұғымдарының, тапсырмалары мен нысандарының қысқаша мазмұнын қамтиды. Ақпаратты басқарудың даму бағыттары мен бағыттарын ашты.

Түйінді сөздер: ақпаратты басқару, ақпарат, басқару, ақпараттық технологиялар

Abstract. Contains a summary of the basic concepts, tasks and objects of information management. Revealed the stages of development and directions of information management.

Key words: information management, information, management, information technology

Под сферой информационного менеджмента понимают совокупность всех задач управления на всех этапах жизненного цикла предприятия, которая включает все действия и операции, связанные с информацией во всех ее формах и состояниях, а также с предприятием в целом на основе данной информации. Информационный менеджмент, который появился в составе теории менеджмента, получил вполне самостоятельное значение и утвердился как научное направление в обществе [1].

Управление эффективностью предприятия в информационной среде есть основная задача информационного менеджмента. Он обеспечивает эффективное развитие предприятия с помощью регулирования различных видов её информационной деятельности посредством следующих функций:

- качественное информационное обеспечение процессов управления;
- оперативное управление информационными ресурсами;
- обеспечение управления обработки информации на всех уровнях;
- обеспечение управления коммуникациями.

В управленческой науке сегодня не сформировалось однозначного понимания того, что есть информационный менеджмент, выделяют причины этого:

1. Различные виды менеджмента имеют непосредственную связь друг с другом (например, документный, информационный).

2. Менеджмент часто воспринимают как синоним «управления» и во внимание не принимаются его специфические особенности.

3. Огромное значение в обществе играет мода на иностранные термины, что мешает более точному пониманию информационного менеджмента.

Практика показывает, что хоть информационный менеджмент и менеджмент использует одинаковые принципы, но добавляет и новые, специфичные принципы. Примером одним из них можно отнести ориентацию на открытые информационные системы и создание информационного общества.

В настоящее время существуют два основных направления информационного менеджмента. Первое, это применение информационных технологий в целях решения общих задач менеджмента предприятий, государственных организаций; второе – управление и развитие информационных систем.

Первое направление ориентировано на решении проблем информационного менеджмента как частных задач по автоматизации работы менеджмента предприятий. И здесь на первом месте стоит менеджмент, а информационные системы играют роль технического обслуживания, вспомогательной функции. Поэтому рассматриваются вопросы применения информационных технологий для решения отдельных локальных задач менеджмента — финансового, персонала, производственного, инвестиционного и др.

Второе – отражает позицию специалистов в области информационных систем. Здесь рассматривается информационное обеспечение различных отраслей деятельности человека (вся совокупность данных и подсистем обработки информации внутри объекта).

Объект информационного менеджмента представляет собой сферу информатизации предприятия, куда входят информационные ресурсы, технологии и системы [2].

Развитие информационного менеджмента на предприятиях можно разделить на несколько этапов (таблица 2).

Таблица 2 – Этапы развития информационного менеджмента

№	Наименование	Характеристика
1	Начальный этап	Обучение персонала, основные усилия направлены на оттачивание квалификации, профессионализма в коммуникациях партнеров.
2	Формирования информационного менеджмента	Систематизация информационных данных. Возникли сложности профессионального управления коммуникациями внутри и вне предприятия. Своевременно возник вопрос совершенствования информационной составляющей системы для управления маркетинговыми коммуникациями, финансовыми и материальными потоками и т.д.
3	Совершенствование процесса передачи информации	Определялись службы, ответственные за качество коммуникаций. В круг задач стали входить разработка, внедрение, эксплуатация и развитие автоматизированных информационных систем и управление информационными ресурсами.

Дальнейшее развитие информационного менеджмента ставит перед собой ряд важных задач: выбор рациональных форм коммуникаций, техники и информационных технологий, характеристик информационных ресурсов, необходимых для достижения целей организации. Поэтому можно говорить о том, что информационный менеджмент является процессом системного управления информацией и коммуникациями в организации, т.е. это процессом не только управления людьми, которые обладают информацией, но и действиями организации. И позволяет, прежде всего, выделять цепочки бизнес-процессов, под которые подстраиваются организационные структуры и информационно-технологическая поддержка.

Вообще информация в настоящее время является движущей силой современного бизнеса и считается наиболее ценным стратегическим активом любого предприятия. Объем информации увеличивается в геометрической прогрессии вместе с ростом глобальных сетей и развитием электронной коммерции. Сегодня руководитель, работник предприятия являются не только потребителями, которым поставляется информация, но и непосредственными участниками информационного процесса, основополагающей составной частью структуры информационного менеджмента. Поэтому для приобретения успеха в бизнесе необходимо владеть эффективной стратегией хранения, защиты, совместного доступа и управления данными.

Исследования показывают, что основным инструментом информационного менеджмента являются информационные технологии, которые позволяют создавать автоматизированные информационные системы субъектов, использовать телекоммуникационные средства, обеспечивать взаимодействие этих систем и способствовать созданию единого информационного пространства [3].

В настоящее время информационные технологии рассматривают как неотъемлемый компонент управленческих технологий. Практический опыт показывает, что вновь формирующиеся структуры координации человеческой деятельности, строятся на основе новейших телекоммуникационных систем и оснащенных современными компьютерами ресурсных центров. На сегодняшний день обычный управленец не мыслит своей работы без компьютера на столе.

В перечень элементов новых управленческих технологий, проникающих например, в культурную сферу благодаря сети интернет, можно представить средства оперативной коммуникации, распределенные ресурсы и средства доступа к ним, формы обратной связи и организации сотрудничества и т. д.

Сегодня развитие информационных компьютерных технологий, продвижение технической платформы и появление принципиально новых классов программных продуктов приводят к изменению подходов к автоматизации управления производством.

Наиболее явным способом повышения эффективности протекания трудового процесса является его автоматизация. Автоматизированная информационная система рассматривается как инструмент в руках должностных лиц, реализующих переработку информации в процессе профессиональной деятельности, который и определяет новую технологию профессиональной деятельности. В настоящее время в организациях используются автоматизированные системы бухгалтерского учета, финансового анализа и планирования, интернет для продвижения на рынок своей продукции, а также развивается электронная коммерция и система электронных расчетов и торгов.

Можно сказать, что информационная технология является совокупностью знаний о способах автоматизированной переработки информации с использованием ЭВМ для автоматизации управленческой деятельности.

Подводя итоги вышесказанному, можно говорить, о понятии информационного менеджмента как зарождающегося научного направления. Так как информационный менеджмент – это совокупность информации, информационных технологий и информационной системы, т. е. все эти составляющие имеют специфику, которая в итоге и делает отличие информационного менеджмента от менеджмента в других сферах. Сегодня в современных условиях, развитием идей в этой области заняты, прежде всего, практики, компании, предприятия, занятые в сфере информационных систем.

В последнее время в экономике и бизнесе информационный менеджмент существенно изменился, т.е. сейчас верная и актуальная информация имеет критическое значение для выработки и осуществления рыночной стратегии и тактики. Интернет является главным источником и каналом ценной информации о спросе и потребительских интересах, о поставщиках и конкурентах, именно той информации, которую невозможно получить традиционными методами. В современных условиях жесткой конкуренции, наблюдается высокая потребность в информационных технологиях, которая позволяет специалистам оперативно принимать решения в режиме реального времени, анализируя и связывая поведение потребителей с возможностями предприятия, а также показывать изменения, происходящее на рынке и даже предупреждать их.

В Беларуси в настоящее время формируются предпосылки для динамичного внедрения информационных технологий. Примером может служить активное введение информационных технологий в образовательный процесс. Это позволило синхронизировать ускоряющиеся процессы глобализации, в том числе и в учебной сфере (с повышением цифровой и онлайн-грамотности работников системы образования). Подобная корреляция условий развития и потенциальных возможностей позволяет сформировать взаимовыгодные партнёрские отношения между представителями системы образования и реального сектора экономики для создания совместных инновационных проектов.

Цифровое преобразование коснулось всех сфер жизнедеятельности нашего общества, включая систему образования и переподготовки кадров. Технологии электронного обучения, построенные на активном использовании информационно-коммуникационных технологий в образовании, становятся все популярнее как во всем мире, так и в Республике Беларусь.

В Республике Беларусь, созданная системно-комплексная парадигма формирования информационно-правовых ресурсов и соответствующих технологий (ИЦПИ), позволяет оперативно обеспечивать все государственные органы Республики Беларусь своевременной и официальной правовой информацией. Это актуализирует изучение особенностей и проблем информационного менеджмента на современном этапе развития экономики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Васюхин О. В., Варзунов А. В. Информационный менеджмент: краткий курс. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – С. 21-22.
- [2] Ивасенко А.Г., Гридасов А.Ю., Павленко ВА. Информационные потоки в системе управления // “Наука и образование”: электронное научно-техническое издание. Май 2011. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.pitportal.ru/read with pitportal/4939.htm/](http://www.pitportal.ru/read_with_pitportal/4939.htm/)
- [3] Меняев М.Ф. Информационные системы и технологии управления: Учеб. пособ. М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2010. – С. 55-56.

УДК 339.138

М.А. Бойкачев^{1,а}

¹Белорусский государственный университет транспорта, Республика Беларусь, г. Гомель

^аbma-75@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Содержит изложение основных понятий маркетинговой стратегии, факторов, влияющих на эффективность деятельности предприятия, раскрыты задачи и значимость разработки маркетинговой стратегии.

Ключевые слова: маркетинговая стратегия, анализ маркетинговой стратегии, маркетинговая среда, спрос, рынок

Аңдатпа. Маркетинг стратегиясының негізгі тұжырымдамаларының қысқаша мазмұнын, кәсіпорынның тиімділігіне әсер ететін факторларды, маркетингтік стратегияны әзірлеудің мақсаттары мен мақсаттарын қамтиды.

Түйінді сөздер: маркетингтік стратегия, маркетингтік стратегияны талдау, маркетинг ортасы, сұраныс, нарық

Abstract. Contains a summary of the basic concepts of marketing strategy, factors affecting the efficiency of the enterprise, disclosed the objectives and importance of developing a marketing strategy.

Key words: marketing strategy, marketing strategy analysis, marketing environment, demand, market

Сегодня каждое предприятие, которое ориентировано на долгосрочное и успешное развитие, должно использовать такую функцию управления как маркетинг. Именно маркетинг гарантирует коммерческий успех предприятию. Существующая конкуренция почти на всех ранках сбыта товаров и услуг, определяет для каждого предприятия разработку и совершенствование собственной маркетинговой стратегии в независимости от размера предприятия [4]. Это обосновывается следующими суждениями:

1) маркетинговая стратегия ориентирует деятельность на достижение таких стратегических целей как расширение доли рынка предприятия, увеличение объема продаж, прибыли предприятия, завладение лидирующих позиций на рынке и т. д.

2) маркетинговая стратегия – это комплекс долгосрочных решений по части удовлетворения потребностей существующих и потенциальных клиентов предприятия за счет использования ее внутренних ресурсов и внешних возможностей.

3) маркетинговая стратегия представляет собой комплекс управленческих решений, направленных на привлечение ресурсов предприятия в соответствии с удовлетворением целевых потребностей рынков и достижением финансовых целей предприятия.

Все приведённые определения подтверждают важность функций маркетинга на предприятии и определяют необходимость его стратегического планирования.

Изменения, которые происходят в окружающей среде предприятия, определяют выбор стратегии и тактики хозяйственной деятельности субъекта на рынке. Надо учитывать при выборе стратегии, что на эффективность деятельности предприятия влияет ряд факторов:

1. Контролируемые предприятием, которые определяются деятельностью управленческого персонала (его руководством и маркетинговой службой).

2. Неконтролируемые предприятием, которые связаны с поставщиками, конкурентами, потребителями и контактными аудиториями.

Взаимосвязь этих факторов и составляют общую стратегию маркетинга. Поэтому для понимания конкуренции, бизнеса, в котором работает предприятие, выработку эффективной стратегии, принятие правильных тактических решений необходимо проводить анализ маркетинговой среды. При игнорировании этапа анализа возникает ряд негативных последствий: принятие необоснованных решений, неактивное реагирование на рыночные изменения, непоследовательность решений, опоздание введения инноваций, рыночная уязвимость предприятия [2].

Основная цель проведения анализа факторов маркетинговой среды состоит в том, чтобы на основе определения их состояния и наиболее вероятных изменений, согласовать ее влияние, потребности покупателей, цели и ресурсы предприятия, что способствует достижению стойких конкурентных позиций и создает выгодные условия для дальнейшего развития. Ее реализация на потребительских рынках требует от любого предприятия гибкости, способности понимать, приспосабливаться и влиять на действия рыночных механизмов при помощи специальных маркетинговых методов [3]. Анализ маркетинговой стратегии предприятия дает возможность оценить правильно ли сделан выбор в стратегии предприятия, исходя из следующих составных частей:

- анализ сбыта, который предполагает оценку рынков сбыта продукции;
- доступность;
- спрос у потребителей;
- расширение и завоевание рынка;
- поиск новых мест для сбыта и их доступность.

По результатам, полученным, в ходе исследования будет хорошо видна продукция, которая требует совершенствования, применения новых технологий, новых возможностей для ее использования, анализ продаж в зависимости от размера заказа помогает определить необходимый объем продукции, который требуется реализовать одновременно, чтобы получить экономическую выгоду.

Сегодня, все-таки основополагающей стратегией развития бизнеса на рынке является маркетинговая стратегия предприятия, так как она определяет направления продвижения товара, а это максимизирует доход и прибыль предприятия в долгосрочной перспективе. Поэтому необходимо учитывать следующее:

- маркетинговая стратегия создается в рамках общей стратегии предприятия [1];

– маркетинговая стратегия во многом определяется областью деятельности предприятия, состоянием рынка, тенденциями его развития и положением на нем, т. е. позиция предприятия по отношению к конкурентам и её стратегические цели и задачи являются одними из основных факторов формирования маркетинговой стратегии.

– в современном меняющемся мире, предприятия все чаще ориентируются не на сохранение или увеличение доли действующего рынка, а на поиск новых.

– маркетинговая стратегия должна превратиться в связанную совокупность различных стратегий: стратегии сбыта, стратегии рекламы, ценообразования и т. д.

Основные задачи маркетинговой стратегии предполагают:

– помочь предприятиям не свернуть с пути завоевания рынка и преследовать поставленные цели;

– помочь удерживать и повышать конкурентоспособность своих товаров, не теряя клиентов и приобретая новых;

В конечном итоге результат маркетинговой стратегии – это маркетинговый план конкретных действий, который направлен на укрепление положения товара в отрасли, снижение возможных рисков и угроз со стороны конкурентов и главное максимизацию прибыли.

Довольно часто, особенно в нашей стране, выпуск товаров и услуг начинают без достаточных маркетинговых исследований. Производители не хотят нести дополнительные расходы на «напрасные» маркетинговые исследования, детализирующие все характеристики производства, который ориентирован на удовлетворение потребностей потребителей и в результате теряют значительно больше.

Маркетинговая стратегия любого предприятия на сегодняшнем рынке формируется под воздействием многих факторов и на основе большого количества маркетинговой информации. Поэтому при формировании маркетинговой стратегии предприятия необходимо учитывать четыре группы основных факторов:

1. Степень развития спроса и внешней маркетинговой среды. К ним относятся рыночный спрос, запросы потребителей, каналы товародвижения, правовое регулирование, направления в деловых кругах, условия территориального расположения.

2. Условия и принципы конкурентной борьбы на рынке, основные фирмы-конкуренты и стратегические направления их деятельности.

3. Управленческие ресурсы и возможности самой фирмы. А именно финансовые, торговые, кадровые, научно-технические, информационные ресурсы, а также определение в конкурентной борьбе своих сильных сторон.

4. Ключевая система развития фирмы, ее общие цели и задачи предпринимательской деятельности в основных стратегических зонах. На выбор маркетинговой стратегии влияют как внутренние резервы (способности) предприятия (ее внутренняя среда, включая имеющиеся ресурсы и компетенции), так и состояние внешней среды (особенности спроса, конкуренции, институциональные факторы и т.п.).

На формирование маркетинговой стратегии также оказывают влияние и внутренние факторы, такие как технологические, ресурсные и организационные.

Маркетинговая стратегия обуславливает пути развития организации, определяет борьбу с конкурентами, направленное отделение и обособление от конкурентов для достижения высоких лидирующих позиций в заданном сегменте рынка. Иными словами говоря, маркетинговой стратегией называют общее установление действий предприятия, существующие в виде плана:

– развития организации на долгосрочные периоды;

– оперативных вмешательств при динамических всплесках на конкурентном рынке;

– алгоритма действий реорганизации предприятия и т. д.

В определенных случаях, разработав стратегию, предприятия идут на ее изменение. Причины этого: стратегия не обеспечивает удовлетворительных показателей объема реализации и прибыли в течение ряда лет; фирмы-конкуренты резко меняют свою стратегию, что оказывает существенное влияние на рынок; происходят изменения других внешних факторов, которые влияют на деятельность фирмы; открываются перспективы для принятия мер, которые в состоянии значительно увеличить прибыль; возникают новые предпочтения покупателей или намечаются тенденции к возможным изменениям в этой области; когда поставленные в стратегии задачи уже решены.

Необходимо учитывать, что маркетинговую стратегию можно оценить на основе тех полученных результатов, которые предприятие достигает в ходе ее использования. Ее эффективное планирование помогает достичь высоких результатов в долгосрочной перспективе и занимать на рынке лидирующие позиции. Хочется отметить, что в условиях меняющейся рыночной экономики немаловажно своевременно вносить поправку и коррективы на растущие потребности потребителей.

В настоящее время на белорусских предприятиях маркетинговую стратегию рассматривают как:

- составную часть общей системы управления деятельностью предприятия, которая направлена на удовлетворение потребностей покупателей и потребителей;
- средство обеспечения преимуществ в удовлетворении запросов потребителей (по сравнению с конкурентами);
- метод принятия лучших управленческих решений в процессе осуществления предпринимательской деятельности, т. е. использование маркетинга, рассматривают как реализацию системного подхода в управленческой деятельности предприятия.

Сегодня современные условия требуют от предприятий иного подхода к рыночной деятельности, концентрируя свое внимание на коммуникативной стратегии за счет осуществления увеличения контактов с клиентами на всех уровнях, от руководителей до рядовых сотрудников, вовлечение их в совместную деятельность, развивая партнерские отношения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Васильева М.И. Маркетинговая стратегия как основа разработки рекламной компании // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сб. ст. по мат. X междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10.
- [2] Голубков, Е.П. Маркетинг: стратегия, планы, структуры: учебник / Е.П. Голубков. – М.: Дело, 2011. – С.155-157.
- [3] Михайлина В.В., Попова И.М. Разработка маркетинговой стратегии // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XLV междунар. науч.-практ. конф. № 1(45). – Новосибирск: СибАК, 2015.
- [4] <http://naukarus.com/razrabotka-strategii-marketinga-v-selskohozyaystvennom-predpriyatii>

УДК 656.073: 658.8

О.Д. Покровская^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

О ЛОГИСТИЧЕСКОМ АУДИТЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

Аннотация. В работе предложена методика проведения логистического аудита таких объектов терминально-складской инфраструктуры, как мультимодальные транспортно-логистические центры. Рассматриваются особенности дефиниции понятия «мультимодальный транспортно-логистический центр». Описывается система логистического нормирования.

Ключевые слова: логистический аудит, логистическое нормирование, мультимодальный транспортно-логистический центр.

Андатпа. Мағлұмат терминалы мен қойма инфрақұрылымы сияқты мультимодальдық көліктік-логистикалық орталықтар сияқты логистикалық аудит жүргізудің әдіснамасы ұсынылады. «Мультимодальды көліктік-логистикалық орталық» анықтамасының ерекшеліктері қарастырылады. Логистикалық рационды жүйе сипатталған.

Түйінді сөздер: логистикалық аудит, логистикалық рационализация, мультимодальдық көлік-логистикалық орталық.

Abstract. The paper proposes a method of logistics audit of such objects of terminal and warehouse infrastructure as multimodal transport and logistics centers. The features of the definition of "multimodal transport and logistics center" are considered. The system of logistic rationing is described.

Key words: logistics audit, logistics rationing, multimodal transport and logistics center.

Современную систему доставки грузов можно охарактеризовать как мультимодальную, т.е. процесс грузодвижения усложняется за счет увеличения числа перевалочных пунктов за счет передачи грузов с одного вида транспорта на другой, что особенно актуально в сложных международных перевозках.

При этом стоимость перевалки и затрат времени почти в 2 раза превышают суммарные показатели всех видов транспорта, участвующих в доставке. Это связано с тем, что при каждой перевалке возрастает потребительская стоимость товара [1].

Все это приводит к необходимости организации мультимодальных перевозок на основе создании такой формы транспортно-логистического обслуживания, как сеть мультимодальных транспортно-логистических центров, МТЛЦ [2].

Актуальность исследования связана с ужесточением требований клиентов к качеству комплексного транспортно-логистического обслуживания, а также с усложнением и расширением ассортимента логистических услуг добавленной стоимости («околотранспортного» сервиса). В свою очередь, это требует от Холдинга «РЖД» тотального контроля максимально длинных логистических цепей и адекватного аудита выстраиваемых железнодорожным транспортом систем доставки грузов [3].

Объективная потребность в терминально-складских мощностях для реализации стратегических задач развития транспортно-логистического блока Холдинга и сквозного бесшовного сервиса с учетом номенклатуры и распределения грузопотоков, дислокации и количества МТЛЦ на полигоне железных дорог определяет назначение новой, комплексной системы логистического аудита – обеспечение оценки, исследования, проектирования и учета узлов и участков терминальной сети Холдинга «РЖД».

Логистическая деятельность объектов терминально-складской инфраструктуры (ТСИ), составляющая в бизнесе ОАО «РЖД» 20%, никак не регламентируется. Сегодня отсутствует

комплексный подход к ее оценке, установлению и расчету ключевых показателей ее эффективности и системы нормирования, с помощью которой появятся инструменты для совершенствования этой деятельности.

Сегодня железнодорожным транспортом предоставляются логистические услуги, строятся и эксплуатируются МТЛЦ, а система нормирования и аудита их работы при этом отсутствует.

Вышеизложенное определяет актуальность темы исследования и постановку его цели и задач.

Цель – охарактеризовать сущность дефиниции МТЛЦ и процедуру проведения комплексной оценки систем доставки грузов железнодорожным транспортом.

Рассмотрим общие характеристики МТЛЦ и его место в организации перевозок грузов.

Мультимодальным транспортно-логистическим центром (МТЛЦ) в общем случае будем считать многофункциональный терминальный комплекс, сооружаемый в узлах транспортной сети на пересечении транспортных коридоров, обеспечивающий клиенту комплексным транспортно – экспедиционным и логистическим обслуживанием; обеспечивающий максимальный синергетический эффект на основе логистических координат [4].

Основным назначением МТЛЦ является:

- организация мультимодальных и интермодальных перевозок;
- обеспечение комплексного подхода к развитию транспортной и распределительной систем;
- организация взаимосвязей между всеми видами транспорта, имеющимся на территории тяготения; компаниями – операторами перевозок; терминально-складскими объектами [5].

Современный МТЛЦ является транспортно – экспедиционным предприятием, выполняющим функции логистического транспортно-распределительного центра с широким сектором услуг, как комплекс инженерно-технических сооружений, размещенный в узлах транспортной сети, с современным технологическим оборудованием [6].

МТЛЦ, как новая организационная форма мезологистических систем в грузораспределении, реализует самостоятельно или закупает классические логистические услуги, интегрирует их в принципиально новую, консолидированную «сквозную» услугу и затем продает их в качестве совокупного продукта сбытовым организациям или напрямую грузоотправителям на рынке. Транспортно-логистические услуги предоставляются одним поставщиком. Если логистические услуги традиционно оказываются «узкофункциональными» посредниками – перевозчиками, складскими операторами, экспедиторами, то МТЛЦ обеспечивает реализацию широкого набора услуг по обслуживанию эффективного грузодвижения на протяжении всего логистического цикла, причем в одном лице [7].

Сегодня на рынке формируются кооперации, создаются альянсы в цепях поставок, что позволяет гибко реагировать на запросы потребителей. Комбинированный вариант форм собственности на грузовые терминалы все чаще встречается на практике. МТЛЦ, таким образом, функционирующий как системный логистический интегратор порядка 3 или 4-pl (logistics providers), реализует партнерство предприятий сфер логистики, производства и торговли, а его поле деятельности образуется в результате расширения набора функций [8].

Рассмотрим наиболее распространенные эквиваленты и дефиниции понятия МТЛЦ (научные и практические).

Имеется много возможных интерпретаций понятия. В литературе по логистике присутствует следующее определение: МТЛЦ представляет собой «специальный комплекс сооружений, персонала, технических и технологических устройств, организационно взаимосвязанных и предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и др. логистических посредников в перевозках» [9;10].

Плюрализм интерпретаций МТЛЦ связан, прежде всего, с множеством выполняемых им функций и, как следствие, различными ракурсами его определения. В данном исследовании предлагается интерпретировать МТЛЦ как сложную мезологистическую систему.

В работе предлагается именовать логистическими объектами целую группу объектов терминально-складской инфраструктуры, на базе и с использованием которых перевозчик выполняет комплексное транспортно-логистическое обслуживание грузов, на которых начинается и заканчивается полная логистическая цепь доставки [11; 12].

Помимо трактовки дефиниции понятия, для условий ведения современного транспортно-логистического бизнеса требуется адекватная и комплексная оценка деятельности МТЛЦ как логистического объекта. Сегодня такая система оценки для проведения полноценного логистического аудита отсутствует. Известные параметры затрагивают только экономическую и техническую группу параметров, большинство параметров не являются индикаторами, по которым можно оценить работу существующего объекта для владельца либо выбрать из альтернативных вариантов подходящий для клиента, параметры не являются логистическими: по ним невозможно оценить особенности реализуемого сервиса, состав услуг, сложность выстраиваемых систем доставки. Указанные параметры отражают только совершенство проекторочных решений и решений по выбору и организации технологии грузопереработки. Вышеперечисленное требует формирования интегрированной системы показателей, с помощью которой возможно комплексно определять особенности участков и узлов ТС [13; 14]. Предмет логистического аудита – совокупность экономических, логистических и эксплуатационных показателей работы ТСИ, определяющих ее состояние и развитие [15; 16].

Ключевая сложность при разработке системы показателей для адекватного аудита и комплексной оценки ТС в целом, а также отдельных ее участков и МТЛЦ как ЛО, заключается в установлении норм, поскольку оцениваются в большей части не технические, а качественные показатели работы ТС, ее участков и узлов. При этом необходим учет как принципов клиентоориентированности с одной стороны, так и сопряжение установленных предложенных норм с существующей системой технического нормирования на железнодорожном транспорте. О проблемах оценивания логистической деятельности и конфигурирования эффективных систем логистического управления говорится также в работах [17-23].

Инструментарий логистического аудита, подробно описанный в [24], учитывает не в полной мере отражаемый в статистике работы железнодорожного транспорта логистический аспект, связанный с терминально-складским обслуживанием грузопотоков. Это позволяет комплексно оценить развитие логистического блока и объектов терминально-складской инфраструктуры ОАО «РЖД», установить вектор принятия решений для реализации политики клиентоориентированности и управления качеством логистического сервиса.

Предлагаемая система логистических показателей (норм) может использоваться как экономико-математический инструментарий для: 1) идентификации ЛО с учетом конструкции, вида складирования, размеров, технической оснащенности и др.; 2) выбора ЛО с учетом его функциональных возможностей, дислокации и др.; 3) определения роли ЛО в процессах перевозок; 4) оценки проектов строительства и реконструкции объектов терминально-складской инфраструктуры железных дорог; 5) оценки логистической деятельности Холдинга «РЖД»; 6) проектирования ЛО с оптимальными параметрами; 7) при прогнозировании и стратегическом планировании работы железнодорожного транспорта. Это повысит эффективность решений и обеспечит рост доходов от логистической деятельности Холдинга «РЖД».

Логистические нормы - это показатели, используемые для установления и поддержания необходимого уровня организации транспортно-логистического сервиса на железнодорожном транспорте для обеспечения выполнения комплекса дополнительных логистических услуг в рамках оказания «сквозного бесшовного сервиса» клиентов.

Логистическим аудитом систем доставки предлагается именовать начальный этап оптимизации цепей поставок, включая решение задач оптимального конфигурирования терминальной сети, проектирования ЛО и определения перспектив и сценариев развития систем

доставки [25]. На рис.1 изображена последовательность проведения логистического аудита по предлагаемой методике.



Рисунок 1 – Последовательность процедур проведения логистического аудита МТЛЦ.

Таким образом, охарактеризована сущность и процедура проведения комплексной оценки систем доставки грузов. В результате проведенных исследований разработан интегрированный подход к комплексному логистическому аудиту на основе системы логистического нормирования показателей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Покровская О.Д. Логистика терминалов: перспективное направление логистики / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 155-164.
- [2] Покровская О.Д. Роль Новосибирского мультимодального транспортного узла в транспортно-логистическом кластере России / О.Д. Покровская, М.А. Зачешигрина // Известия ПГУПС. 2015. № 3 (44). С. 85-103.
- [3] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.
- [4] Маликов О.Б. Перевозки и складирование товаров в цепях поставок: монография / О.Б. Маликов // М., ФБГОУ УМЦ на ж.-д. транспорте, 2014. – 324 с.
- [5] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография/ О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [6] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [7] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [8] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.
- [9] Покровская О. Д. Логистическая интеграция и координация сибирских регионов в контексте стратегии–2030 / К. Л. Комаров, Т. П. Воскресенская, Г. Ф. Пахомова, К. А. Пахомов, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 3. – С. 57–60. ISSN 0044 – 4448.
- [10] Покровская О.Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О.Д. Покровская// Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 5 (59). С. 77-86.
- [11] Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Покровская Оксана Дмитриевна; [Место защиты: Ур. гос. ун-т путей сообщ.].- Екатеринбург, 2011.- 235 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/363
- [12] Покровская О.Д. Выбор наилучшего варианта терминальной сети и проверка его устойчивости/О.Д. Покровская//Транспорт Урала.– № 2 (33). –2012. С. 70-74.
- [13] Покровская О.Д. Содержательное описание логистического центра и его роли в системе МТК / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3 (40). – С. 22-28.
- [14] Покровская О.Д., Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе /О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2010. № 3 (7). С. 74-84.
- [15] Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: колл. монография/ под общ.ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143. ISBN 978-5-00082-006-3
- [16] Покровская О.Д. Интеграция региональной терминально-логистической сети в международные транспортные коридоры / В.М. Самуйлов В.М., О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Инновационный транспорт. 2013. № 1 (7). С. 33-37.

[17] Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования /Ю.А.Полянский, П.В.Куренков // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51-65.

[18] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Проблемы создания ситуационно-аналитической системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте /В.П. Мохонько, Исаков В.С., Куренков П.В. // Бюллетень транспортной информации. 2004. № 9. С. 22.

[19] Бельницкий Д.С., Котляренко А.Ф., Куренков П.В., Калатинская А.Б. Классификация операторских компаний /Д.С.Бельницкий, А.Ф.Котляренко, П.В.Куренков, А.Б.Калатинская // Бюллетень транспортной информации. 2007. № 9 (147). С. 014-019.

[20] Куренков П.В., Андреев А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта /П.В.Куренков, А.В.Андреев // Вестник транспорта. 2008. № 12. С. 31-35.

[21] Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками / П.В. Куренков, М.А. Нехаев // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20-22.

[22] Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистизация информационных технологий на транспортных стыках (в морских портах и погранпереходах)/ А.Ф.Котляренко, П.В. Куренков//Транспорт. Экспедирование и логистика. 2002. № 3. С. 11.

[23] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Система поддержки принятия экономически обоснованных решений /В.П. Мохонько, В.С. Исаков, П.В. Куренков //Экономика железных дорог. 2005. № 1. С. 18.

[24] Покровская О.Д. Логистическое руководство: математические основы терминалистики, маркировка, классификация и идентификация логистических объектов железнодорожного транспорта: монография. / О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2017. – 281 с. ISBN: 978-5-906873-52-1

[25] Инновационный потенциал национальной экономики: приоритетные направления реализации: колл. монография / под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд. ЦРНС, 2015. – 164 с. С. 129-162 ISBN 978-5-00068-447-4

УДК 656.073: 658.8

Я.Е. Солодова^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

О ВЫБОРЕ ПОСТАВЩИКА ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА В ИНТЕРНЕТ-СРЕДЕ

Аннотация. В статье рассматривается соответствие ряда отечественных терминально-складских комплексов, имеющих Интернет-ресурс, своему статусу. Была разработана универсальная методика для балльно-рейтинговой оценки деятельности поставщиков логистического сервиса. Методика была апробирована в реальных условиях.

Ключевые слова: терминально-складской комплекс, балльно-рейтинговая оценка, Интернет.

Андатпа. Мақалада бірқатар ішкі терминалдар мен қойма кешендерінің Интернет-ресурсымен мәртебесі сәйкестігі талқыланды. Логистикалық қызметтерді жеткізушілердің бағалау нәтижелерін бағалау үшін әмбебап әдістеме әзірленді. Техника нақты жағдайда сыналды.

Түйінді сөздер: терминалдық қойма кешені, рейтинг бағасы, интернет.

Abstract. The article considers the correspondence of a number of domestic terminal and warehouse complexes with an Internet resource to their status. Was a universal methodology for the score-rating assessment of activity of suppliers of logistics services. The technique was tested in the real conditions.

Key words: terminal and warehouse complex, score-rating assessment, Internet.

Актуальность исследования определяет тот факт, что тенденцией современного транспортно-логистического рынка является, с одной стороны, быстрый рост поставщиков

терминально-складских услуг, а с другой стороны, рост числа недобросовестных участников процесса перевозок, заявляющих себя как ТЛК, но в действительности не предоставляющих услуг такого уровня.

Кроме того, ситуация осложняется отсутствием не только четких границ между понятиями «склад» и «терминально-логистический комплекс (ТЛК)», между составом их структурных элементов и услуг, но и норм государственного стандарта в области терминологии и деятельности таких игроков транспортного рынка.

Цель исследования: определить соответствие ряда отечественных терминально-складских комплексов (ТЛК), имеющих Интернет-ресурс, своему статусу. Задача исследования: разработать универсальную методику выбора, позволяющую грузовладельцу (потенциальному клиенту ТЛК) объективно выбрать поставщика терминально-логистического сервиса в современных условиях.

Анализ научной литературы [1-12] и [13-16], а также практических примеров реально работающих в России логистических объектов позволил сформулировать следующие определения понятий «ТЛК» и «склад».

ТЛК – это совокупность складских комплексов, работающих в мультимодальных условиях с несколькими видами грузов, при подключении различных участников процесса перевозки и применении аутсорсинга. Ориентация ТЛК – клиент (уникальная услуга). Задачами ТЛК является максимальное повышение потребительских свойств грузов (товаров) за счет широкого ассортимента комплексных логистических услуг, позволяющих реализовать сквозной бесшовный сервис на всей цепи доставки грузов (товаров). Иными словами, это полноценный многофункциональный игрок транспортно-логистического рынка (составлено автором согласно работам [1-9]).

Склад – это простейший вид логистического объекта, являющийся базовым элементом для более развитых объектов (например, для ТЛК). Склад может быть представлен грузовыми площадками, грузовыми фронтами, работающими, как правило, с одним видом транспорта и однородным грузопотоком. ориентация склада – груз (стандартная услуга). Задачами склада является выполнение стандартных складских операций по погрузке-выгрузке, приемке-выдаче, сортировке и комплектации, хранению грузов (составлено автором согласно работам [1-14] и [10-12]).

Иными словами, ТЛК – это больше, чем просто «склад», это «склад плюс» - плюс дополнительный, комплексный, персонализированный сервис для клиента.

Результаты сравнительного анализа отражены на рис. 1.

Таким образом, ключевыми аспектами различий, которые позволяют разграничить эти понятия, являются: размер (территория, полезная площадь хранения), масштаб деятельности (город, регион, страна), сложность внутренней структуры, комплексность и ассортимент сервиса, уровень клиентоориентированности объекта [1-3].

Апробация методики проводилась путем анализа девяти транспортно-логистических компаний, ссылки на ресурсы которых Интернет-поисковики выдают одними из первых по запросу «ТЛК России».

Из официальных Интернет-ресурсов было взято описание деятельности поставщиков терминально-логистического сервиса, как они сами себя позиционируют. Характеристика каждого Интернет-ресурса была составлена авторами от лица грузовладельца.

Была разработана универсальная методика оценки поставщика услуг ТЛК по Интернет-ресурсу, что актуально в современных условиях информатизации и глобализации бизнеса. Методика включает в себя балльно-рейтинговую оценку, табличные формы для заполнения и анализа, формулу расчета интегрального рейтинга и перечень значимых параметров для оценки поставщика услуг ТЛК в условиях глобальной сети Интернет. Методика апробирована в реальных условиях для грузовладельца из Новосибирской области, которому требуется организовать складскую грузопереработку на современном ТЛК с комплексным сервисом и доставкой груза до двери грузополучателя [4-8].

СКЛАД	ТЛК
-категория не ниже В по международным классификациям;	- комплекс складов, увязанных в единый процесс;
- только стандартные или +1-2 дополнительные услуги;	- категория не ниже А, А+;
- оборудованное помещение без дополнительной инфраструктуры.	- возможность обеспечивать международные и мультимодальные перевозки;
- незначительное увеличение добавленной стоимости за счет малого ассортимента сервиса;	-технология складской логистики минимум 3 PL ;
- минимум функций.	-расширенный пакет сервиса + таможенное оформление и СВХ;
- как правило, отраслевая принадлежность, один владелец или одинаковая номенклатура грузов или одна сфера деятельности	- многофункциональный объект, оказывающий сопутствующие логистические услуги, т.е. услуги добавленной стоимости;
РАЗЛИЧИЯ: размер (территория, полезная площадь хранения), масштаб деятельности (город, регион, страна), сложность внутренней структуры, комплексность и ассортимент сервиса, уровень клиентоориентированности	- Синергетический и мультипликативный эффект

Рисунок 1 – Сравнительный анализ понятий «склад» и «ТЛК».

В общем виде последовательность проведения расчетно-аналитических процедур по данной методике представлена на рис.2.

Предложены три шкалы для оценки Интернет-ресурсов поставщиков по критерию «Удовлетворенность от звонка», «Информативность» и «Удобство пользования сайтом». Уровень клиентоориентированности определялся по ассортименту дополнительного сервиса, наличию онлайн-заказа, калькулятора, англоязычной версии сайта и скидок. В табличной форме проведено попарное сравнение предлагаемых логистических услуг анализируемых компаний. Результаты подсчета интегрального рейтинга по авторской формуле показал, что два поставщика услуг ТЛК из девяти не соответствуют заявленному статусу.

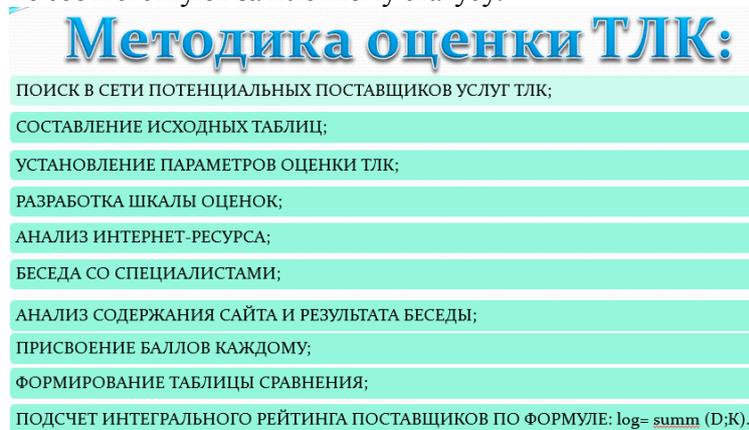


Рисунок 2 – Общая последовательность реализации предлагаемой методики.

На рис.3 приводится расчет итогового рейтинга анализируемых объектов по предложенной методике.

ПОДСЧЕТ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ
ЛОГИСТИЧЕСКОГО РЕЙТИНГА;

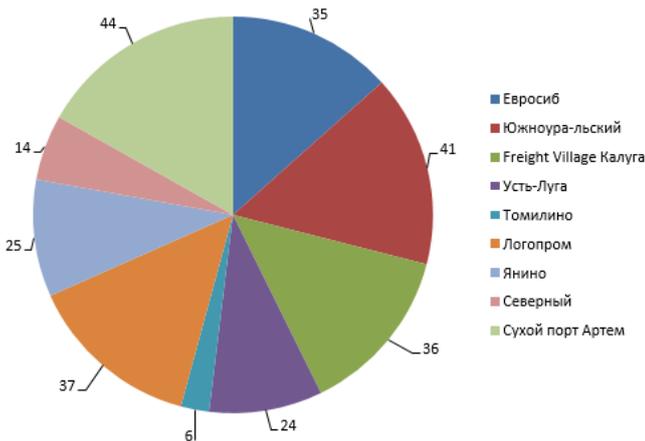
ВЫВЕДЕНИЕ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ФОРМУЛЫ;

Итоговый рейтинг

ФОРМУЛА СОГЛАСНО МЕТОДИКЕ:

$$R_i = K \times D$$

Итоговый рейтинг



Компания	Балл по доп. услугам	Балл по клиентоориентированности	Сумма
Евросиб	8	27	35
Южноура-льский	8	33	41
Freight Village Калуга	9	27	36
Усть-Луга	6	18	24
Томилино	1	5	6
Логопром	9	28	37
Янино	7	16	25
Северный	3	11	14
Сухой порт Артем	10	34	44

Рисунок 3 – Результаты апробации методики по 7 объектам России.

По итогам исследования получены следующие результаты:

1) Четкой терминологии и классификации функционального логистического сервиса для логистических объектов (на примере склада и ТЛК) в России не существует. Это приводит к обилию компаний, которые заявляют себя как ТЛК, но на самом деле не являются таковыми, что снижает конкурентоспособность отечественного логистического рынка и качества его услуг [9-12].

2) Негативным следствием факта п. 1 является то, что грузовладелец, анализируя подходящие компании в Интернете, сталкивается с проблемой выбора необходимого по качеству, надежности и ассортименту услуг поставщика. Ситуация осложняется тем, что непрофессиональный участник рынка зачастую не может понять и оценить, сервисом какого уровня он пользуется [13-16].

3) Объективным требованием является создание нормативной базы с четко прописанными параметрами, требованиями к структуре и функциональному назначению логистических объектов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Экономика России: прошлое, настоящее, будущее: колл. монография/ под общ.ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143. ISBN 978-5-00082-006-3
- [2] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1
- [3] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография/ О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6
- [4] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.
- [5] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/ О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.

[6] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.

[7] Покровская О. Д. Логистическая интеграция и координация сибирских регионов в контексте стратегии–2030 / К. Л. Комаров, Т. П. Воскресенская, Г. Ф. Пахомова, К. А. Пахомов, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 3. – С. 57–60. ISSN 0044 – 4448.

[8] Покровская О.Д. Классификация узлов и станций как компонентов транспортной логистики / О.Д. Покровская// Вестник транспорта Поволжья. 2016. № 5 (59). С. 77-86.

[9] Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Покровская Оксана Дмитриевна; [Место защиты: Ур. гос. ун-т путей сообщ.]- Екатеринбург, 2011.- 235 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/363

[10] Покровская О.Д. Выбор наилучшего варианта терминальной сети и проверка его устойчивости/О.Д. Покровская//Транспорт Урала.– 2012. С. 70-74.

[11] Покровская О.Д. Содержательное описание логистического центра и его роли в системе МТК / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3 (40). – С. 22-28.

[12] Покровская О.Д., Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе /О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2010. № 3 (7). С. 74-84.

[13] Куренков П.В., Андреев А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта /П.В.Куренков, А.В.Андреев // Вестник транспорта. 2008. № 12. С. 31-35.

[14] Бельницкий Д.С., Котляренко А.Ф., Куренков П.В., Калатинская А.Б. Классификация операторских компаний /Д.С.Бельницкий, А.Ф.Котляренко, П.В.Куренков, А.Б.Калатинская // Бюллетень транспортной информации. 2007. № 9 (147). С. 014-019.

[15] Полянский Ю.А., Куренков П.В. Дорожный центр ситуационного управления: проблемы создания и функционирования /Ю.А.Полянский, П.В.Куренков // Экономика железных дорог. 2003. № 1. С. 51-65.

[16] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Проблемы создания ситуационно-аналитической системы управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте /В.П. Мохонько, Исаков В.С., Куренков П.В. // Бюллетень транспортной информации. 2004. № 9. С. 22.

УДК 656.073: 658.8

Р.Г. Хабибрахманов^{1,а}

¹Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, Россия,

^аinsight1986@inbox.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНУ АРЕНДНОЙ СТАВКИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Аннотация. В статье рассматриваются результаты аналитического обзора рынка терминально-складских услуг России, величины арендной ставки складской недвижимости, в частности, в Новосибирском регионе. Отмечены основные тенденции развития, сформулирован ряд выводов, систематизированы в виде диаграммы Ишикавы факторы, влияющие на класс, и, как следствие, арендную ставку типового крытого складского комплекса.

Ключевые слова: логистический объект, складская недвижимость, арендная ставка.

Abstract. The article discusses the results of an analytical review of the market of terminal and warehouse services in Russia, the value of the rental rate of warehouse real estate, in particular, in the Novosibirsk region. The main development trends are noted, a number of conclusions are formulated, factors affecting the class and, as a consequence, the rental rate of a typical indoor warehouse complex are systematized in the form of an Ishikawa diagram.

Key words: logistic object, warehouse real estate, rental rate.

Транспортная Стратегия России до 2030 года [1] предусматривает приоритетное развитие терминального бизнеса в части продажи и аренды высококачественных складских площадей класса А и А+. Так, например, по прогнозам компании РБК, к 2018 году ожидается ввод в

эксплуатацию не менее 460 тыс. кв. м новых площадей. На рис. 1 представлена география нового складского строительства в 2017 году (тыс. кв.м).



Рисунок 1 – География нового строительства складов в России.

Цель данной статьи – провести аналитический обзор рынка терминально-складских услуг в сегменте аренды складской недвижимости, величины ставки аренды одного квадратного метра площади складского комплекса для тарно-штучного груза.

Любой населенный пункт, даже небольшой, нуждается в складских помещениях, где хранятся необходимые запасы всевозможных товаров. Зачастую производитель находится от потребителя на весьма значительном расстоянии. Но и когда предприятие расположено в черте города, оно также нуждается в складском помещении, ведь товаров производится обычно больше, чем может продать торговая организация за один день, а некоторые товары, например продуктовые, хранить просто необходимо в специально оборудованных помещениях - складах, складах-холодильниках и т.д.

По мере развития торговли развилось понимание того, что складирование (хранение) и сопутствующие ему иные услуги (разгрузка, погрузка, сортировка, упаковка и пр.) могут быть совершенно отдельным видом предпринимательства. В Европе первые склады, осуществлявшие данный вид деятельности, были открыты в XVII веке в Лондоне. Это были английские доки, которые явились прообразом современных товарных складов [2].

Сегодня в научной литературе под складскими комплексами понимается следующее.

Логистическими накопительно-распределительными центрами называют крупный транспортно-распределительный центр с широким спектром оказываемых услуг и представляющим собой комплекс инженерно-технических сооружений с современным технологическим оборудованием [3].

В общем случае, они являются логистическими объектами.

Логистическими объектами предлагается в [3] называть любые объекты терминально-складской инфраструктуры (склады, грузовые терминалы и т.п.), физически обеспечивающие реализацию транспортно-складского обслуживания различных клиентов, сосредоточенные по совокупности признаков в пространственно определенном районе.

В таблице 1 представлены наиболее крупные логистические объекты, введенные в эксплуатацию в регионах страны.

Таблица 1 – Крупнейшие объекты строительства, введенные в эксплуатацию в 2017 года

Город	Проект	Площадь (кв.м)	Девелопер	Тип проекта
Новосибирск	СК «Сибирский»	60000	«БТА Банк»	Спекулятивный девелопмент
Самара	ЛК «Придорожный»	35309	«Самаратрансавто»	Built-to-suit для Ашан
Киров	РЦ «Магнит»	32677	«Гандер»	Built-to-suit

Существует несколько вариантов классификации складов – это известные международные классификации, предложенные компаниями Knight Frank, Swiss Realty Group, Jones Lang LaSalle, Penny Lane, Colliers International и др.

В общем для приведенных классификаций случае, класс складского помещения зависит от следующих параметров:

1. материал застройки и этажность склада;
2. высота потолков;
3. температурный режим;
4. наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения;
5. система вентиляции;
6. система охранной сигнализации и система видеонаблюдения;
7. автономная электроподстанция и тепловой узел;
8. количество ворот (дверей);
9. площадки для автомобилей;
10. офисные и вспомогательные помещения;
11. системы контроля сотрудников ;
12. оптико-волоконные телекоммуникации;
13. охрана огороженной территории склада;
14. расположение относительно магистралей;
15. система управления ;
16. наличие девелопера;
17. наличие железнодорожных путей [4].

Одинаковые на первый взгляд складские помещения могут сильно отличаться по стоимости. Необходимо учитывать множество факторов, которые влияют на стоимость аренды склада. Среди них можно выделить внешние: местоположение и инфраструктура, подъездные авто и ж/д пути, а также существуют внутренние факторы – площадь склада, состояние, наличие устраняемых и не устраняемых дефектов, свет, отопление. Но самыми главными определяющими для стоимости факторами являются рыночные или экономические: стоимость аренды квадратного метра склада в данном районе, наличие аналогичных объектов, состояние рынка, состояние экономики [5].

Рассмотрим влияющие факторы на величину арендной ставки логистического объекта для типичного региона России в виде диаграммы Исикавы («рыбий скелет»), по которой можно наглядно судить о составе этих факторов, см.рис.2.



Рисунок 2 – Диаграмма Исикавы.

Арендной ставкой называют сумму, которую арендатор должен заплатить на пользование 1 кв. метром арендуемой площади в течение месяца [6].

Ставка арендной платы зависит от следующих факторов:

1. Уровня предложения и спроса на рынке.
2. Типа объекта, который берется в аренду (инструмента, недвижимости, земли, оборудования).

Ставка арендной платы должна покрывать арендодателю:

- административные расходы, затраты на страхование объекта и его техническую эксплуатацию;
- рыночную цену предметов аренды, которые были приобретены у поставщика;
- затраты на оформление займа от производителя, инвестора или банковского учреждения (по работам [9-10 и 11-13]).

Ставка арендной платы ограничена:

- выплатой по займу для покупки такого же объекта;
- рентабельностью средств, вложенных в объект [7].

Проанализируем состояние регионального сегмента терминального бизнеса на примере Новосибирской агломерации.

Сегодняшний рынок складской качественной недвижимости Новосибирска стоит на пороге дефицита. Количество вакантных арендопригодных площадей в комплексах класса А составляет не более 1-2% или около 10-12 тыс. кв. м. При этом, с начала 2017 года цены на складскую недвижимость выросли на 7-8%, эксперты прогнозируют до конца года увеличение стоимости предложения еще на 3-5% [8].

В отличие от рынков торговой и офисной недвижимости, чрезвычайно уязвимых в условиях экономической нестабильности, складской рынок отличается стабильностью. В то время как другие сегменты коммерческой недвижимости сегодня только-только начинают выходить из периода затяжной стагнации, сдавая в аренду месяцами пустовавшие площади и повышая ставки на свои услуги, экономика логистических комплексов из года в год показывает рост.

Если средняя стоимость аренды торговой недвижимости в Новосибирске по итогам прошлого года подешевела на 12,4%, а цена предложения на офисном рынке почти не изменилась, то склады стали дороже на 7,2%.

Так, например, по данным экспертов рынка, арендные ставки в классе А сегодня находятся в коридоре 320-330 руб. кв. м, а в классе В - 225-250 руб. за кв. м [9].

Новосибирск занимает четвертое место в России по объему предложения качественных складских площадей после Москвы, Санкт-Петербурга и Екатеринбурга

Суммарная площадь складских комплексов классов А и В в Новосибирской агломерации по разным оценкам составляет от 750 тыс. до 1 млн кв. м.

В настоящее время Новосибирск реализует себя как крупнейший транспортно-логистический узел Сибири. Новосибирская агломерация - центр по созданию региональных складов, обслуживающих не только Новосибирскую область, но и потребности соседних регионов. В зоне ее влияния находятся 12-14 млн человек. На Новосибирск приходится 78,9% от всех складов класса А и В в Западной Сибири [10].

Высокая заполняемость складских комплексов объясняется ростом объемов оптовой торговли. Склады класса А и В в значительной степени востребованы именно торговыми, сбытовыми и дистрибьюторскими организациями.

Следует отметить, что на Новосибирском рынке складской недвижимости, как и во всей стране, сегодня зарождаются компании нового порядка, с новыми требованиями к производству, технологическому процессу и, соответственно, зданию, месторасположению земельного участка, техническим мощностям.

Как правило, у новых объектов лучше логистика, инфраструктура, сервис, управляющая компания (зачастую международная), чем у большинства существующих на рынке предложений того же класса.

Подобные объекты покупают инвесторы, так как здесь есть прозрачный бизнес с долгосрочными арендаторами и качественным объектом недвижимости. В период с января по апрель 2017 года динамика продаж оптовой торговли составила 11,9% к аналогичному периоду 2016 года [2; 7; 9].

Таким образом, в статье представлены основные результаты, полученные при аналитическом обзоре сегмента терминального бизнеса в России. В частности, по итогам исследования сформулированы основные выводы, отражающие современные тенденции, факторы, влияющие на величину арендной ставки (в виде диаграммы Исикавы), текущее и перспективное развитие сегмента складской недвижимости в России и в Новосибирской области.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года / утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 года № 1734-р [Электронный ресурс]. – URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?id=3771&layer_id=5104&STRUCTURE_ID=704 (дата обращения: 05.12.2018).

[2] Покровская О.Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. – Новосибирск, СИБПРИНТ, 2012. – 185 с. ISBN 978-5-94301-276-1

[3] Покровская О.Д. Терминалистика: общие вопросы: монография/ О. Д. Покровская. – Казань, Изд-во «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-28-6

[4] Классификация складов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.stroi-baza.ru/articles/one.php?id=667>. (дата обращения: 05.12.2018).

[5] Склады и их классификация [Электронный ресурс]. URL:<http://sklad-arenda.com/materialy/84-sklady-klassifikacija.html>). (дата обращения: 05.12.2018).

[6] Арендная ставка [Электронный ресурс]. URL: <https://redrenta.ru/information/arendnaja-stavka> (дата обращения: 05.12.2018).

[7] Новосибирский склад [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lands54.ru/cms.php?type=page&id=1472> (дата обращения: 05.12.2018).

[8] Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions /O.D. Pokrovskaya, etc // Sustainable economic development of regions: Monograph, Vol. 3 / ed. by L. Shlossman. – Vienna: East West, 2014. – 261 p. – Pp.154-177.

[9] Покровская О.Д. Организационно-технические решения при проектировании грузовых терминалов в составе международных транспортных коридоров/О. Д. Покровская, В.М. Самуйлов // Инновационный транспорт, № 4.2015. – С. 13-24.

[10] Покровская О.Д., Самуйлов В.М., Неволлина А.Д. Инфраструктура международных транспортных коридоров / О.Д. Покровская, В.М. Самуйлов, А.Д. Неволлина // Инновационный транспорт. 2013. № 3 (9). С. 33-37.

[11] Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистизация информационных технологий на транспортных стыках (в морских портах и погранпереходах)/ А.Ф.Котляренко, П.В. Куренков//Транспорт. Экспедирование и логистика. 2002. № 3. С. 11.

[12] Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Система поддержки принятия экономически обоснованных решений /В.П. Мохонько, В.С. Исаков, П.В. Куренков //Экономика железных дорог. 2005. № 1. С. 18.

[13] Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками / П.В. Куренков, М.А. Нехаев // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20-22.

UDC 381.7

S.G.Savetkanova^{1,a}, T.R.Tauba^{1,b}, M.I.Mutaliev^{1,c}

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

^aSavetkanova95@mail.ru, ^btaubaramazan@mail.ru, ^cmutaliev_leila@mail.ru

STATE SUPPORT OF INNOVATION IN TOURISM

Аннотация. Государственная поддержка необходимый пункт в программе развития и реализации турпродукта на рынке, именно с помощью инновационных аспектов в текущей деятельности фирмы есть возможность обеспечить своему турпродукту вполне стабильное существование на рынке.

Ключевые слова: Государственная поддержка, государственное регулирование, инновация, эффективность, инвестиция.

Андатпа. Мемлекеттік қолдау нарықтағы туристік өнімдерді әзірлеу және енгізу бағдарламасында маңызды элемент болып табылады, компанияның ағымдағы қызметіндегі инновациялық аспектілер арқылы туристік өнімді нарықта тұрақты түрде қамтамасыз ету мүмкіндігі бар.

Түйінді сөздер: Мемлекеттік қолдау, Мемлекеттік реттеу, инновациялар, тиімділік, инвестициялар.

Abstract. State support is a necessary point in the program for the development and realization of a tourist product on the market, it is through innovative aspects in the company's current activities that it is possible to ensure its tourist product a completely stable existence in the market.

Key words: State support, Government regulation, innovation, efficiency, investment.

The innovation process in tourism is quite specific. He receives, as a rule, his recognition, on the one hand, through the tourist market and the degree of customer satisfaction, and on the other hand, mainly due to the adoption of joint decisions by tourism organizations, industry management bodies in the region, local governments and public organizations whose activities associated with tourism, as well as due to the assessment of the industry by the local population. Only such interaction of all elements (subjects and objects) of the innovation process can lead to the emergence of a significant synergistic effect, expressed as growth (development) of the tourism sector. State regulation and support of the economy and innovation processes is one of the main conditions for transferring the functioning of the economy to market relations. The main function of the state in the conditions of market relations is the protection of individual freedom, property and entrepreneurship. The main objectives of state support for innovation in tourism are:

- definition and development of principles of tourism policy, programs for their implementation, a mechanism for monitoring and researching the results of activities (organization of statistics, departmental research);

- creation of favorable conditions for tourism, coordination of actions of various companies, organizations and societies for the formation of an appropriate infrastructure, a friendly environment;

- support of tourism and marketing through the promotion of innovation and cooperation, the formation of an attractive image of the country.

Due to the fact that the creation and introduction of innovations require joint efforts in various economic and social spheres, the innovative path of development is impossible without the implementation of state support. For this, three schemes are used, which are also currently used in the development of the tourism sector.

1. Direct participation of the state in the implementation of special targeted programs and allocations of regional and local authorities; the creation of large national centers (laboratories) that are funded by the budget and provide free knowledge to a wide range of potential users.

2. The provision of subsidies and grants for research in the field of tourism and related industries. The grant is the support or encouragement of government research and development finances, property or services. To acquire the results of research and development that can directly benefit the state, a government contract is concluded. It gives the state representative the right to control and correct the progress of the development.

3. Providing private enterprises and individuals with favorable conditions for scientific and technical developments, as well as the development of investment opportunities. Private businesses that invest in research and the acquisition of the necessary equipment for this equipment, as well as in the development of the tourist infrastructure of the regions, are provided with a variety of tax incentives, government loans and guarantees, as well as financing through government participation in equity. The state supports technical progress in the field of tourism through direct or indirect regulation. Direct methods of regulation include the distribution of budgetary funds in areas of research, research and research organizations and projects, state control over the procurement of foreign technologies and equipment. One of the widely used forms of state assistance is: the creation of innovative and insurance funds with the participation of both the state and large companies; Patent issuance: research grants [1].

To improve the efficiency of public investment in tourism innovation, a number of conditions should be observed:

- preferred support for enterprises of the common (cooperative) technological chain.
- public investment should stimulate the associated commercial flow of funds.
- public investment should be provided on a return basis when monitoring investment results.
- The investment process should ensure the expansion of the final sales of products.

Direct methods of state regulation also include: the provision of state orders: state insurance of commercial risk in the field of investment; financing the development of innovations and their subsequent free distribution; purchase from the budget of foreign technologies, patents and licenses [2].

The forms of state support for research and innovation in the tourism sector include the following: direct financing; providing individual inventors and small innovative enterprises with interest-free bank loans; the creation of venture innovation funds that enjoy significant tax incentives; postponement of payment of patent fees for resource-saving inventions; implementation of the right to accelerated depreciation of equipment; creation of a network of technopolises, techno parks, etc. The main extra-budgetary forms of support for innovation in tourism include the following:

- State legal protection and support for innovators, especially small businesses;
- creation of state tax, credit, customs, depreciation, rental (including leasing)

benefits to innovators;

- the inclusion without financing of extra budgetary innovation projects in complex federal innovation and investment programs;

- state scientific and methodological support of innovation management by state standards, manuals, instructions, regulations and other documents on various aspects of analysis, forecasting, optimization, economic justification of an innovative solution;

- State provision of innovation information;

- implementation of the state protectionist policy in the foreign economic activity of innovators;

- rendering state assistance to innovators in carrying out certification, marketing research, advertising and marketing of new products (services);

- state support to innovators in the implementation of the repair of complex equipment;

- implementation of state support in the deepening of domestic and international cooperation;

- creation of a system of federal extra budgetary funds, unions, associations to support various aspects of innovation activities;

- implementation of the state accounting and control of the use of extra-budgetary funds [3].

Table 1 – The main extra-budgetary forms of support for innovation in tourism

№	Support form	Explanation
1	state legal protection and support for innovators	especially small business
2	of state benefits to innovators	tax, credit, customs, depreciation, rental (including leasing)
3	inclusion of non-budgetary innovation projects without funding	to comprehensive federal innovation and investment programs
4	state scientific and methodological support of innovation management by state standards	manuals, instructions, regulations and other documents on various aspects of analysis, forecasting, optimization, economic justification of innovative solutions
5	state support of innovation	information of various types
6	state protectionist policy	in foreign trade innovators
7	rendering state assistance to innovators in carrying out certification	marketing research, advertising and sales of new products (services)
8	state support for innovators	in the implementation of the repair of complex equipment
9	state support	in deepening domestic and international cooperation
10	creation of a system of federal extra-budgetary funds, unions, associations	to support various aspects of innovation
11	implementation of state accounting and control	use of extra-budgetary funds

Tourism is constantly evolving, despite various obstacles of a political, economic and social nature. Tourist business in many cases is the initiator and experimenter in the development and implementation of modern advanced technologies, continuously changing the forms and methods of supplying and providing services, opens and develops new opportunities.

In tourism, innovations of the most diverse nature are being introduced daily under the

influence of both scientific and technological progress and the intellectual development of mankind. Innovations in the field of tourism sometimes arise completely unexpectedly and even unpredictably under the influence of events in society. Therefore, the study of innovation processes, the reasons for the emergence of innovations, the development of methods for their introduction is of considerable and practical scientific interest. Also important is the role of the state in the development of innovations in the field of tourism, and the development and implementation of mechanisms for state support of these areas is relevant.

REFERENCES

- [1] <https://helpiks.org/2-107465.html>
[2] <https://vlast.kz/tags/turizm/>
[3] Достижение ВУЗовской науки 2018/Actual brand – domestic tourism of Kazakhstan/ G.S.Savetkanova, B.O.Sabataeva/45p.

УДК:33.05

С.Х. Рустамова^{1,а}

¹Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета, Андижанский район, Республика Узбекистан,
^аRustamova0302@mail.ru

ВАЖНОСТЬ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ

Аннотация. В этой статье обсуждается процесс управления процессом принятия решений. Оптимизация управленческих решений, роль и важность информации при принятии решений на основе передовых информационных технологий.

Ключевые слова: решение, информация, обработка информации, решение управления, принятие решений, творческое мышление

Андатпа. Бул мақалада шешім қабылдау үдерісін басқару процесі қарастырылады. Басқару шешімдерін оңтайландыру, озық ақпараттық технологиялардың негізінде шешім қабылдауда ақпараттың рөлі мен маңыздылығы.

Түйіні сөздер: шешім, ақпарат, ақпаратты өңдеу, шешім қабылдау, шешімдер қабылдау, шығармашылық ойлау

Abstract. This article discusses the process of managing decision-making. Optimization of managerial decisions, the role and importance of information in decision-making at the advanced information technologies.

Key words: decision, information, information processing, management decision, decision making, creative thinking

Решение состоит в том, чтобы выбрать конкретный способ выполнения работы. Необходимость принятия решения обусловлена неадекватным соответствием ситуации. Способность принимать решения имеет место, когда есть несколько альтернатив, и менеджер выбирает одно из лучших. Чтобы получить оптимальное решение, администратор должен провести хорошо продуманную кампанию для достижения цели. В противном случае это окажет негативное влияние на его сотрудников, а также на бюджет семьи рабочих. Рассмотрим, как тысячи людей смогут принимать правильные управленческие решения наиболее подходящим вариантом.

Прежде всего, мы изучим требования к управленческим решениям:

1. Быть научно обоснованным;

2. Все решения, указы и правила должны быть взаимосвязаны. То есть предыдущие и текущие решения координируются с законом;

3. Он должен находиться в пределах прав и обязанностей, и руководитель может принять решение только в пределах своих прав.

4. Это должно быть ясно и конкретно, то есть должно быть понятно исполнителю.

5. Время должно быть коротким, следует принимать краткосрочные решения, чтобы сэкономить время.

6. Администратор не может давать инструкции без указания даты срока действия.

7. Быстрое

8. Должно быть эффективно, чтобы цель была достигнута с наименьшими затратами. [1]

Управление - это процесс приема и обработки данных. Роль информации заключается прежде всего в совершенствовании управления. Система управленческой информации используется для оперативного управления текущими задачами стратегического и тактического планирования, учета и т. д. В ходе работы автоматизированной информационной системы руководитель предприятия может использовать оперативную информацию для планирования и адаптации ресурсов, расчета и оценки управленческих решений и управления оперативным управлением реализации ресурсов. Информационные системы управления создают следующее:

- сбор оперативной информации, хранения, передачи и обработки принимаемых решений за счет уровня оправданной;

- обеспечит своевременное и быстрое принятие решений в управлении предприятия;

- эффективность управления за счет единого фонда для всех категорий руководителей, чтобы обеспечить необходимой своевременной информацией;

- структура и решения, принимаемые на уровне координации различного управления;

- текущее положение дел в связи с владением информации персонала управления, снижения потерь в производительности

Основной задачей автоматизированной информационной системы является получение новой информации за счет обработки текущей информации, на основе которой производится оптимальное решение. [2]

В настоящее время существуют специальные программы «Император 3_01», «MPriority 1.0», «ESSChoice» и «Myslitel Express 2015», которые помогают принимать управленческие решения и используются для многомерных решений. Американский ученый Томас Саати создал процесс принятия решений аналитической иерархии и процесс аналитической сети во многих решениях. [3]

Указ Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева от 12 мая 2018 г. ПП-3720 «О мерах по совершенствованию системы управления государственными активами» рассмотрены следующие взгляды на корпоративный дух и оптимизацию управленческих решений по совершенствованию управления государственными предприятиями:

«... существует ряд проблем, которые в настоящее время не позволяют государственным предприятиям полностью выполнять свои обязанности и способствовать социально-экономическому и технологическому развитию страны. В частности, отсутствует установленная система управления инвестиционными процессами обеспечивающая оптимальные управленческие решения в государственных предприятиях, рациональное и эффективное использование материальных, технических, финансовых и трудовых ресурсов;

... внедрить систему корпоративного управления, которая гарантирует, что их персонал несет ответственность за качество и своевременность задач, возложенных на руководство;

... эффективное управление корпоративным управлением посредством совершенствования бизнес-процессов, оптимизации базового производства, административных и операционных процессов, внедрения современного управления и управления ресурсами»[4]

Принимая во внимание международный опыт принятия решений американские менеджеры не предпочитают прямого общения с персоналом иерархии нижнего уровня при принятии решений, чтобы не нарушать принцип Компонента (Звени). Такие целевые группы часто строятся на период времени. Они выбираются из разных уровней администрации, начиная с уровней. Цель создания такой команды - использовать конкретные знания и навыки для принятия четких и сложных решений.

Целевые группы часто участвуют в создании новых продукций. Их список включают инженеры, эксперты по маркетингу, производители, поставщики, банкиры (финансисты). Прежде всего, они готовят информацию высокого уровня, поэтому высшее руководство решает выделить необходимые средства для производства и внедрения новых продукций. Лидер может быть назначен руководителем целевой группы, один из которых может быть заменен одним из членов или старшим сотрудником в ходе работы.

Решения, правила и процедуры, используемые при принятии решений, являются наиболее эффективным способом координации действий. Тем не менее, правила и руководящие принципы в системе управления обеспечивают жесткость, что, в свою очередь, замедляет процесс инноваций и затрудняет изменение планирования в разных местах.

Использование правильной горизонтальной линии затруднит принятие решений лицами, принимающими решения, в короткие сроки, не обращаясь к лицам, принимающим решения, и не несущие ответственность за принятие решения. В американских фирмах менеджеры разных уровней имеют право общаться с внешними партнерами компании. Конкуренты: помогают потребителям, поставщикам ситуациям на рынке данных и решений быстро реагировать на меняющиеся обстоятельства. Управление также регулируется обычаями наций. Стиль принятия решений для американского менеджера более специфичен, чем коллективный стиль. Именно эта форма отделяет американскую форму от Японии и Западной Европы. Солидарность участвует только в процессе принятия решений. Единственный способ стать лидером - олицетворять лидеров индивидуально. Американский тип управления - смотреть в будущее и полагаться на него.

Основными особенностями американского руководства являются поощрение работника к выполнению этой работы индивидуально. В этом отношении наиболее важная роль заключалась в том, чтобы обучать и воспитывать работников, совершенствовать свои навыки и активизировать их на рабочем месте. Философия управления в американских фирмах должна быть в гармонии с целью рабочих. Такой подход создает принцип, согласно которому администратор должен знать свою работу лично, что, в свою очередь, должен регулярно проверять персонал и приводить их к уровню компетентности и эффективности [5].

Несколько лет назад состоялась встреча премьер-министра Италии Сильвио Берлускони и его российского коллеги Дмитрия Медведева. В ходе интервью Медведев признал, что подземные ресурсы страны необходимо учитывать в других странах. В ответ премьер-министр Италии сказал с улыбкой: «В Италии практически нет природных ресурсов, но есть 5 миллионов творческих мыслителей, и это наше богатство». [6] Поэтому лидер должен сначала иметь способность мыслить творчески.

Мы считаем, что результаты работы менеджера будут отражены в принимаемых им решениях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] М.Шарифходжаев. Ё.Абдуллаев «Управление: 100 вопросы и ответы» Т.: «Труд» -2000, стр. 220
- [2] «Информационные технологии в управлении: курс лекций» А. А. Иминов, М. Х. Джаматов; - Академия МВД Республики Узбекистан, 2017, стр. 40
- [3] А. Холов «Критерии принятия эффективных управленческих решений» 25.05.2017 «Бизнес-эксперт» №5
- [4] ПП-3720 «О мерах по совершенствованию системы управления государственными активами, 12 мая 2018 года
- [5] [https:// school.mpedagog.ru](https://school.mpedagog.ru)
- [6] www.kun.uz

УДК 338.46

Р.Т. Тауба^{1,a}, А.Б. Баймбетова^{1,b}

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана
^ataubaramazan@mail.ru, ^basel_baymbetova@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҚОНАҚЖАЙЛЫҚ ИНДУСТРИЯСЫНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖАҒДАЙЫН САРАЛАУ

Аннотация. Индустрия гостеприимства оказывает экономическое влияние на заражение инфицированных, потребителей и наркоманов. Рассматривая индустрию гостеприимства в Казахстане в качестве ключевого сегмента индустрии туризма, важно учитывать современные гостиничные льготы, принимая во внимание текущее состояние дел и индустрию туризма в стране. В статье индустрия гостеприимства в Казахстане рассматривалась как ключевой сегмент индустрии туризма, учитывая текущее состояние экономики и индустрии туризма в стране, а также тенденции современных отелей.

Ключевые слова: гостиничный бизнес, индустрия гостеприимства, объем, вместимость, жилая или нежилая земля, оборудование, комфорт

Аңдатпа. Қонақжайлық индустриясы жұқтырғандар, тұтынушылар мен нашакорларға инфекцияға экономикалық әсер етеді. Туризм индустриясының негізгі сегменті ретінде Қазақстандағы қонақжайлық индустриясын ескере отырып, елдегі қазіргі жағдайды және туризм индустриясын ескере отырып қазіргі заманғы қонақ үй объектілерін ескеру маңызды. Мақалада Қазақстандағы қонақжайлық индустриясы туризм индустриясының негізгі сегменті ретінде қарастырылды, бұл елдегі экономиканың қазіргі жағдайы мен туризм индустриясын, сондай-ақ заманауи қонақ үйлердің үрдістерін ескереді.

Түйінді сөздер: қонақ үй бизнесі, мейманхана индустриясы, көлемі, сыйымдылығы, тұрғын немесе тұрғын емес жері, жабдық, жайлылық

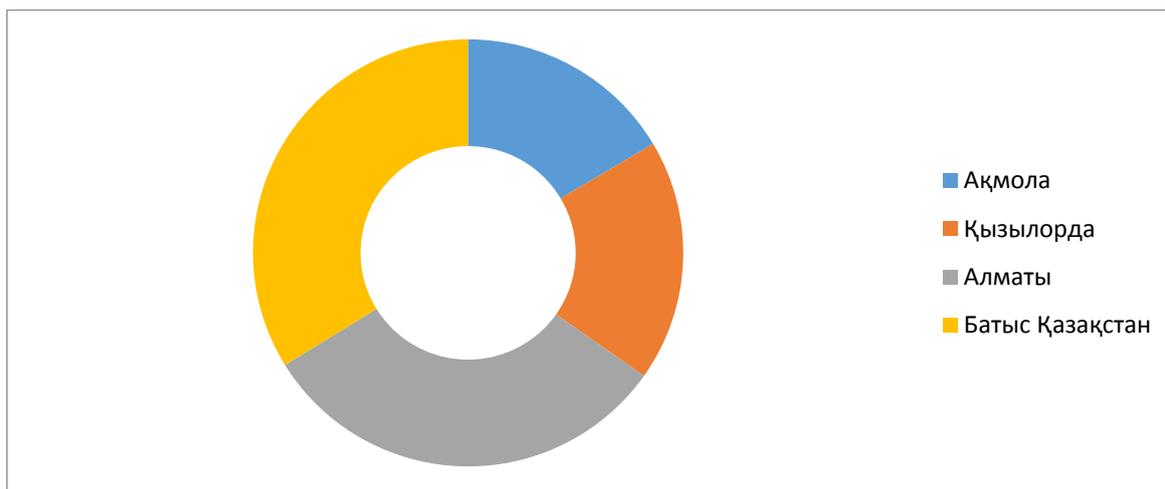
Abstract. The hospitality industry provides an economic impact on the infection of the infected, the consumer and the drug and drug addicts. Considering the hospitality industry in Kazakhstan as a key segment of the tourism industry, it is important to consider modern hotel incentives, taking into account its current state of affairs and tourism industry in the country. In the article, the hospitality industry in Kazakhstan was considered as a key segment of the tourism industry, considering the current state of the economy and tourism industry in the country, as well as the trend of modern hotels.

Key words: hotel business, hospitality industry, volume, capacity, residential or non-residential land, equipment, comfort

Заман ағымына сәйкес қонақжайлылық индустриясы әлем бойынша экономиканың ірі саласының біріне айналумен қатар, жедел дамып келе жатқан ерекшелігін атап өтуге болады. Көп жағдайда аталған саланың дамуы мен кең қанат жаюы әлеуметтік, экономикалық және саяси прогреске тікелей байланысты екендігі белгілі және соңғы бірнеше жыл ішінде туризм анағұрлым қолжетімді екендігі жасырын емес. Туристердің жалпы санының көбеюімен қатар туризм инфрақұрылымы дами түсті және оның негізгі ажырамас компоненті – қонақ үй секторының кеңінен дами түсуіне әкелді. Әрине, қонақ үй бизнесі келетін қонақтардың шығын қаражатын көтере алуына байланысты. Бүгінгі таңда, әсіресе ірі мегаполистерде, қонақ үйлер өзара бәсекелестікке түсуге мәжбүр болып отыр. Осы орайда аталған бағыттағы бизнесті сақтап қалу үшін ғана емес, сондай-ақ, оны ары қарай өркендету үшін қонақ үй мекемелері қажетті қаражатты тек келушілерден ғана ала алады. Осыған байланысты осы бизнестегі мекемелер келген туристерді қызықтырып қана қоймай, сондай-ақ келген қонақтарға қонақ үй қызметін пайдалану үшін ынталандыра алулары аса қажет.

Соңғы уақытта туристік және қонақ үй-мейрамханалық қызметке сұраныстың арта түсуі экономиканың қарқынды өсуіне, оның ішінде, елімізде өткізілген халықаралық «ЭКСПО» және «Универсиада» сынды іс-шаралардың тигізген әсері үлкен екендігі анық. Бүгінгі күні қонақжайлылық индустриясы – еліміздің шаруашылық жүйесінде берік те бекем орын алып отырған сала және туризм экономикасының маңызды құрамдас бөлігі. Бүгінгі өркендеген Қазақстан елі үшін, қонақ үй шарушылығының қарқынды дамуы сипат алып отыр [1]. Егер 2003 ж. 1 қаңтарына 239 қонақ үй жұмыс атқарса, 2018 жылдың 1 қаңтарына оның саны 3345 жеткен. Бұндай сандық көрсеткіштің күрт өсуі елімізде өткізілген түрлі экономикалық форумдар мен самиттардың және түрлі халық аралық додалардың қабылдануымен тікелей байланысты. 2003-2018 жылдарда қонақ үй мекемелері санының 13 есе, қонақтардың бір мезгілдегі сыйымдылығының 8 есе, қонақтарға қызмет көрсетудің 7 есе өсуі, әрине, туризмнің дамуы, республикамызды инвестициялауға қызығушылық, материалдық-техникалық базаның жаңаруы мен құрылымының өзгеруі де өз әсерін тигізді. 2003 жылмен салыстырғанда бір тәулікте жатын орны 7 есе өссе, жеке бөлме номерлерінің бірлік саны 30093-ке көбейді, яғни жеке кәсіпкерлерді қоса алғанда 7 есе артты. Жеке жатын бөлмелер саны 2003 жылмен салыстырғанда 3,7 есеге өсті, оның ішінде «люкс» санаты 8 есеге артты. Осыған қарап, әсіресе, Астана және Алматы қалаларында инвесторлардың қызығушылығы бар екендігін анық көруге болады. Былтырғы жылмен салыстырғанда қызмет көрсетілген келіп-кетушілердің саны 9,3 % өскен, резидент емес тұлғаларға көрсетілген қызмет 12,9%, ал резиденттердің тек 8,5 пайызына қызмет көрсетілген.

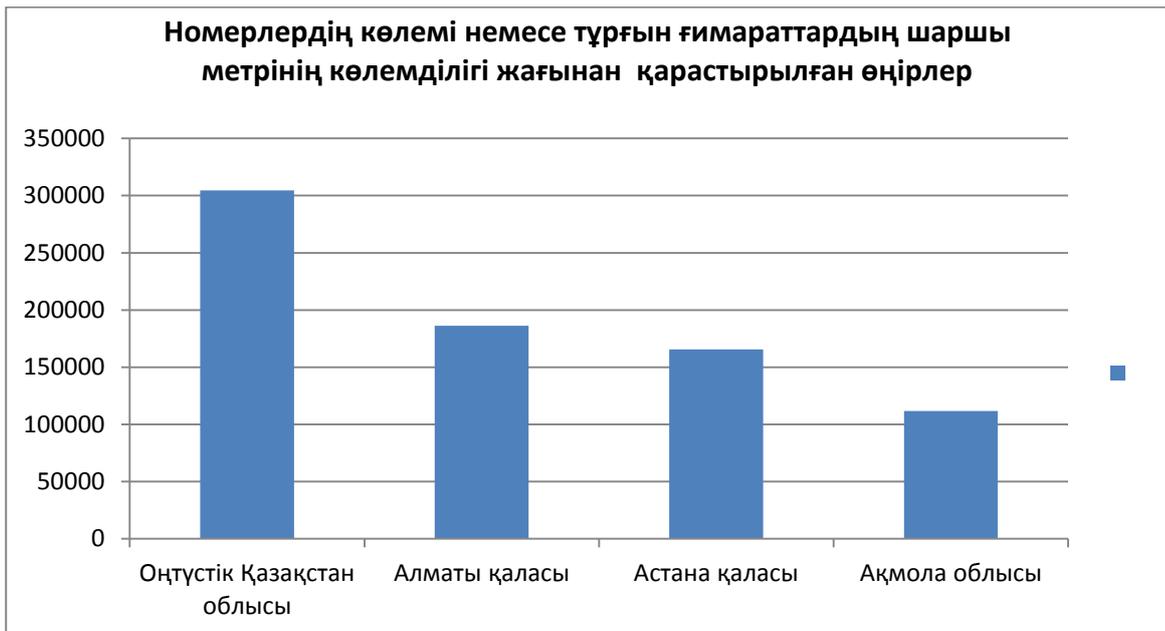
2018 жылдың 1 қаңтарына республикамыздағы облыстардың кесіндісінде тұрғын номерлерді толтыруда алдыңғы қатарда Батыс Қазақстан (31,4%), Алматы қаласы (29,2%), Шығыс Қазақстан мен Қостанай (28,1 %) облыстары болса, төменгі көрсеткішке ие болған аймақтар Ақмола облысы (15,3%), және Қызылорда (17,0%) өңірлері суретте көрсетілген (сурет 3).



Сурет 3 –Тұрғын номерлерді толтыру көрсеткіштері
Ескерту – [2] негізінде алынған

Төмен көрсеткішке ие болып отырған өңірлердегі қонақ үй секторларының материалды-техникалық базалары, қонақ үйлердегі бөлмелердің жабдықтары ескірген. Ал Батыс Қазақстан өңіріндегі бір уақытта орындарды адамдармен толтыру санының коэффициенті үлкен болмағанымен, бір мезгілде орналастыруда сан жағынан басым түседі (2 орын, Оңтүстік Қазақстан облысынан кейін). Өткен жылда, яғни 2017 жылы, келушілерге ұсынылған көп орын саны келесі өңірлерді байқалған: Астана (1 орын-1692712), Алматы (2 орын - 1628691) және Алматы облысы (3-1058957 орынға адамнан келген). Аутсайдер ретінде Қостанай облысы белгіленген, бұл өңірде Оңтүстік Қазақстан аймағымен салыстырғанда жылына 2000 номер немесе 185,7 есе төмен екендігі байқалды. Атап өтетін бір жағдай – тәулікке берілетін орындар санының өзіндік ерекшелігінің динамикалық көрсеткіші бар. Жоғарыда атап көрсетілген тенденцияларға қарамастан, Астана қаласы бірегей көрсеткішке ие болып отыр [2]. Бұған да өзіндік себептері жоқ емес, мысалы, елорда ретінде іссапарға келетін қонақтар легінің көбеюі, оның ішінде резидент және резидент еместердің қонаққа келетіні байқалды. Өңірлердің ішінен қонақтарға жайластыруға ұсынылатын номерлер саны жағынан Ақмола және Батыс Қазақстан облыстары көшбасшылыққа ие болса, Солтүстік Қазақстан өңірі ең аз қонақ санын қамтыған. Өкінішке орай бұл көрсеткіштер халықаралық көрменің аяқталуымен байланысты төмендеді. Астана қаласында 2018 жылдың басында бұл көрсеткіш 206015 басталып, қарқұйек айында 741103 адам санын көрсетіп отыр. Әрине былтырғы көрменің шарқырау кезеңіне сай келген 2017 жылдың осы айдың көрсеткен (1434399) 7 есе аз.

Қонақ үйлердегі тұрғын номерлер келесідей санаттарға бөліп қарастырылады: көлемі, сыйымдылығы, тұрғын немесе тұрғын емес жер типтері, жабдықталуы, жайлылық деңгейі және өзге де факторлар есепке алынады. Номерлердің көлемі немесе тұрғын ғимараттардың шаршы метрінің көлемділігі жағынан келесі өңірлер алдыңғы қатард (сурет 4).



Сурет 4– Номерлердің көлемі немесе тұрғын ғимараттардың шаршы метрінің көлемділігі жағынан қарастырылған

Ескерту - [3] негізінде автормен жасалған

Оңтүстік Қазақстан облысы (304 671,7), Алматы қаласы (186 291,8), Астана қаласы (165 701,1) және Ақмола облысы (111 815,7). (виде графика или диаграммы можно построить) Тұрғын немесе тұрғын жай емес аумақтардың ара қатысы да бірдей деуге болады: Оңтүстік-Қазақстан (6:10), Алматы қаласы (4:10), Астана қаласы (4:10) ижәне Ақмола облысы (4:10). Тұрғын шаршы метр жағынан ең шағын көлем Солтүстік-Қазақстан облысының қонақ үйлерінде (17062,5 ш.м.). осылайша, барлық өңірлерде адамдарды орналастыру ғимараттарға қойылатын стандартқа байланысты талаптар сақталған, тек Оңтүстік Қазақстан өңіріндегі номерлер анағұрлым кең болып келеді. Сонымен қатар, атап өтетін тағы бір мәселе, ол – көптеген елдерде туристік салада жергілікті тұрғындардың 5 % еңбек етуі. Мысалы, Францияда – 10 %, Италия мен Швейцарияда - 15%. Ал АҚШ 4 миллион адам аталған салада қызмет етеді. Батыс Еуропада тек қонақ үй шаруашылығында 6-7 миллион адам жұмыс жасайды, біздің республикада 168 мың адам немесе 2 % тұрғын жұмыспен қамтылған. Соңғы 5 жыл ішінде және 2018 жылдың 1 қаңтарына алғанда республика бойынша қонақ үй-жайларындағы жұмыскерлер саны 1,2 есе артып, саны 60,4 мың адамға жетті. Алдыңғы жылмен салыстырғанда 18,3 % артқанын байқауға болады. Жұмыс орны көбеюмен қатар, жұмыскерлердің еңбекақысының 1,4 есе артқаны тағы бар. Осындай туристік индустрияны дамытуда өткізілген 2017 жылғы ЕХРО-2017 халықаралық көрменің орыны орасан зор. Келуші туристер мен қонақтарды күтіп алу, оларға жоғары деңгейде қызмет көрсетілді. Қонақ үйлерде сапалы, жоғары деңгейлі қызмет көрсету қажеттілігі жоғары, әрі жауапты [4].

ЕХРО-2017 халықаралық мамандандырылған көрмесін Астанада өткізу – Қазақстанның негізгі ірі жобаларының бірі. Мұндай ауқымды шараны еліміздің астанасында ұйымдастыру туралы бастама Мемлекет басшысына тиесілі.

2011 жылғы 10 маусымда ресми түрде Қазақстан Республикасының өтінімі тапсырылды. Сол сәттен бастап біздің республикамыз Астанада ЕХРО-2017 көрмесін өткізу құқығы үшін сайлау қарсаңы науқанына ресми түрде кірісіп кеткен жағдайы бар.

Елбасы Нұрсұлтан Назарбаев өз сөзінде Астана жеңіп шыққан жағдайда, жобаның табысты жүзеге асырылуы үшін барынша күш-жігерін жұмсайтынына кепілдік

берді. Біздің Астана ұсынған көрменің тақырыбы «Болашақтың энергиясы» деп аталады, ол баламалы энергия көздеріне және «жасыл» технологияға арналған. Нақтырақ айтатын болсақ, туристік саладағы кәсіпорындар, оның ішінде қонақүй кешендері мен мейрамханалардағы энергия көздерін үнемдеуде қатысты.

ЕХРО-2017 көрмесінің «Болашақтың энергиясы» тақырыбы ең үздік әлемдік энергия сақтау технологиясын, бүгінде бар баламалы энергия көздерін пайдалануда жаңа әзірлемелер мен технологияны пайдалануға мүмкіндік беріп отыр [5].

Көрме сондай-ақ елдің өндірістік қуаты мен ғылыми базасын технологиялық жаңғырту және экономиканы жүйелі әртараптандыру үшін қуатты серпін берді. Мұндай ауқымды іс-шараны өткізу ісіне, соның ішінде көрмелер объектілері құрылысы мен инфрақұрылымына шағын және орта бизнес атсалысты.

Қорыта айтатын болсақ, шағын және орта бизнесті дамыту, оның ішінде қонақ үй қызметін арттырудағы негізгі басымды бағыттардың бірі ретінде Қазақстандағы қонақ үй бизнесінің инвестицияны еліктіруі, туристік кластердің дамуы өз кезегінде бұл бағыт туристік қонақ үйлердің құрылысының, туризмнің инфрақұрылымының, ең бірінші, жолдардың дамуына; халықаралық операторлардың және халықаралық сапа менеджментінің жүйесінің (СМЖ) енгізілуіне СТ ҚР ISO 9001:2001; қонақ үй мекемелерінің материалдық-техникалық базаларының нығаюына және жаңаруына; жаңа ақпараттық технологиялардың дамуы мен енгізілуіне: интернет арқылы орынға тапсырыс беру жүйесі, қазақстандық қонақ үйлер және электронды анықтамалықтары бойынша веб-сайттар ашу; жоғары оқу және жергілікті орындарда мамандардың кәсіби біліктілігін арттыру; «баға-сапа» параметрі бойынша қонақ үй қызметіне нақты бағаны белгілеуге әкеледі деп, атап көрсетуге болады.

«ЭКСПО-2017» және «XXVIII Бүкіләлемдік қысқы универсиада – 2017» сынды халықаралық деңгейдегі іс-шаралар өткізу арқылы жергілікті халықтың іскерлік белсенділіктерінің артуына, сонымен қатар, алдағы уақытта Қазақстанның қонақ үй секторында экономикалық ахуалының көтерілуіне, бәсекеге қабілеттіліктің және туристік имидждің қалыптасуына тікелей ықпал еткендігі сөзсіз дәлелденіп отыр.

ӘДЕБИЕТ

[1] Сагимбекова А.О., Омарова Г.С. Эффективный алгоритм решения симметричных задач // Вестник КазНТУ. - Алматы, 2012. - № 3/4 (37/38). - С. 310-315.

[2] 2017 жылғы қаңтар-желтоқсандағы Қазақстан Республикасындағы орналастыру орындарының қызметі туралы [Электрон.ресурс]. – 2018. – URL: http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersTourism?_afLoop=2400594180205577#%40%3F_afLoop%3D2400594180205577%26_adf.ctrl-state%3Dv501apufd_38

[3] Проблемы становления индустрии туризма Казахстана. Материалы международной конференции специалистов туризма. Под редакцией С.Р.Ердавлетова.- Алматы: «Казак университеті», 2001. – с.25-31.

[4] «Астана ЭКСПО-2017» көрмесіне арналған парақша [Электрон.ресурс]. - URL: expo2017astana.com

[5] Мюррей Букчин., Эйрик Эйглад. Social Ecology and Communalism, with Eirik Eigliad // AK Press, 2007. – с. 251-259.

УДК 656.072

Т.В. Шорец^{1,а}

¹Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь,

^аtvshorets@mail.ru

КРАУДСОРСИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. В статье рассмотрено понятие краудсорсинга. Изучен опыт зарубежных стран в использовании краудсорсинговых технологий. Представлены варианты использования краудсорсинга для железнодорожного транспорта, показан положительный эффект от его использования.

Ключевые слова: краудсорсинг, железнодорожный транспорта, грузоперевозки и пассажироперевозки, краудсорсинг-проекты.

Андапа. Мақалада краудсорсинг ұғымы қарастырылған. Краудсорсингтік технологияларды қолданудағы шет елдердің тәжірибесі зерттелді. Темір жол көлігі үшін краудсорсингті пайдалану нұсқалары ұсынылған, оны пайдаланудың оң әсері көрсетілген.

Түйінді сөздер: теміржол көлігі, жүк және жолаушылар тасымалы, краудсорсинг жобалары.

Abstract. The article deals with the concept of crowdsourcing. The experience of foreign countries in the use of crowdsourcing technologies is studied. The variants of using crowdsourcing for railway transport are presented, the positive effect of its use is shown.

Key words: crowdsourcing, railway transport, cargo and passenger transportation, crowdsourcing projects.

Железнодорожный транспорт представляет собой многоуровневое корпоративное объединение, целью деятельности которого является обеспечение единства экономического пространства страны путем удовлетворения потребностей юридических и физических лиц в грузовых и пассажирских перевозках.

Практика хозяйствования показала, что железные дороги всех стран относятся к традиционным, медленно развивающимся отраслям, с традиционно выстроенными, мало подвергающимися изменениям иерархическими структурами, с элементами «запаздывания в развитии» в техническом и организационном планах по отношению к другим быстрорастущим и быстроразвивающимся отраслям экономики.

Проведенная оценка существующих методов транспортных обследований показала, что на сегодня они лишь помогают обеспечивать надлежащий уровень транспортного обслуживания. Но для того, чтобы получить реальные потребности граждан и организаций при перевозке пассажиров и грузов необходимо использовать и применять на практике новые методы исследования.

Краудсорсинг представляет собой мобилизацию ресурсов людей посредством информационных технологий с целью решения задач, стоящих перед бизнесом, государством и обществом в целом. На сегодня краудсорсинг является способом оптимизации функционирования предприятий при помощи использования и внедрения идей сторонних участников на добровольной основе для решения актуальных вопросов развития организации или направления ведения бизнеса.

Суть краудсорсинга проста: участниками краудсорсингового проекта образуется сообщество, состоящее из неограниченного круга лиц, которые независимо от возраста, статуса или профессиональной деятельности предлагают варианты решений поставленной проблемы. Затем определенная группа ответственных лиц выбирает самое ценное предложение [1, С. 43].

На сегодня краудсорсинг – достаточно новый инструмент развития предприятий, особенно для отечественного рынка, при этом в развитых странах он уже успел себя зарекомендовать как эффективное средство достижения целей. Широкое использование этого инструмента стало возможно благодаря появлению краудсорсинговых ресурсов – интернет-площадок, которые создаются для сбора, обобщения и анализа большого количества предлагаемых идей.

Мотивацией участия в краудсорсинговых проектах является самореализация, реализация лидерских качеств, признание и уважение со стороны специалистов в своей отрасли, желание улучшить качество товаров, работ, услуг. Краудсорсинг базируется на тезисе, что в социуме всегда присутствуют люди, обладающие определенными талантами, готовые бесплатно или за символическое вознаграждение придумывать идеи, исследовать и находить решения проблем, проводить исследования в корпоративных или общественных целях. При этом важнейшим стимулом для них является не материальное вознаграждение, а возможность увидеть воплощение своей идеи в практической деятельности.

Опыт крупных зарубежных компаний показывает, что интернет-аудитория охотно соглашается участвовать в краудсорсинговых проектах. Ведь в реальности многим из нас часто приходят в голову гениальные идеи, но зачастую они так и не реализуются. Для творческого человека, способного креативно мыслить и выдавать нестандартные решения, краудсорсинговая площадка – идеальное место для обсуждения идей и сотрудничества с заинтересованными людьми. Сами клиенты, участвуя в краудсорсинговых проектах, разрабатывают или модифицируют продукт «под себя» – продукт, становится более ориентированным на конечных потребителей.

Краудсорсинг позволяет корректировать развитие бизнеса, получая при этом максимальный эффект, и затрачивая минимальные финансовые вложения. Именно он дает возможность компаниям использовать знания и навыки людей, желающих участвовать в проекте независимо от их места нахождения и при этом сэкономить. Заказ разработки проектов тех же решений у профессионалов может стоить на порядок больше, а результат может быть хуже, чем при подобном «мозговом штурме».

На наш взгляд, сегодня на железнодорожном транспорте необходимо использовать возможности краудсорсинга для улучшения качества услуг, предоставляемых пассажирам и грузоотправителям.

Непосредственно для железнодорожного транспорта инструменты краудсорсинга позволяют:

- собирать информацию о перемещении грузов и пассажиров;
- определять и составлять наиболее востребованные и приоритетные маршруты;
- выявить направления модернизации действующего порядка оказания услуг по перевозке грузов и пассажиров;
- определять дополнительные сервисные услуги, которыми хотели бы пользоваться пассажиры на железнодорожных вокзалах;
- выявить требования пассажиров и грузоотправителей к подвижному составу;
- определять направления улучшения качества обслуживания пассажиров в поездах.

С помощью краудсорсинга можно не только совершенствовать существующие оказываемые транспортные услуги, но и разрабатывать новые.

Краудсорсинг как управленческая технология обладает следующими преимуществами:

- 1) большой объем исполнителей;
- 2) вовлечение в процесс наряду с профессионалами и непрофессионалов – пользователей Интернета, которые, в свою очередь, могут дать зачастую оригинальные рекомендации;

3) предложение множества альтернативных вариантов решений (мнений), что диверсифицирует выбор вариантов;

4) возможность получения единственного варианта в тех случаях, когда необходимо принять уникальное решение;

5) ускорение процесса принятия решений в связи с регламентацией сроков внесения предложений;

6) экономия финансовых ресурсов, так как всю необходимую работу делают неоплачиваемые или малооплачиваемые профессионалы-любители, которые готовы тратить свое свободное время на создание контента, решение проблем, проведение исследований и разработку.

К сожалению, краудсорсинг, как и любая другая технология менеджмента, не является панацеей для решения всех проблемных вопросов. Наряду с положительными сторонами технологии есть и отрицательные:

1) сложность или невозможность использования для краткосрочных проектов;

2) отсутствие гарантий результата;

3) несправедливый принцип вознаграждения исполнителя;

4) возможный низкий уровень исполнителей;

5) возможна утечка информации [2, С. 119].

На сегодня создано множество сайтов, программных комплексов, обеспечивающих возможность применения сетевой формы для выполнения того или иного класса задач. Некоторые из краудсорсинговых платформ являются независимыми, другие спонсируются или содержатся брендами.

Краудсорсинг-проекты по улучшению качества обслуживания пассажиров и грузоотправителей можно реализовывать также на официальных сайтах железных дорог. Так, например, сайт Белорусской железной дороги имеет высокие показатели посещаемости вследствие ряда факторов:

– предоставляется актуальная информация о расписании движения поездов, количестве свободных мест, цене билетов и пр., существует возможность покупки билетов онлайн;

– оказывается услуга по одновременному оформлению проезда в прямом смешанном сообщении железнодорожным и автомобильным транспортом (поезд + автобус) по ряду маршрутов;

– предоставляется информация о перевозке багажа и грузобагажа;

– описаны тарифы на грузоперевозки;

– имеется возможность с помощью специального калькулятора произвести самостоятельно расчет грузовых тарифов и др.

Вследствие высокой посещаемости сайта широкий круг лиц мог бы привлекаться к краудсорсинговым проектам на железнодорожном транспорте.

Помимо этого, можно широко использовать возможности социальных сетей (ВКонтакте, Одноклассники, Twitter, Instagram, Facebook и др.), которые также предоставляют доступ к широкому кругу лиц.

Именно на сайте в группах социальных сетей пользователи могли бы оставлять информацию, которую они считают полезной, для дальнейшего анализа и обработки данных о транспортном обслуживании.

Следует отметить, что акции, связанные с использованием краудсорсинга можно проводить совместно с рекламными кампаниями, что приведет к увеличению интереса со стороны потенциальных и существующих клиентов, а также стоит проводить запланированные рекламные акции с включением в них краудсорсинговых направлений, что повысит эффект и от рекламной кампании.

В целом можно отметить, что краудсорсинг является одним из мероприятий, позволяющим определить направления совершенствования грузовых и пассажирских

перевозок путем внесения ряда существенных изменений в организацию перевозок, чтобы они в большей степени отвечали современным ожиданиям бизнеса и общественности. В конечном итоге это приведет к росту конкурентоспособности железнодорожных перевозок не только внутри республики, но и на международном рынке.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Сивакс А.Н. Краудсорсинг как способ оптимизации функционирования предприятий // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – № 1. – С. 42-53.

[2] Морозова Ю.В. Бенчмаркинг и краудсорсинг в банковском менеджменте // Наука и общество. – 2014. – № 3. – С. 116-121.

СЕКЦИЯ № 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКЕ И В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Подсекция № 10. Новые технологии в вагонном и локомотивном хозяйствах

УДК 629.4

И.Л. Корнейчук^{1,а}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

^аkornil2009@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «УМНЫЙ ЛОКОМОТИВ»

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы реализации проекта «умный локомотив». Определены ключевые требования к диагностическому оборудованию и его программному обеспечению. Предложены меры по реализации возникающих проблем.

Ключевые слова: цифровизация, умный локомотив, технологии, прогноз, диагностирование.

Аңдатпа. "Ақылды локомотив" жобасын жүзеге асырудың негізгі мәселелері қаралды. Диагностикалық жабдыққа және оны бағдарламалық қамтамасыз етуге қойылатын негізгі талаптар анықталды. Туындаған мәселелерді жүзеге асыру бойынша шаралар ұсынылды

Түйінді сөздер: цифрландыру, ақылды локомотив, технологиялар, болжам, диагностика, модель.

Abstract. The main problems of the project "smart locomotive" are considered. The key requirements to the diagnostic equipment and its software are defined. Measures for the implementation of emerging problems are proposed.

Key words: digitalization, intelligent, engine, technology, prediction, diagnosis.

1. Введение. «Цифровая железная дорога». «Умный локомотив». Обоснование необходимости внедрения современного диагностического оборудования для определения фактического, технического состояния отдельных узлов и локомотива в целом.

28 июля 2017 г. распоряжением правительства была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Цели программы [1]:

- создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности;

- создание необходимых и достаточных условий инфраструктурного характера;

- повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом.

Основными цифровыми технологиями, которые входят в рамки настоящей Программы, являются:

–большие данные;

–нейротехнологии и искусственный интеллект;

–системы распределенного реестра;

–квантовые технологии;

–новые производственные технологии;

–промышленный интернет;

–компоненты робототехники и сенсорика;

–технологии беспроводной связи;

–технологии виртуальной и дополненной реальностей.

В свою очередь с целью достижения поставленных задач, компания ОАО «РЖД» утвердила концепцию «Цифровой железной дороги», которая должна помочь объединить усилия по трансформации ОАО «РЖД» с реализацией государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», определить технологические инструменты реализации Долгосрочной программы развития ОАО «РЖД» на период до 2025 года в условиях повсеместного проникновения цифровых технологий [2].

Одной из важнейших задач программы «Цифровая железная дорога» является реализация проекта «Умный Локомотив». Необходимым условием проекта является организация получения информации непосредственно с объекта о текущем состоянии локомотива и его узлов. Получение такой информации с первого уровня иерархической системы невозможно без внедрения современного диагностического оборудования (ДО) – как встроенных, так и внешних систем [3].

Существовавший порядок и автоматизированные системы по мониторингу состояния узлов локомотива не в полной мере отвечают современным требованиям и не позволяют вскрывать первопричины отказов и намечать пути по повышению надежности, оценивать эффективность мероприятий по развитию технических средств.

Современное ДО должно представлять собой сложные аппаратно-программные комплексы, переход на которые позволит не только повысить качественный контроль узлов и деталей локомотива, но и:

- снизить влияние человеческого фактора, путем вывода персонала из зоны принятия решений;
- повысить надежность;
- снизить себестоимость ремонта;
- увеличить производительность труда.

2. Лимитирующие (наиболее ответственные) узлы локомотива.

Локомотив - это тяговое средство, относящееся к подвижному составу, предназначенное для передвижения поездов и отдельных вагонов, представляет собой сложное устройство со множеством ответственных узлов и элементов.

В процессе эксплуатации локомотива, в первую очередь требуется информация о состоянии наиболее ответственных – лимитирующих узлах. К таким узлам локомотива относятся:

- механическая часть (подшипники, редукторы, колесная пара);
- электрическая часть (реле, контакторы, пантограф, тяговый электродвигатель, генератор, вспомогательные машины, переходные сопротивления, сопротивления изоляции).

Отказы наиболее ответственных узлов являются одной из основных причин нарушений безопасности движения поездов: крушений, аварий, что может приводить к человеческим жертвам. Подавляющее количество возникших отказов приводят к нарушению графика движения поездов и, соответственно, к их задержкам. Это, в свою очередь, напрямую влияет на экономические показатели ОАО «РЖД», поскольку перевозка грузов и пассажиров является основной деятельностью.

3. Существующее диагностическое оборудование локомотивов.

На сегодняшний день в эксплуатации находится более десятка различных систем диагностического и контроль-измерительного оборудования, такие как:

- вибродиагностическое (Прогноз, Эксперт, ОМСД, Вектор 2000, СД-21);
- контрольно-измерительное оборудование электрической части (Доктор 30, Доктор 60);
- станции реостатных испытаний тепловозов (Кипарис, Магистраль).

Все представленное выше оборудование невозможно сразу включить в общую сетевую структуру, определенную концепцией «Цифровая железная дорога», т.к. оно не

приспособлено, не «гармонизировано», имеет разные базы данных, протоколы обмена с внешней средой, различные формы представления информации. Не во всех системах имеется «обратная связь» – фиксация результатов разборки после контроля и диагностирования, низкая степень автоматизации, что увеличивает влияние человеческого фактора.

Для включения существующего оборудования в общую концепцию необходимо сформулировать основные требования, выполнение которых позволит создать единую систему диагностирования и контроля.

4. Требования к диагностическому и контрольно-измерительному оборудованию, аппаратной части.

Для включения диагностического и контрольно-измерительного оборудования в общую концепцию «Цифровой железной дороги» были определены основные требования к аппаратно-программной части ДО:

- 1) единый формат передаваемых данных;
- 2) интеграция в единую автоматизированную систему диагностирования;
- 3) измерение значений различных физических величин;
- 4) работа с большим количеством каналов;
- 5) накопление, хранение большого количества данных;
- 6) удобный многофункциональный пользовательский интерфейс;
- 7) беспроводная передача данных;
- 8) возможность считывания меток – идентификация узлов и отдельных деталей;
- 9) автоматическая самодиагностика с отправкой результатов;
- 10) возможность принятия решения без участия оператора.

Выполнение данных требований, все вкуче, позволит обеспечить сбор необходимой информации для определения фактического, технического состояния локомотива, а обработка и анализ полученной информации - заблаговременно предсказывать наступление нештатных ситуаций, что сделает возможным реализацию поэтапного перехода от планово-предупредительной системы ремонта к ремонтам по фактическому состоянию, что в свою очередь позволит уменьшить эксплуатационные затраты за счет снижения количества внеплановых ремонтов, повысить производительность и безопасность движения [4].

5. Требования к программному обеспечению.

Задача ОАО «РЖД» полностью перейти на отечественное программное обеспечение (ПО), это позволит быть независимым от зарубежных разработчиков ПО, что является немаловажным на сегодняшний день. Такая задача была озвучена руководителями ОАО «РЖД».

Основные требования к ПО, которые необходимо сформулировать для реализации программы «Умный локомотив»:

- экономические требования;
- пользовательские требования;
- требования к функционалу.

Экономические требования должны содержать высокоуровневые задачи ОАО «РЖД», в которых должны быть отражены обоснования необходимости данной системы, с описанием основных экономических целей, которые компания планирует достичь.

Пользовательские требования должны описывать цели и задачи, которые в будущем будут реализованы в ПО. В этих требованиях должно быть указано все то, что пользователи смогут делать с помощью разработанного ПО.

Требования к функционалу определяют функциональность ПО, которые разработчики должны построить, чтобы пользователи смогли выполнять свои поставленные задачи. Требования должны прописываться как можно более точно и

подробно, описывая все возможные процессы, которые будут выполняться в конкретной работе с внешним диагностическим оборудованием.

При разработке ПО должны быть внедрены современные программы виртуализации вычислительных процессов, а именно запуск одной или нескольких систем в рамках другой операционной системы на одной вычислительной машине, это позволит увеличить производительность серверов и упростить обслуживание систем, снизив расходы на их эксплуатацию.

Для снижения затрат на разработку ПО и увеличения его гибкости дополнительно должны внедряться технологии облачных вычислений, это позволит существенно преобразовать модель предоставления сервисов бизнес-подразделениям.

ПО должно быть защищено от киберугроз, и позволять вести постоянный централизованный мониторинг ответственных объектов внешнего диагностического оборудования, с применением самых современных методов и средств защиты информации, объектов технических систем и сетевой инфраструктуры. Также ПО должно включать в себя функции выявления, анализа и предотвращения попыток кибератак, устранения возникших обстоятельств и восстановление системы безопасности.

б. Выводы:

«Цифровую железную дорогу» можно представить, как совокупность бизнес-моделей, продуктов, услуг и средств их автоматизации, объединенных едиными принципами сквозной «цифровизации» всех активов и процессов ОАО «РЖД», для реализации данного проекта, в первую очередь необходимо следующее:

1) На начальном этапе необходимы организационные меры, а именно совместная работа и совещания с разработчиками и изготовителями диагностического, контрольно-измерительного оборудования. По результатам работ и проведенных совещаний у всех участников должно быть понимание того, кто что должен делать в будущем и в каком направлении двигаться.

2) Совместно с предприятиями-разработчиками необходимо разработать технические требования к диагностическому оборудованию в свете вопросов «Цифровой железной дороги» и согласовать их с профильными структурами ОАО «РЖД».

3) Необходимо определить источники финансирования для модернизации существующего и разработки нового диагностического и контрольно-измерительного оборудования.

4) Немаловажной задачей, которую необходимо решить при внедрении новых технологий, связана с подготовкой и обучением персонала, который будет иметь непосредственное отношение к разработанной системе «Умный локомотив». В свою очередь создаваемая система должна быть максимально удобной и с интуитивно понятным интерфейсом. Должно быть организовано техническое сопровождение и сервисная поддержка проекта.

Подводя итоги, можно сказать следующее, что наступил тот момент, когда нужно переходить от слов к действиям, тем более современные технологии позволяют это сделать. Необходима «инновационная стандартизация», которая объединит различные виды ДО, а если рассматривать масштабнее, всю железнодорожную инфраструктуру ОАО «РЖД».

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Постановление правительства Российской Федерации / РАСПОРАЖЕНИЕ от 28 июля 2017 г. №1632-р/ Москва / 87 стр.;

[2] Пресс-релиз Научно-технический совет ОАО "РЖД". Электронный ресурс http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=654&layer_id=4069&refererLayerId=3307&id=90901 (дата обращения 25.08.2018).

[3] Мониторинг и прогнозирование технического состояния локомотивов — система «Умный локомотив». Электронный ресурс <https://clover.global/cases/Monitoring-prognozirovanie-tekhnicheskogo-sostoyaniya-lokomotivov-sistema-Umnyu-lokomotiv/> (дата обращения 03.09.2018).

[4] Предиктивное обслуживание как инструмент трансформации бизнеса или контактный вид спорта с правильным выбором партнёра. Электронный ресурс https://www.pwc.ru/ru/iot/SmartLocomotive_20.03.pdf (дата обращения 05.09.2018).

УДК 625.925

А.П. Карпов^{1,a}, Р.С. Устемирова^{1,b}

¹Казахский университет путей сообщения, г. Алматы, Казахстан

^asasha_karpov_7@mail.ru, ^braigul_1980@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КРАНОВ МАШИНИСТА ЭЛЕКТРОННОГО ТИПА

Аннотация. Кран машиниста — основной прибор управления тормозами поезда. Применяемый в настоящее время кран № 395 находится в эксплуатации уже более 40 лет. За эти годы предпринимались неоднократные попытки создания нового крана машиниста.

Ключевые слова: кран машиниста, воздух, оборудование, тормоза, контроллер.

Аңдатпа. Машинист краны - басты поезд тежегішінің басқару құрылғысы. Қазіргі уақытта қолданылған № 395 кран 40 жылдан астам жұмыс істеп келеді. Жылдар бойы жаңа машинист краны жасау үшін бірнеше рет әрекет жасалды.

Түйінді сөздер: жүргізуші краны, ауа, жабдық, тежегіш, контроллер.

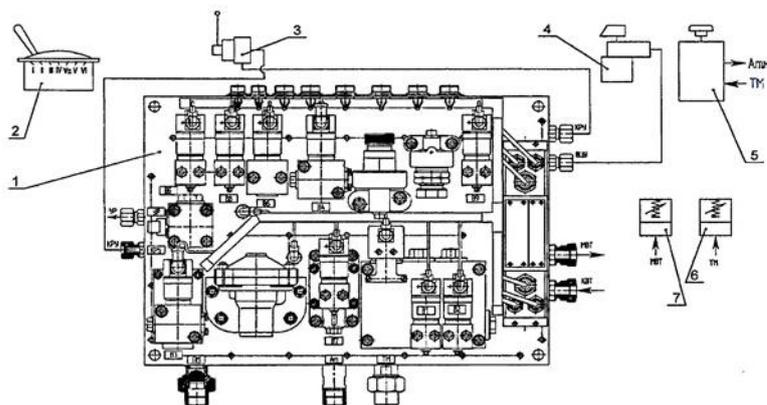
Abstract. A faucet of machinist is a basic device of management by the brakes of train. Faucet № applied presently 395 is in exploitation already 40 more than. The repeated attempts of creation of new faucet of machinist were undertaken over the years.

Key words: faucet of machinist, air, equipment, brakes, comptroller.

Внедрение микропроцессорной техники в управление тормозами, потребность в диагностике тормозных процессов привели к необходимости создания крана машиниста, в котором могли бы реализовываться эти функции. Кроме того, кран должен быть надежным, удобным в управлении и техническом обслуживании.

Кран машиниста с дистанционным управлением № 130 разрабатывался в соответствии с техническими требованиями железнодорожного транспорта. Он предназначен для управления автоматическими пневматическими тормозами грузовых поездов, а также пневматическими и электропневматическими тормозами пассажирских. Данный прибор устанавливают на грузовые и пассажирские магистральные локомотивы. Кран машиниста № 130 адаптирован для работы с системами безопасности КЛЮБ, САУТ, УСАВП, МСУД и др. В кране предусмотрена диагностика работы тормозной системы.

Кран машиниста с дистанционным управлением № 130 (рис. 1) состоит из: выключателя цепей управления 4, контроллера крана машиниста 2, крана резервного управления 3, клапана аварийного экстренного торможения 5, блока электропневматических приборов 1, локомотивного блока стабилизированного питания, сигнализаторов давления 6, 7. Выключатель цепей управления, контроллер, кран резервного управления и клапан аварийного экстренного торможения монтируются в пульт кабины машиниста. Блок электропневматических приборов является исполнительной частью крана и устанавливается в машинном отделении. Помимо блока электропневматических приборов, в машинном отделении размещаются блок стабилизированного питания и сигнализаторы давления. Сигнализаторы давления располагаются на тормозной магистрали и магистрали вспомогательного тормоза.



Кран машиниста с дистанционным управлением № 130:
1 — блок электропневматических приборов; 2 — контроллер крана машиниста; 3 — кран резервного управления; 4 — выключатель цепей управления; 5 — клапан аварийного экстренного торможения; 6 — сигнализатор давления тормозной магистрали; 7 — сигнализатор давления магистрали вспомогательного тормоза

Рисунок 1 – Состав оборудования крана 130



Рисунок 2 – Органы управления краном на пульте машиниста

На односекционном локомотиве с двумя кабинами устанавливаются одна исполнительная часть крана машиниста (блок электропневматических приборов), а также блок стабилизированного питания и сигнализаторы давления. Приборы управления — выключатель цепей управления, контроллер крана машиниста, кран резервного управления и клапан аварийного экстренного торможения размещаются в каждой кабине. Если локомотив односекционный, то для отключения крана резервного управления и крана вспомогательного тормоза в недействующей кабине дополнительно устанавливаются два переключательных клапана. На двухсекционном локомотиве в каждой секции монтируется полный комплект крана машиниста. Блок стабилизированного питания в зависимости от бортового напряжения локомотива поставляется с входным напряжением 50 или 110 В. Выходное стабилизированное напряжение, подаваемое на кран машиниста, составляет 50 В.

Выключатель цепей управления предназначен для включения и выключения устройства блокировки тормозов, обеспечивающего подачу сжатого воздуха к тормозной пневматической системе. Съёмный ключ выключателя цепей управления один на две кабины, блокируется в рабочей кабине. Только в этом случае ключ разблокируется и его можно вынуть из гнезда.

Выключатель (рис. 3) состоит из: корпуса 1 с пакетным выключателем 2, поршня 3 и съёмного ключа 4, который имеет три фиксированных положения — «Включено», «Выключено», «Смена кабин». Первое положение («Включено») устанавливается поворотом ключа до упора по часовой стрелке, второе («Выключено») — поворотом

ключа из первого положения на 90 против часовой стрелки, третье («Смена кабин») — поворотом еще на 90. В первых двух положениях ключ блокируется. Второе положение ключа может использоваться при опробовании тормозов после зарядки тормозной магистрали.

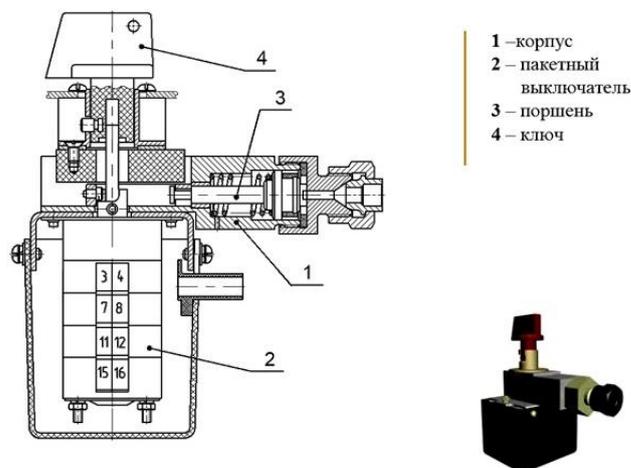


Рисунок 3 – Выключатель цепей управления

Контроллер крана машиниста служит для дистанционного управления тормозами подвижного состава. Контроллер — секторного типа с вертикально расположенной рукояткой. Рукоятка контроллера имеет семь положений: I — сверхзарядка, II — поездное, III — перекрыша без питания, IV — перекрыша с питанием, VA — замедленное торможение, V — служебное торможение, VI — экстренное торможение.

Все положения, кроме первого, фиксированные. Чтобы исключить перезарядку тормозной магистрали, первое положение не фиксируется и предусмотрен механизм самовозврата во второе положение. Рукоятка контроллера имеет равномерное усилие при перемещении, кроме положения VI — экстренное торможение.

Принцип дистанционного управления краном машиниста. Контроллер крана машиниста содержит магнитный концентратор, на котором установлен постоянный магнит, жестко связанный с ручкой контроллера. Рукоятка имеет семь положений, в соответствии с которыми между магнитным концентратором и основанием конструктивно расположены семь магнитоуправляемых микросхем, содержащих датчик Холла. С выходов магнитоуправляемых микросхем информация о положении рукоятки поступает в схему управления.

Схема контроллера имеет семь токовых выходов, каждый из которых соответствует положению рукоятки контроллера. При перемещении рукоятки на выходе схемы управления сохраняется информация о предыдущем положении до тех пор, пока она не перейдет в следующее положение. Все семь токовых выходов нагружены на оптроны дешифратора, конструктивно расположенного в блоке управления крана машиниста. Блок размещен на блоке электропневматических приборов крана — его исполнительной части. Дешифратор соединен с контроллером через разъемы. Сигналы управления, формируемые дешифратором, передаются на электропневматические вентили.

Кран резервного управления предназначен для управления тормозами в аварийной ситуации, т.е. в случае отказа электронной составляющей крана или контроллера. Рукоятка крана резервного управления имеет три положения: «Тормоз», «Отпуск», «Перекрыша». Прибор состоит из корпуса 1 (рис. 4) с двумя клапанами 3 и 4, рукоятки 5 с фиксированными положениями и кронштейна 2. Рукоятка крана 5 неподвижно соединена с кулачком 6.

Поворотом рукоятки кулачок открывает один из клапанов. При этом происходит или наполнение уравнительного резервуара до давления, отрегулированного редуктором, или сообщение уравнительного резервуара и управляющей полости реле давления, расположенного в блоке электропневматических приборов, с атмосферой. К кронштейну крана подводятся трубы от блока электропневматических приборов.

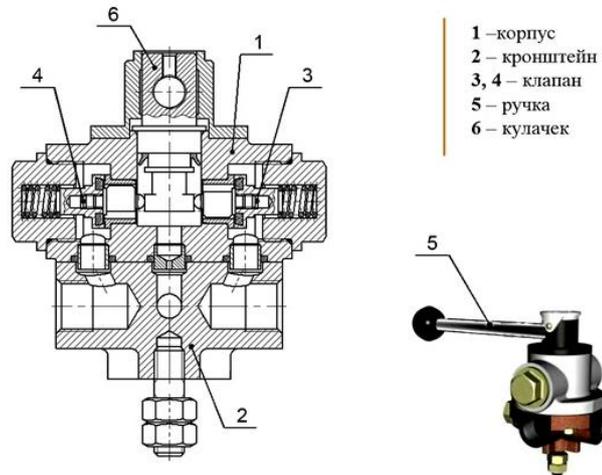


Рисунок 4 – Кран резервного управления

Кран резервного управления монтируется в пульте таким образом, чтобы его рукоятка перемещалась в вертикальной плоскости. При этом тормозное положение должно быть внизу. Когда работают контроллером, рукоятка крана резервного управления должна находиться в тормозном положении. Рекомендуется опломбировать рукоятку в этом положении, так как ее перемещение во время действия контроллера может вызвать несанкционированное торможение.

Клапан аварийного экстренного торможения служит для выполнения экстренного торможения при отказе контроллера или невозможности воспользоваться им. Данный узел состоит из корпуса 1 (рис. 5) с клапаном 2, кнопки 3, встроенной в корпус, а также микровыключателя 4, установленного на корпусе. Проходное сечение клапана соответствует отверстию диаметром 25 мм. При нажатии на кнопку 3 открывается клапан, сообщающий тормозную магистраль с атмосферой. Положения кнопки фиксированные. К корпусу клапана 1 подводятся трубы диаметром один дюйм. Одновременно при нажатии на кнопку 3 происходит переключение контактов микровыключателя, что вызывает включение песочницы, обесточивание контроллера и по достижении давления в тормозных цилиндрах локомотива 0,3 МПа (3 кгс/см²) - выключение устройства блокировки тормозов.

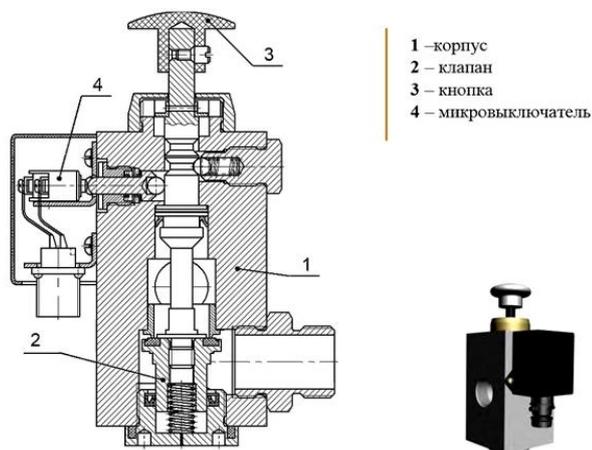
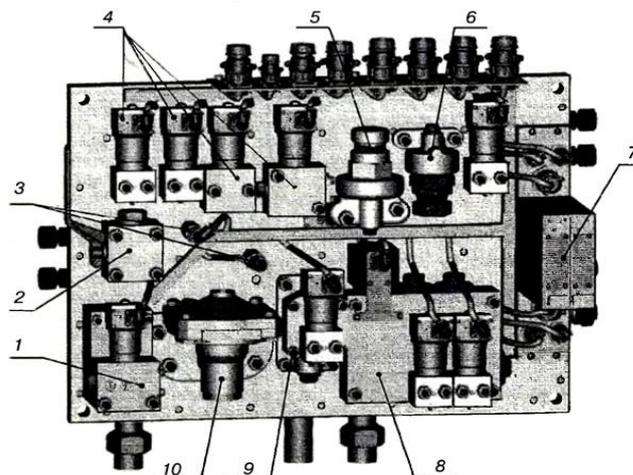


Рисунок 5 – Клапан экстренного торможения

При возврате кнопки в первоначальное положение восстанавливается предыдущее состояние крана машиниста.

Блок электропневматических приборов является исполнительной частью крана машиниста. Блок - это панель с установленными на ней пневматическими и электропневматическими приборами. Здесь же размещается электронный блок управления. Панель представляет собой две плиты, соединенные неподвижно. Внутри одной из плит имеются каналы для прохода сжатого воздуха.



Блок электропневматических приборов:
1 — питательный клапан; 2 — кран переключения режимов; 3 — датчики давления; 4 — электропневматические вентили; 5 — редуктор; 6 — стабилизатор; 7 — электронный блок; 8 — УБТ; 9 — срывной клапан; 10 — реле давления

Рисунок 6 – Блок электропневматических приборов

На панели устанавливаются реле давления 10 (рис. 6), питательный клапан 1, датчики давления 3, кран переключения режимов 2, электропневматические вентили 4, стабилизатор 6, редуктор 5, блок управления краном машиниста 7, устройство блокировки тормозов 8, срывной клапан 9. Для осуществления внешних электрических связей на панели предусмотрены штепсельные разъемы. Все провода, обеспечивающие внутренние связи между штепсельными разъемами, электронным блоком, датчиками давления и электропневматическими вентилями, собраны в жгуты и уложены в кабель-каналы.

Электрические сигналы, соответствующие положению рукоятки, передаются от контроллера в электронный блок и далее — на электропневматические вентили. Каждому положению рукоятки контроллера соответствует определенное состояние электропневматических вентиляей.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Иноземцев, В. Г. Автоматические тормоза : учеб. для вузов / В. Г. Иноземцев, В. М. Казаринов, В. Ф. Ясенцев. — М.: Транспорт, 1981. — 464 с.

[2] Крылов, В. И. Автоматические тормоза подвижного состава : учеб. для учащихся техникумов ж.-д. трансп./ В. И. Крылов, В. В. Крылов. — М.: Транспорт, 1983. — 360 с.

УДК 629.4.053

М.А. Нартов^{1,a}, О.Т. Балабаев^{2,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан,

²Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан,

^am.nartov_tk65@list.ru, ^bbalabaev.ot@mail.ru

ОБЗОР СИСТЕМ АВТОВОВЕДЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. В статье описано современное состояние и опыт применения автоматизированного управления поездами магистральных линий и метро, рассмотрены актуальность перспективы внедрения подобных систем на локомотивах на промышленных предприятиях, а также выявлены проблемы применения систем автоведения на промышленном транспорте и преграды на пути их внедрения.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, система автоведения поездов, промышленный транспорт, автоматизация управления локомотивом, экономия энергетических ресурсов.

Андатпа. Мақалада магистральды пойыздар мен метроны автоматты басқарудың қазіргі жағдайы және қолдану тәжірибесі сипатталған, өндірістік кәсіпорындардағы локомотивтарда ұқсас жүйелерді енгізудің өзекті келешегі қарастырылған, сонымен қатар көлік өндірісіндегі автоматты басқару жүйелердің қолданудағы проблемалары және оларды енгізу жолындағы бөгеттер анықталған.

Түйінді сөздер: Теміржол көлігі, пойыздарды автоматты басқару жүйесі, өндіріс көлігі, локомотивті автоматты басқару, отын ресурстарын үнемдеу.

Abstract. The article provides an overview of the current state and application of Automated Train Operation Systems for trunk lines and metro, considers relevance and practicability of such systems implementation in locomotives of industrial facilities, as well as identifies problems of the Automated Train Operation Systems application for industrial traffic and the implementation obstacles.

Key words: railroad traffic, Automated Train Operation System, industrial traffic, Locomotive Automated Control Systems, energy saving.

Не смотря на стремительно возрастающую тенденцию полной автоматизации производственных процессов и технических систем, а также на широкое внедрение беспилотного управления, остаются области техники, в которых замена оператора на искусственный интеллект (или дистанционный контроль) невозможна без нарушения безопасности. К таким областям относится процесс управления поездами на железнодорожном транспорте, так как необходим пристальный контроль машиниста за соблюдением безопасности в быстроменяющейся поездной обстановке. Особенно это актуально с внедрением высокоскоростного движения, при том, что кроме соблюдения условий безопасности машинисту необходимо следить еще за целым рядом параметров управления. Вполне логично, что именно на железнодорожном транспорте, нашел применение некий «симбиоз» действий человека, механизмов и программного обеспечения, помогающий человеку не совершить фатальной ошибки, и дающий в свою очередь возможность контролировать работу механизмов и программного обеспечения.

Можно допустить, что продолжающееся в настоящее время практически во всех областях нашей жизни диалог «оператор – машина» зародился в области транспорта, а именно с внедрением парового двигателя для тяги на железной дороге. Прототипом первых систем автоматического управления был центробежный регулятор вращения механизмов паровой машины, так называемый «регулятор Уатта» и предохранительный клапан парового котла, пришедшие в область наземного транспорта вместе с первым

паровым локомотивом. Другим примером системы автоматического управления на железнодорожном транспорте является пневматический автоматический тормоз Вестингауза, принцип работы которого до сих пор лежит в основе пневматической системы торможения грузовых железнодорожных составов.

Как известно, предпосылкой для автоматизации какого-либо процесса является максимальная механизация – замена человеческого труда, машинным [1]. С электрификацией железных дорог и параллельным распространением тепловозов с электрической передачей у процесса автоматизации работы локомотивов открылись новые перспективы, так как процесс вождения поездов стал в полной мере механизированным. К середине XX века подвляющее большинство тепловозов, электровозов, единиц железнодорожного моторвагонного подвижного состава (электропоезда, дизель-поезда и пр.) и составов метрополитена были снабжены значительным количеством всевозможных систем автоматического регулирования (САР) и автоматической защиты узлов и систем: регуляторы частоты вращения коленвала дизеля, регуляторы напряжения тягового генератора, управление тяговыми электродвигателями, система защиты от боксования, автоматическая локомотивная сигнализация и многие другие. С внедрением систем автоматического регулирования скорости поезда и принудительной остановки поезда перед запрещающим сигналом светофора, в случае потери бдительности машинистом, стал актуальным вопрос о полностью автоматизированном управлении поездом, на основе объединения всех вышеперечисленных систем в один программно-аппаратный комплекс – систему автоматизированного ведения (автоведения) поездов (САВП).

Первая система автоведения поезда была создана в СССР в 1957 году для электропоездов пригородного сообщения и получила название «Автомашинист». Данная система была автономной, то есть управляла движением одного поезда и устанавливалась непосредственно на борту. Подобная система была испытана в 1961 году на Московском метрополитене. Автономность первых САВП обусловлена отсутствием на тот момент надежных каналов связи и несовершенной аппаратурой центрального диспетчерского поста управления. Первая централизованная система автоведения, включающая в себя два контура управления (верхний – на диспетчерском посту, нижний – на поезде) была разработана в Великобритании и внедрена на Victoria line Лондонского метрополитена, открытой в 1967 году [2]. Небольшая протяженность путей метрополитена, минимальные уклоны и малая неравномерность профиля путей, возможность использования радиоканалов для связи контуров и наземных (расположенных на рельсовом пути) датчиков обуславливали быстрые темпы внедрения систем автоматического управления в сети метро. Необходимо отметить, что системы автоведения для метрополитена называются системами автоматического управления поездами метрополитена (САУП М), и на сегодняшний день их развитие стремится к концепции управления подвижным составом без участия какого-либо персонала на борту, реализованное в Копенгагене, Дубаи и многих других метрополитенах.

Развитие систем автоведения на магистральных железных дорогах пошло по пути совместного управления машиниста и автоматизированной системы. Для поездов тепловозной тяги в ЛИИЖТ в конце 60-х годов была создана и прошла испытания автономная САВП для грузового поезда. В 1974 году на Московской железной дороге была испытана автономная САВП для пассажирского поезда с электровозом ЧС2, разработанная в МИИТ. В ней использовался регулятор времени хода с релейным законом управления. В 1975 году на Октябрьской железной дороге прошла испытания автономная САВП для пригородного поезда, разработанная в ВНИИЖТ. В ней использовались две зависимости: от пути по времени и от пути по скорости перехода на выбег (в случае опережения графика скорость перехода на выбег уменьшалась пропорционально опережению, в случае опоздания - определялось время

дополнительной тяги до момента достижения программной скорости, по истечении этого времени тяговые двигатели выключались). В 1983 году на Октябрьской железной дороге прошла испытания централизованная двухконтурная САВП для пассажирских поездов с электровозом ЧС200 [3]. На практике было доказано, что централизованная система автоведения поездов обладает большими возможностями по сравнению с автономной, так как наличие информации о положении всех поездов, находящихся на линии, позволяет более гибко компенсировать различные возмущения. В 1998 году была изготовлена первая опытно-промышленная партия централизованных САВП для пригородных поездов на базе микроЭВМ, на Московской железной дороге началось их внедрение [3]. Для грузовых поездов требовались системы автоведения нового поколения, в которых учитываются значительные колебания массы поезда и длины состава, разработка подобных систем началась в 1990 году. На сегодняшний день решена проблема внедрения САВП для поездов повышенной длины и массы (соединенных поездов), в которых применяется тяга двумя и более локомотивами, распределенными по составу [3].

Таким образом, если на зарубежных железных дорогах системы автоведения только начинают внедряться (в США – «TripOptimizer» с 2010 г., в единой Европе – пока лишь принята программа по их разработке), в России, благодаря ОАО «РЖД», они эксплуатируются и совершенствуются почти 20 лет.

В настоящее время на магистральных железнодорожных линиях Российской Федерации и Республики Казахстан эксплуатируется более 5000 локомотивов и электропоездов, оборудованных различными системами автоведения (таблица 1). Ими снабжены почти все типы тягового подвижного состава – как старые, с релейными схемами управления, на которые приходилось устанавливать собственные электронные и силовые блоки для управления тягой и электропневматическое оборудование для управления тормозами, так и новейшие, на которых автоведение реализуется чисто программно. Ведущие в локомотивостроении фирмы, как «Альстом» и «Дженерал электрик», устанавливают на свои электровозы для «пространства 1520» российские Универсальные системы автоматизированного ведения поездов (УСАВП), в Казахстане такими системами автоведения оборудуются электровозы KZ4AT и KZ8A, а на тепловозы ТЭ33А и ТЭП33А устанавливается система «TripOptimizer».

Таблица 1 - Системы автоматического и автоматизированного управления, эксплуатируемые на территории СНГ

№ п.п	Наименование	Производитель	Оборудуемый подвижной состав
1	САУП М «Движение»	АО «НИИ ТМ»	Электропоезда Казанского и Петербургского метрополитенов.
2	Communication Based Train Control	Hyundai Rotem Company	Электропоезда метрополитена г. Алматы производства Hyundai Rotem Company
3	УСАВП-П (пассажирский)	ООО «АВП-Технология»	Электровозы ЧС2, ЧС2К, ЧС2Т, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС8, ЧС200, ЭП1М, ЭП2К, ЭП20, KZ4AT.
4	УСАВП-Г (грузовой постоянного тока)	ООО «АВП-Технология»	Электровозы ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80С, ВЛ85, 2ЭС5К (3ЭС5К), KZ8A, 2ЭС5, 2ЭС6, 2ЭС4К (3ЭС4К).
5	УСАВП-ГПТ (грузовой)	ООО «АВП-Технология»	

№ п.п	Наименование	Производитель	Оборудуемый подвижной состав
	переменного тока)		
6	УСАВП-Т (тепловоз)	ООО «АВП-Технология»	Магистральные тепловозы российского и советского производства.
7	УСАВП-Э (электropоезд)	ООО «АВП-Технология»	Электropоезда пригородного сообщения российского и советского производства.
8	ИСАВП-РТ	ООО «АВП-Технология»	Локомотивы соединенных поездов.
9	TripOptimizer	General Electric	Магистральные тепловозы производства General Electric или по лицензии, в том числе ТЭ33А, ТЭ33АС, ТЭП33А.
10	МАЛС БМ	ОАО «НИИАС»	Маневровые тепловозы ТЭМ7А российского производства.

На основании опыта использования САВП с уверенностью можно сказать, что создание и внедрение систем автоведения полностью оправдало себя. Применение САВП позволило повысить точность выполнения графика движения поездов и использование пропускной способности железнодорожной линий и участков, снизить расход электроэнергии (таблица 2 [4]) на тягу поездов, увеличить производительность труда локомотивных бригад, облегчить труд машинистов. Внедрение САВП повысило безопасность движения поездов - машинист, освобождаясь от многих функций непосредственной управления ведением поезда, может уделить больше внимания обеспечению безопасности движения. Кроме того, САВП, выдерживая точно график движения поездов, уменьшает вероятность сближения их на расстояние, меньшее принятого интервала движения.

Таблица 2 - Сравнение удельного расхода при различных режимах использования УСАВП в зависимости от нагрузки на ось поезда

Нагрузка на ось поезда	Удельный расход электроэнергии, кВт·ч / ткм		Снижение удельного расхода за счет использования УСАВП, %
	Без использования УСАВП	С использованием УСАВП	
Менее 9 т	126,9	129,6	-2,1
От 9 до 15 т	66,9	73,3	-9,5
От 15 до 21 т	62,2	57,7	7,3
Более 21 т	49,0	48,9	0,3

Помимо грузового и пассажирского движения, локомотивы осуществляют маневровую работу на железнодорожных станциях, в этой сфере так же ведется активное внедрение автоматизации управления тяговым подвижным составом. С 2015 года на станции Лужская Октябрьской железной дороги действует система Маневровой автоматической локомотивной сигнализации без машиниста (МАЛС БМ), с сентября 2017 года 100% операций надвига и роспуска составов горочным локомотивом происходит без участия машинистов. Система МАЛС БМ разработана ОАО «НИИАС» с применением спутниковой навигации. Она предназначена для обеспечения

безопасности работы, выполняемой маневровыми локомотивами без участия машиниста в горизонтальных парках станции и на сортировочных горках. МАЛС БМ позволяет повысить эффективность использования маневровых локомотивов, а также создать информационную платформу для оптимизации управления технологическим процессом на станции [5].

Парадоксально, но столь широкое применение САВП в поездной и маневровой работе на магистральной железной дороге практически никак не отразилось на внедрении автоведения в другом немаловажном виде железнодорожного транспорта – промышленном.

Общая протяженность железнодорожных путей нормальной колеи (то есть даже исключая рельсовые пути рудничного и шахтного транспорта и узкоколейные линии) промышленного транспорта Российской Федерации превышает эксплуатационную длину магистральных дорог этой страны. Грузопотоки крупных металлургических комбинатов достигают 160-180 млн т в год, в том числе внешние перевозки 50-70 млн т в год. Развернутая длина сети железнодорожных путей металлургических комбинатов составляет в среднем 200-400 км, при этом количество станций, входящих в состав комбината достигает 20 [6]. Ввиду этого, внедрение систем автоведения с учетом их преимуществ описанных ранее в статье, является актуальной задачей, особенно с точки зрения экономии топливо-энергетических ресурсов и современных тенденций ресурсосбережения. Однако, рассматривая перспективы применения САВП на промышленном железнодорожном транспорте следует учитывать особенности железнодорожной инфраструктуры путей необщего пользования и тягового подвижного состава промышленного транспорта. Основным видом локомотива, применяемом на промышленном транспорте является тепловоз. Это обуславливается меньшими затратами на неэлектрифицированный железнодорожный путь, особенно при небольшой его протяженности. Электровозы и электрические тяговые агрегаты в основном используются в карьерах, где использование тепловозной тяги невозможно из-за выхлопных газов, далее откатку от борта карьера производят тепловозами. САВП для тепловозной тяги представляет собой более сложную систему, так как возникает необходимость управления дизельным двигателем и тяговым генератором, применение автоведения на электровозах дает больший эффект энергосбережения за счет возможности рекуперации при электродинамическом торможении. Другой особенностью промышленного транспорта является повышенная нагрузка на ось, более короткие плечи обслуживания локомотивов, малая протяженность перегонов при значительной неравномерности профиля пути, тогда как наибольший эффект от применения САВП в грузовом сообщении достигается при средней нагрузке на ось профилем (таблица 2) на продолжительных участках с равнинным профилем [4]. Кроме того, системы автоматики и сигнализации путей промышленного транспорта ограничивают возможность внедрения централизованных САВП, которые обладают большими возможностями по сравнению с автономными. Помимо этого, значительную часть локомотивного парка промышленных предприятий составляют маневровые тепловозы с гидравлической или гидромеханической передачей, для которых применение существующих САВП проблематично.

Таким образом, не смотря на вышеперечисленные препятствия и проблемные моменты, внедрение систем автоведения поездов на промышленных предприятиях представляется перспективным. Данная цель может быть достигнута путем составления математической модели движения поезда с учетом особенностей работы промышленного транспорта, решения задачи тяговых расчетов для поездной работы на промышленных предприятиях, оптимизации режимов вождения поезда с повышенной нагрузкой на ось в условиях неравномерности профиля пути.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Баранов Л.А., Савоськин А.Н. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. Часть 1. Теория автоматического управления: Учебник в 3 ч. – Л.А. Баранов, А.Н. Савоськин, О.Е. Пудовиков и др. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. – 400 с.
- [2] Баранов Л. А. Системы автоматического и телемеханического управления электроподвижным составом: учебник – Л. А. Баранов, Е.В Ерофеев, В.М Максимов и др. – М.: Транспорт, 1984. – 311 с.
- [3] Системы автоведения, регистрации параметров движения и работы тягового подвижного состава. Обзорное пособие. – М.: ООО «АВП-Технология», 2009. - 96 с.
- [4] Каштанов А. Л., Ларин А. Н., Пономарев А. В. Оценка эффективности использования УСАВП в грузовом движении // Известия Транссиба. - 2010.- №4 (4). – С. 49-54.
- [5] Дмитриев Е.О., Обухов А.Д. Аспекты обеспечения безопасности работников железнодорожной станции при режиме автоведения поездов // Материалы III международной студенческой научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития транспорта», Нижний Новгород, 29 января 2016.- С. 98-101.
- [6] Перепон В.П. Организация перевозок грузов: Учебник для техникумов и колледжей. ж-д. трансп. – М.: Маршрут, 2003. – 614 с.

УДК 621.33

М. М. Никифоров^{1,а}

¹Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), г. Омск, Российская Федерация

^аnikiforovmm@rambler.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Аннотация. Статья посвящена повышению эффективности использования и снижению потерь электроэнергии на тягу поездов на участках железной дороги переменного тока. Представлен порядок проведения энергетического обследования системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава, а также режимов их взаимодействия для участков, электрифицированных на переменном токе. Приведены основные результаты, полученные в ходе энергетического обследования электротяги переменного тока на сети железных дорог Российской Федерации.

Ключевые слова: энергосбережение, электрическая тяга поездов, система тягового электроснабжения, электроподвижной состав, потери электроэнергии на тягу поездов.

Аңдатпа. Мақала ауыспалы ток темір жол учаскелеріндегі поезддардың тартымындағы электр энергиясын пайдалану тиімділігін арттыруға және ысыраптарын азайтуға арналған. Тартымдық электрмен жабдықтау жүйесі мен электржылжымалы құрамға энергетикалық тексеру жүргізу тәртібі, сондай-ақ ауыспалы токтағы электрлендірілген учаскелер үшін олардың өзара іс-қимыл режимдері ұсынылған. Ресей Федерациясының темір жол желілеріндегі ауыспалы токтың электр тартқыштарын энергетикалық тексеру барысында алынған негізгі нәтижелер келтірілген.

Түйінді сөздер: энергия үнемдеу, поезддардың электрлік тартымы, тартымдық электрмен жабдықтау жүйесі, электржылжымалы құрам, поезддардың тартымындағы электр энергиясының шығындары.

Abstract. The article is devoted to improving the efficiency of use and reducing the loss of electricity for train traction on sections of the AC railway. The procedure for conducting an energy survey of a traction power supply system and an electric rolling stock, as well as their interaction modes for sections electrified with alternating current, is presented. The main results obtained in the course of the energy audit of the alternating current electric current on the railway network of the Russian Federation are presented.

Key words: energy saving, electric traction of trains, traction power supply system, electric rolling stock, electric power losses for train traction.

Задача повышения эффективности использования и снижения потерь топливно-энергетических ресурсов при оптимизации бизнес-процессов крупных отраслевых организаций, к которым относится железнодорожный транспорт, является в настоящее время одной из ключевых. Одним из общепризнанных способов поиска возможностей по экономии энергоресурсов является проведение энергетического обследования. За последние 20 лет в различных организациях была наработана полноценная методическая база для проведения энергетического обследования всевозможных стационарных потребителей.

Специфической особенностью железнодорожного транспорта является тот факт, что от 70 до 80 % объема потребляемых на нем энергоресурсов используются на тягу поездов. При этом вопросу разработки методического обеспечения проведения энергетического обследования до последнего времени внимания не уделялось. Как известно, наиболее эффективным видом тяги является электрическая тяга. Так на сети железных дорог Российской Федерации электрифицировано 50,2 % от общей протяженности железных дорог, но при этом на электротяге выполняется около 85 % перевозочной работы.

Рассмотрим порядок проведения энергетического обследования электротяги переменного тока с учетом существующей специфики использования электроэнергии. Как было отмечено в [1] объект исследования в данном случае является комплексным и включает в себя систему тягового электроснабжения, электроподвижной состав, а также режимы их работы и взаимодействия.

Энергетическое обследование системы тягового электроснабжения (СТЭ) и электроподвижного состава (ЭПС) на участках железных дорог переменного тока включает в себя следующие виды работ [2]:

1) сбор, анализ и обобщение данных, характеризующих энергетические показатели объектов и оборудования СТЭ, а также использование электроэнергии на ЭПС;

2) расчет и анализ текущего уровня эффективности использования электроэнергии на тягу поездов;

3) оценка потенциала экономии повышения энергоэффективности системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава за счет реализации всех предложений по снижению потерь и повышению эффективности использования электроэнергии на тягу поездов в натуральном выражении;

4) разработка программы повышения энергоэффективности системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава, включая оценку технико-экономического эффекта от внедрения разработанных энергосберегающих мероприятий и срок окупаемости необходимых капитальных вложений, ранжирование мероприятий по степени энергоэффективности и определение последовательности их внедрения.

В качестве показателей текущего уровня эффективности использования электроэнергии на тягу поездов в СТЭ и на ЭПС предложено использовать [3, 4]:

уровень небаланса электроэнергии на тягу поездов, отпущенной по счетчикам тяговых подстанций и потребленной по счетчикам электроподвижного состава, с учетом потерь электроэнергии в тяговой сети от протекания энергии рекуперации, %;

удельный расход электрической энергии на тягу поездов по счетчикам тяговых подстанций, кВт·ч/10 тыс. ткм брутто;

удельный расход электрической энергии на тягу поездов по счетчикам ЭПС, кВт·ч/10 тыс. ткм брутто;

удельная рекуперация электрической энергии по счетчикам ЭПС, кВт·ч/10 тыс. ткм брутто;

доля рекуперации от общего расхода электроэнергии на тягу поездов, %;

В настоящее время оценка указанных величин в ОАО «Российские железные дороги» выполняется только в границах полигонов постоянного и переменного тока железных дорог. При этом далеко не во всех случаях учитываются заезды локомотивных бригад смежных железных дорог, что приводит к существенному искажению получаемых значений.

С целью более точного определения участков железных дорог, имеющих наибольший потенциал энергосбережения, при проведении энергетического обследования сеть обследуемых железных дорог предлагается разделять на контролируемые участки. Разделение дорог на участки выполняется в соответствии со следующими принципами [2]:

- совпадение границ участков с границами железных дорог;
- наличие в границах выделенного участка одного рода тока;
- максимально возможное совпадение границ выделенных участков с границами дистанций электроснабжения и основными участками работы локомотивных бригад;
- минимальное количество взаимозаездов локомотивных бригад соседних выделенных участков.

При проведении энергетического обследования электротяги в ОАО «Российские железные дороги» на полигоне переменного тока было выделено 48 участков, для каждого из которых были выполнены расчеты показателей текущих значений уровня эффективности использования электроэнергии на тягу поездов.

По результатам анализ полученных значений показателей уровня энергоэффективности получены следующие результаты:

значения небаланса электроэнергии на тягу поездов находятся в диапазоне расчетных значений технологических потерь (от 3,4 % до 6,7 %) только на 19 участках;

удельный расход электрической энергии на тягу поездов по счетчикам тяговых подстанций по участкам железных дорог переменного тока изменяются в широких пределах от 84,9 до 188,8 кВт·ч на 10000 т км брутто, а по счетчикам электроподвижного состава – от 77,1 до 179,5 кВт·ч на 10000 т км брутто, что обусловлено существенными различиями как в профиле пути, используемом подвижном составе, так и различиями в объемах выполняемой перевозочной работы;

рекуперативное торможение полностью или почти полностью отсутствует на 12 участках, а на остальных значения удельной энергии рекуперации, определенные по показаниям приборов учета, установленных на электровозах, изменяются в диапазоне от 0,3 до 17,9 кВт·ч на 10000 т км брутто.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что оптимальные значения показателей эффективности использования электроэнергии на тягу поездов для каждого участка будут отличаться от показателей других участков, что связано как с техническими параметрами объектов и устройств СТЭ, так и с показателями использования ЭПС (его техническими характеристиками), а также влиянием организации движения поездов.

Энергетическая эффективность СТЭ для любого участка железной дороги оценивается по двум направлениям:

- 1) уровню технологических потерь электроэнергии на тягу поездов в элементах и оборудовании тяговых подстанций и контактной сети;
- 2) обеспечиваемой наличной пропускной способности для каждого направления с учетом существующих и перспективных грузопотоков.

Исходя из этого и учитывая особенности построения и режимов работы СТЭ переменного тока [5] проведение энергетического обследования СТЭ должно включать в себя [2]:

- выявление лимитирующей пропускной способности межподстанционных зон;

- оценку условий сопряжения систем внешнего и тягового электроснабжения и экспериментальные исследования перетоков мощности в тяговой сети;
- анализ загрузки смежных тяговых подстанций;
- анализ схем питания тяговой сети;
- оценку эффективности применения компенсации реактивной мощности.

Здесь следует отметить, что неудовлетворительные условия согласования режимов работы систем внешнего и тягового электроснабжения вызывают протекание уравнивающих токов в тяговой сети, что в свою очередь приводит к существенному увеличению потерь электроэнергии на тягу поездов. Причем чем меньше размеры движения поездов по участку, тем больший ущерб возникает от протекания уравнивающего тока [6].

Оценка эффективности использования электроэнергии на тягу поездов по счетчикам ЭПС включает в себя:

- анализ применяемой системы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов;
- оценку технического состояния приборов учета электроэнергии на ЭПС и их соответствие текущему уровню развития науки и техники;
- проверку состояния систем рекуперации в случае, когда такое оборудование предусмотрено конструкцией электровоза;
- определение степени влияния технического состояния электровозов и качества их ремонта на уровень удельного расхода электроэнергии на тягу поездов;
- анализ эффективности применения систем автоведения электровозов.

Система нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов в локомотивных депо является ключевым фактором, определяющим мотивацию локомотивных бригад к использованию энергосберегающих приемов вождения поездов.

На первом этапе анализ состояния системы нормирования выполняется путем сравнения нормативного и фактического удельного расхода электроэнергии на тягу поездов по счетчикам ЭПС для каждого плеча обслуживания локомотивных бригад, каждого вида движения, а для грузового движения анализ также выполняется отдельно и по средней нагрузке на ось. Описание алгоритма анализа данных об использовании энергоресурсов на тягу поездов на уровне локомотивных депо приведено в [7]. В случае выявления систематических отклонений фактического расхода электроэнергии на тягу поездов от установленных норм необходимо определить причину таких отклонений, а именно – отклонение допускается одной и той же локомотивной бригадой или разными локомотивными бригадами на одном и том же электровозе. В первом случае необходимо направить локомотивную бригаду на внеплановое переобучение, а во втором – отправить электровоз на диагностику в ремонтное депо с целью оценки его технического состояния.

Еще одним важным моментом при проведении анализа системы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов является сравнение норм расхода электроэнергии на тягу поездов на участках, на которых работают локомотивные бригады смежных депо. Встречались случаи, когда на одном и том же плече обслуживания с поездами одного веса локомотивным бригадам смежных депо устанавливались нормы расхода электроэнергии на тягу поездов с разницей до 20 %. При выявлении таких случаев необходимо выполнять обоснованную унификацию устанавливаемых норм.

По результатам энергетического обследования электротяги переменного тока на сети железных дорог Российской Федерации было получено, что наиболее эффективными мероприятиями, направленными на повышение эффективности использования и снижение потерь электроэнергии на тягу поездов являются [8]:

усиление тяговой сети за счет внедрения дополнительных постов секционирования и пунктов параллельного соединения, усиливающих и экранирующих проводов;

внедрение устройств компенсации реактивной мощности на тяговых подстанциях и постах секционирования;

снижение перетоков мощности в тяговой сети за счет внедрения автоматизированных постов секционирования и регулирования уровня напряжения на тяговых подстанциях;

расширение полигонов применения рекуперативного торможения;

расширение полигона использования систем автоведения в грузовом и пассажирском движении.

Для каждого участка железной дороги были выполнены расчеты ожидаемого технического эффекта от перечисленных мероприятий и определен существующий потенциал энергосбережения. Далее была выполнена оценка технико-экономической эффективности разработанных мероприятий с учетом необходимых капитальных затрат и сроков окупаемости. По результатам этих расчетов было определено, что с экономической точки зрения целесообразно внедрение мероприятий, которые обеспечивают достижение только 82,6 % от максимально возможного потенциала энергосбережения в электротяге на сети железных дорог Российской Федерации. Ожидаемое снижение расхода электроэнергии на тягу поездов от внедрения всех окупаемых мероприятий, разработанных в ходе энергетического обследования электротяги, составляет более 1,5 млрд кВт·ч в год или 3,8 %.

На основании анализа материалов, полученных в ходе энергетического обследования и при разработке мероприятий по энергосбережению, были выявлены два направления для дальнейших исследований, направленных на повышение энергетической эффективности электротяги:

а) повышение эффективности использования энергии рекуперации, возвращенной в контактную сеть [9];

б) внедрение автоматизированной системы мониторинга энергетической эффективности перевозочного процесса [10].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Никифоров М. М. Комплексные научные исследования по повышению эффективности использования электроэнергии на тягу поездов. Общие положения // Повышение энергетической эффективности наземных транспортных систем. Материалы международной научно-практической конференции. Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск, 2014. – С. 82 – 87.

[2] Никифоров М. М. Энергетическое обследование системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава // Инновационное развитие железнодорожного транспорта России: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск, 2012. – С. 113 – 119.

[3] Никифоров М. М. Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности системы тягового электроснабжения и электропотребления на нетяговые нужды // Известия Транссиба. Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2010. – № 3 (3). – С. 110 – 116.

[4] Давыдов А. И., Никифоров М. М. Целевые индикаторы повышения энергоэффективности тяги поездов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. Сибирский гос. ун-т водного транспорта. – Новосибирск, 2013. – № 1. – С. 93 – 95.

[5] Никифоров М. М., Кондратьев Ю. В., Каштанов А. Л. Влияние условий сопряжения систем внешнего и тягового электроснабжения на уровень потерь электроэнергии в тяговой сети // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте: Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием: В 2 т. Т. 1. – Красноярск: Изд-во «Гротеск», 2005. – С. 101 – 104.

[6] Черемисин В. Т., Кващук В. А., Никифоров М. М. Выбор рациональной схемы питания тяговой сети переменного тока с целью снижения потерь от уравнивательных токов // Исследование процессов взаимодействия объектов железнодорожного транспорта с окружающей средой: Сб. науч. статей. Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 1998. – С. 73 – 84.

[7] Давыдов А. И., Никифоров М. М. Алгоритм анализа данных об использовании энергоресурсов на тягу поездов на уровне локомотивных депо при проведении энергообследования ОАО «Российские

железные дороги» // Транспорт Урала. Уральский гос. ун-т путей сообщения. Екатеринбург, 2017. – № 4 (55). – С. 10 – 14.

[8] Черемисин В. Т., Никифоров М. М. Повышение энергетической эффективности системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава // Инновационные проекты и новые технологии в образовании, промышленности и на транспорте: Материалы научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки. Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск, 2012. – С. 9 – 15.

[9] Черемисин В. Т., Никифоров М. М., Вильгельм А. С. Эффективность использования энергии рекуперации на железных дорогах постоянного и переменного тока: Монография // Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2018. 216 с.

[10] Черемисин В. Т., Ушаков С. Ю., Пашков Д. В., Никифоров М. М. Этапы реализации автоматизированной системы мониторинга энергоэффективности перевозочного процесса // Железнодорожный транспорт, 2015. – № 3. – С. 45 – 49.

УДК 629.4

П. А. Сахаров^{1,а}

¹УО «Белорусский государственный университет транспорта» г. Гомель, Республика Беларусь,

^аsahpa@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ДИНАМИКИ НЕОДНОРОДНОГО ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА В РЕЖИМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Аннотация. Разработана компьютерная модель в среде MSC.ADAMS, позволяющая определять продольные силы между вагонами. Изучена динамика однородного и неоднородного грузового поезда в режиме электродинамического торможения на различных участках профиля пути.

Ключевые слова: продольная сила, грузовой поезд, компьютерная модель, электрическое торможение.

Андатпа. Автомобильдер арасындағы бойлық күштерді анықтауға мүмкіндік беретін MSC.ADAMS ортасында компьютерлік модель жасалды. Трек профилінің әртүрлі бөліктерінде электродинамикалық тежеу режимінде біртекті және біркелкі емес жүк пойызының динамикасы зерттелді.

Түйінді сөздер: бойлық күш, жүк пойызы, компьютерлік модель, электр тежегіштері.

Abstract. Using the MSC.ADAMS software a computer model is developed. The model allows to determine the longitudinal forces between train cars. The dynamics of the train composed of the same and not same cars is investigated at the electrodynamic braking mode on different elements of the path profile.

Key words: longitudinal force, freight train, computer model, electric braking.

С развитием электрификации в Республике Беларусь на железнодорожном транспорте все более актуальным становится вопрос о переводе тягового подвижного состава на электрическую тягу. В грузовом движении потребляется значительное количество топливно-энергетических ресурсов и использование более дешевой электрической энергии экономически целесообразно. Помимо этого, использование электровозов повышает пропускную способность железнодорожных линий, а повышение мощности локомотивов ведет к увеличению весовых норм и провозной способности участка.

В поездах с электрической тягой помимо пневматического торможения широко используется электрическое торможение, при котором тяговые электродвигатели переводятся в генераторный режим и преобразуют механическую энергию движения поезда в электрическую [1]. Электрическое торможение облегчает процесс управления поездом при движении на спусках, особенно затяжных, т. к. позволяет с большой точностью поддерживать скорость движения за счет гибкости в регулировании и быстрейшего действия.

Применение данного торможения позволяет снизить расход тормозных колодок, уменьшить износ колесных пар, а при рекуперативном торможении – получить экономию электрической энергии на тягу поездов. Однако, при использовании электрического тормоза локомотива в поезде могут возникать колебания, приводящие к значительному росту продольных динамических сил в отдельных межвагонных соединениях. Нестационарные продольные колебания могут стать причиной схода подвижного состава. Наиболее опасными с точки зрения безопасности движения являются случаи применения электрического тормоза на переломном профиле пути. На Белорусской железной дороге ограничена возможность его применения, и вопрос изучения продольной динамики поезда в режиме электрического торможения приобрел особую актуальность.

Фундаментальные исследования переходных режимов ведения поезда, в частности, при движении через переломы продольного профиля пути, выполнены академиком В. А. Лазаряном [2]. Впервые в мировой практике для изучения общих закономерностей продольных колебаний движущегося поезда он использовал метод электрического моделирования, основанный на аналогии механической системы с одной степенью свободы и электрической модели, состоящей из одного контура.

Решение задач продольной динамики поезда подробно рассмотрены в работе Е. П. Блохина и Л. А. Манашкина [3]. Приведены основные аналитические методы анализа усилий и колебаний в межвагонных соединениях: однородного растянутого поезда с внешней силой, приложенной к локомотиву; однородного поезда с распределенной по его длине внешней силой (переходный процесс, вызванный торможением поезда и его движением через переломы продольного профиля пути); однородного поезда, составленного из вагонов с подвижными грузами; неоднородного поезда. Особое внимание уделено исследованию влияния неоднородности поезда на продольные усилия, в том числе и при учете зазоров в упряжных приборах. Показано, что значения максимальных сил в неоднородном составе на 10–13 % выше, чем в однородном.

Общие вопросы математического моделирования динамики подвижного состава во взаимодействии его с путем и искусственными сооружениями подробно рассмотрены в книге [4]. Применительно к задачам динамики железнодорожных экипажей и поезда в целом описаны детерминированный и вероятностный подходы в связи с аналитическими и численными методами определения динамических характеристик линейных и нелинейных систем.

В настоящее время для исследования продольной нагруженности поездов широко используется компьютерное моделирование. Так, в работах О. Е. Пудовикова и А. Р. Исламова [5, 6] исследуется имитационное моделирование движения поезда по сопряженным элементам продольного профиля с помощью компьютерного программного комплекса «Универсальный механизм». Рассмотрение дискретной многомассовой модели поезда, как системы твердых тел, в исследованиях О. Е. Пудовикова позволило рассчитать режимы регулировочного торможения пневматическими тормозами, при которых продольные силы в поезде не превышают допустимого по условиям безопасности уровня. Исламов А. Р. на основании компьютерных расчетов делает вывод о возможности применения увеличенных переломов продольного профиля пути, отличных от нормативных, позволяющих получить экономически более выгодные решения и спрогнозировать поведение самого проектируемого объекта в будущем.

Типовая методика тяговых расчетов, рассматривающая поезд как материальную точку, не позволяет учитывать колебания вагонов в составе поезда и оценивать изменения значений действующих в межвагонных соединениях сил. Поэтому оценка внутренних сил в поезде требует использования модели, в которой поезд рассматривается в виде цепочки твердых тел – вагонов, соединенных упругими, упруго-

вязкими связями или связями с нелинейными характеристиками, моделирующими автосцепные устройства.

В общем случае движение поезда из n вагонов описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{л}} \ddot{x}_{\text{л}} - T_1 - m_{\text{л}} g \sin \alpha_{\text{л}} + R &= 0; \\ m_k \ddot{x}_k + T_k - T_{k+1} + S_k - m_k g \sin \alpha_k &= 0; k = 1, n \dots, n-1; \\ m_n \ddot{x}_n + T_n + S_n - m_n g \sin \alpha_n &= 0. \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

где $m_{\text{л}}$, m_k – масса локомотива и k -го вагона соответственно ($k = 1, 2, \dots, n$), кг; $\ddot{x}_{\text{л}}$, \ddot{x}_k – продольное ускорение, м/с²; T_k – силы, действующие со стороны межвагонных соединений, Н; g – ускорение свободного падения, м/с²; α_k , $\alpha_{\text{л}}$ – уклон пути, по которому движется k -й вагон и локомотив; R – внешняя сила, действующая на локомотив (тяги или электродинамического торможения), включающая в себя силы сопротивления движению, Н; S_k – сила сопротивления движению k -го вагона, Н.

В приведенной математической модели силы сопротивления движению вагонов и локомотива можно принять в соответствии с Правилами тяговых расчетов [7], а в качестве межвагонных соединений использовать пружину с постоянной жесткостью и коэффициентом демпфирования.

На основании математического описания движения поезда разработана компьютерная модель в программном комплексе MSC.ADAMS/View (рисунок 1). Она предполагает ряд допущений:

- вагоны считаются абсолютно твердыми телами;
- массы вагонов сосредоточены в их центрах масс;
- межвагонные связи представляются в виде пружин с постоянным значением жесткости и коэффициента демпфирования;
- зазоры в межвагонных связях отсутствуют;
- движение поезда происходит по прямой, отсутствуют вертикальные колебания и угловые перемещения вагонов.

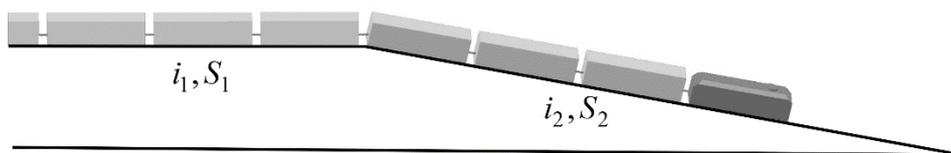
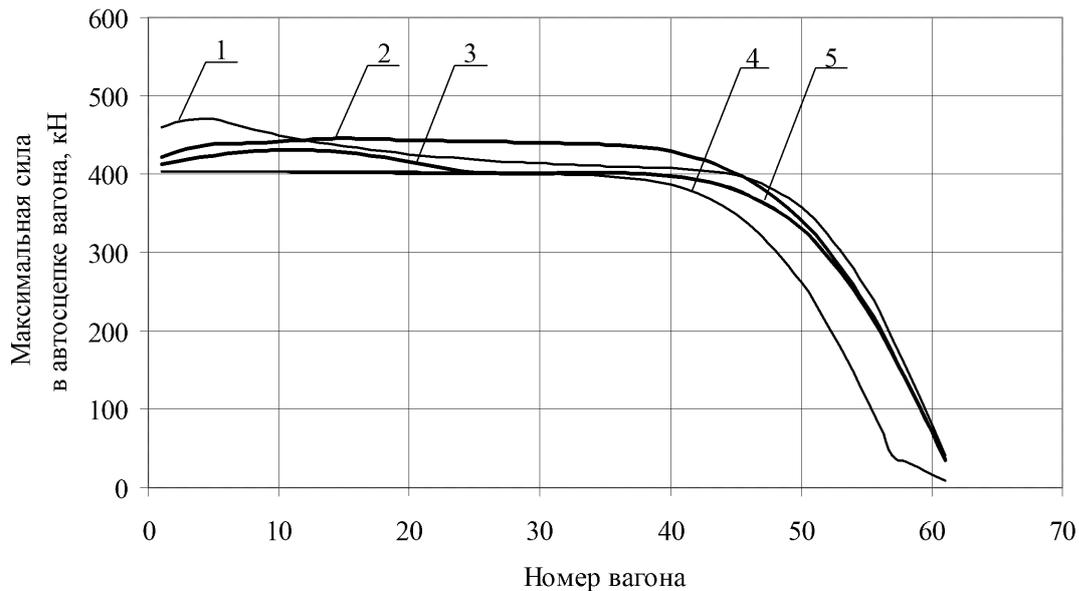


Рисунок 1 – Модель поезда на участке ломаного профиля пути

В работе рассмотрено влияние неоднородности поезда по массе на продольную нагруженность грузовых поездов при движении по неизменному и ломаному профилю участка в режиме электрического торможения локомотивом. Для всех расчетов остаются неизменными следующие данные: количество вагонов в составе 62, коэффициенты жесткости и демпфирования межвагонных соединений $c = 1,1 \cdot 10^7$ Н/м, $K = 2 \cdot 10^6$ Н·с/м. При анализе результатов следует учитывать тот факт, что суммарная масса однородного поезда будет больше массы неоднородного на величину $n_{\text{п}} \cdot \Delta m$ ($n_{\text{п}}$ – число порожних вагонов, Δm – разница масс груженого и порожнего вагонов).

При исследовании движения поезда по участку с неизменным уклоном, в качестве исходных данных приняты: масса груженого и порожнего вагона соответственно 85 и 20 т, уклон профиля –8 ‰, начальная скорость 15 м/с, тормозная сила 400 кН (резкое изменение силы до максимального значения). Группа из пяти порожних вагонов занимает различные положения по длине поезда. Распределение максимальных сил, возникающих в межвагонных соединениях, по длине поезда представлено на рисунке 2.



Расположение порожних вагонов: 1 – с 1 по 5; 2 – с 11 по 15; 3 – с 31 по 35; 4 – с 56 по 62; 5 – все груженые

Рисунок 2 – Значения максимальных сил в автосцепках поезда при различном расположении порожних вагонов и движении по неизменному профилю пути

Результаты расчетов (см. рисунок 2) показывают, что при расположении пяти порожних вагонов в голове поезда, максимальная сила возникает после порожнего 5-го вагона, при порожних 11–15-ых – после 15-го, а при порожних 31–35-ых – после 11-го. Размещение порожних вагонов в конце поезда способствует уменьшению максимальных сил не только в их автосцепках, но и в части предшествующих груженых. Любое другое их расположение ведет к росту максимальных сил в межвагонных соединениях. Наибольшие значения сил наблюдаются при расположении порожних вагонов в первой трети длины поезда.

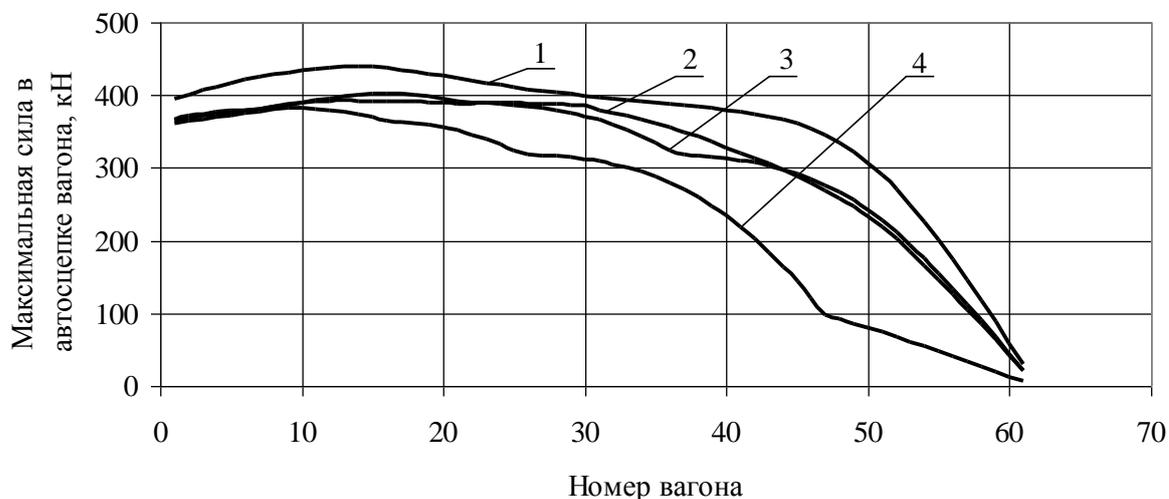
Для исследования движения поезда по участку ломаного профиля приняты следующие исходные данные: масса груженого и порожнего вагона соответственно 80 и 20 т, начальная скорость движения 60 км/ч, профиль участка приведен в таблице 1. Рассмотрена модель неоднородного по массе состава с 15-ю порожними вагонами, расположенными в различных частях поезда.

Таблица 1 – Профиль моделируемого участка

Номер элемента	Длина элемента, м	Уклон элемента, ‰	Радиус сопряжения в вертикальной плоскости, км
1	600	–8	15
2	350	–11,3	
3	250	–2,5	
4	2000	0	–

При резком изменении тормозной силы локомотива до 350 кН в момент движения поезда по спуску –11,3 ‰ (элемент № 2) максимальные сжимающие усилия в межвагонных соединениях возникают в момент выхода поезда на горизонтальную площадку (элемент № 4). В период движения наблюдается упругие продольных

колебания в поезде, приводящие к появлению нескольких максимумов. Исключение составило движение неоднородного поезда с порожними 1–15 вагонами, при котором наибольшее продольное усилие возникло сразу после начала действия тормозной силы и превысило ее максимальное значение на 26 %. Графики результатов расчетов представлены на рисунке 3.



Расположение порожних вагонов: 1 – с 1 по 15; 2 – с 16 по 30; 3 – все груженные; 4 – с 48 по 62

Рисунок 3 – Значения максимальных сил в автосцепках поезда при различном расположении порожних вагонов и движении по ломаному профилю пути

Можно отметить, что при движении по приведенному ломаному профилю пути максимальные продольные усилия в однородном поезде превысили значение тормозной силы на 15 % (для случая движения по неизменному профилю они почти не превышали тормозной силы). При расположении порожних вагонов в первой половине длины состава наблюдается большой рост продольных сил в сравнении с однородным поездом, масса которого по условиям моделирования на 900 т больше. Значительное снижение продольной нагруженности поезда наблюдается при расположении порожних вагонов в хвостовой части.

Моделирование движения грузового поезда в среде пакета программ MSC.ADAMS позволило оценить значения сил в межвагонных соединениях поездов при движении по неизменному и ломаному профилю пути в режиме электрического торможения локомотивом. Показано, что для однородного поезда максимальные силы в автосцепках не превышают тормозную силу локомотива при движении по пути с постоянным уклоном, и превышают – при движении по переломам (величина превышения зависит от сложности участка). В неоднородном поезде максимальные продольные силы могут превышать силу торможения (при резком ее росте) независимо от сложности профиля пути на 20–26 % при расположении порожних вагонов в голове поезда. Выполненные расчеты подтверждают, что при формировании составов из груженных и порожних вагонов последние следует располагать в последней трети поезда.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Осипов, С. И. Основы тяги поездов: Учебник для студентов техникумов и колледжей ж/д транспорта / С. И. Осипов, С. С. Осипов. – М.: УМК МПС России, 2000. – 592.
- [2] Лазарян, В. А. Исследование неустановившихся режимов движения поездов / В. А. Лазарян. – М.: Трансжелдориздат, 1949. – 133 с.
- [3] Блохин, Е. П. Динамика поезда: Нестационарные продольные колебания / Е. П. Блохин, Л. А. Манашкин. – М.: Транспорт, 1982. – 222 с.

[4] Гарг, В. К. Динамика подвижного состава: Пер. с англ. / В. К. Гарг, Р. В. Дуккипати; под ред. Н. А. Панькина. – М.: Транспорт, 1988. – 391 с.

[5] Пудовиков, О. Е. Моделирование режима регулировочного торможения длинносоставного поезда / О. Е. Пудовиков, С. А. Муров // Мир транспорта. – 2015. – том 13, № 2. – С. 28-31.

[6] Исламов, А. Р. Имитационное моделирование движения поезда по сопряженным элементам продольного профиля / А. Р. Исламов // Вестник Уральского гос. ун-та путей сообщения. – 2011. – № 4. – С. 77-82.

[7] Правила тяговых расчетов для поездной работы / Утв. МПС СССР 15.08.1980. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.

УДК 625.145.3

В.Г. Солоненко^{1,a}, Б.Б. Назкенова^{1,b}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^av.solonenko@kazatk.kz, ^bb.nazkenova@kazatk.kz

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ СИЛ НА ВПИСЫВАНИЕ ВАГОНОВ В КРИВЫХ УЧАСТКАХ ПУТИ

Аннотация. В статье приводится сопоставление воздействия на путь вагонов в кривых при действии продольных сил, возникающих в поездах при торможении при помощи графиков-паспортов вписывания этих вагонов в кривые.

Ключевые слова: подвижной состав, экипаж, путь, сила, паспорт

Андатпа. Мақалада тежегіш кезінде поездарда пайда болатын бойлық күштердің әрекеті кезінде осы вагондарды қисықтарға жазу график-паспорттарының көмегімен вагондардың жолына әсер етуін салыстыру келтіріледі.

Түйінді сөздер: жылжымалы құрам, экипаж, жол, күш, паспорт

Abstract. The article presents a comparison of the impact on the way of cars in the curves under the action of longitudinal forces arising in trains during braking with the help of graphs-passports of entering these cars in the curves.

Key words: rolling stock, crew, way, power, passport

Теории вписывания подвижного состава в кривые посвящено большое количество работ, как зарубежных, так и отечественных ученых [1-3]. Наиболее практическое применение получил обобщенный графоаналитический способ расчетов вписывания разработанный профессором Ершковым О.П. [4]. При расчетах по этому способу строят графические зависимости направляющих, боковых и рамных сил от величины непогашенного ускорения, названные автором графиками-паспортами, нашедшими широкое применение в практических расчетах [5].

Качение колес железнодорожных экипажей всегда сопровождается более или менее значительным скольжением их по рельсам. Возникающие при этом силы трения особенно велики при вписывании экипажей в кривые. От уровня поперечных составляющих сил трения зависят боковые силы, передающиеся на путь, а продольные составляющие сил трения в сумме с касательными силами торможения могут привести к повышенному угону пути.

Учитывая многообразие факторов, характеризующих процесс вписывания целесообразно выполнять статистическую оценку этих факторов. Следует уделить внимание построению зависимости сил, действующих при вписывании, от непогашенного ускорения. Ранее результаты расчетов оформляли как функции зависящие от скорости движения экипажа в кривой заданного радиуса, в практическом диапазоне изменения поперечных непогашенных ускорений ($\pm 0,7 \text{ м/с}^2$) силы в функции от α_n имеют линейный характер. Непогашенное ускорение, действующее на экипаж при

движении по кривой, объединяет три важные характеристики: радиус кривой R , возвышение наружного радиуса h и скорость V движения экипажа по этой кривой:

$$\alpha_{ii} = \frac{v^2}{3,6^2 R} - q \frac{h}{S}, \quad (1)$$

где S – расстояние между кругами катания колес, ($S=1,6m$)
 q – ускорение силы тяжести

Для сопоставления воздействия на путь четырехосного и восьмиосного полувагонов в кривых при действии на них продольных сил, возникающих в поездах при электрическом торможении можно построить графики паспорта вписывания этих вагонов в кривые. В таблице 1 приведены необходимые характеристики этих вагонов.

Таблица 1 – Характеристики четырехосного и восьмиосного полувагонов

№ п/п	Характеристики полувагонов	Четырехосный	Восьмиосный
1	2	3	4
1	Масса вагона (тара), т	22	43,3
2	Грузоподъемность,	69	125
3	Расчетная нагрузка от оси на рельсы $P_{ст}$, Кн	215.8	215.8
4	Масса тележки Q , т	4.8	-
5	База тележки, $l_б$, см	185	185(320)
6	Масса груженого кузова Q_T (т)	81.4	144.3
7	Масса соединительной балки $Q_б$, т	-	2.4
8	Расстояние между осями тележек l_n , см	185	185-135-185

Примечание: В скобках указаны характеристики одной тележки ЦНИИ-ХЗ, составляющей четырехосную тележку восьмиосного вагона.

При движении по кривой на полувагон и груз действует поперечное ускорение ($\alpha_{пп}$) и соответствующие горизонтальные силы. В общем случае непогашенная поперечная сила, действующая на тело массой Q равна $F_{пп} = Q\alpha_{пп}$

В расчетах следует учесть, что инерционные силы, приложенные в соответствующих центрах тяжести, действуют в плоскости пути. Приложенные к кузову восьмиосного полувагона непогашенные силы передаются на соединительные балки через шкворни. В каждой балке прилагается сила $S_K = 0,5F_{HK}$. Кроме того на каждую соединительную балку действует непогашенная сила $F_{нб}$ и поперечная горизонтальная составляющая продольной силы $\Delta H_{N1,2}$, имеющая направление, соответствующее схеме перекоса экипажа.

Из рассмотрения условий равновесия соединительных балок (рисунок 1) определим величины поперечных горизонтальных сил S_I-S_{IV} , приложенных к шкворням соответствующих тележек с учетом моментов сил трения m_u , возникающих в опорных устройствах вагонов.

$$S_I = 0,25F_{HK} + 0,5F_{нб} + 0,5\Delta H_{N1} - m_u / l_б \quad (2)$$

$$S_{II} = 0,25F_{HK} + 0,5F_{нб} + 0,5\Delta H_{N1} + m_u / l_б \quad (3)$$

$$S_{III} = 0,25F_{HK} + 0,5F_{нб} - 0,5\Delta H_{N2} - m_u / l_б \quad (4)$$

$$S_{IV} = 0,25F_{HK} + 0,5F_{нб} - 0,5\Delta H_{N2} + m_u / l_б \quad (5)$$

При направлении тележки только наружной рельсовой нитью управления для этой тележки с учетом моментов сил трения в опорных устройствах тележки вагона m_K будут:

$$2H_1 + 2H_2 + F_{HT} + S_I = y_1 \quad (6)$$

$$M_{TP1} + m_K + F_{HT}(x_{1I} - l_T/2) + S_I'(x_{1I} - l_T/2) = y_1 x_{1I} \quad (7)$$

В этих уравнениях

$$H_1 = P\mu x_{1I} / d; \quad H_2 = P\mu(x_{1I} - l_T) / d_2;$$

$$d_1 = \sqrt{x_{1I}^2 + S^2/4}; \quad d_2 = \sqrt{(x_{1I} - l_T)^2 + S^2/4}$$

$$F_{HT} = Q_T \alpha_{HT} / q = k_1 F_{HK}; \quad k_1 = Q_T / Q_K;$$

$$F_{HB} = Q_B \alpha_{HT} / q = k_2 F_{HK}; \quad k_2 = Q_B / Q_K$$

где x_{1I} – полное расстояние;

y_1 - направляющая сила первой оси;

μ - коэффициент трения скольжения колеса о рельс;

P - вертикальная нагрузка от колеса на рельс.

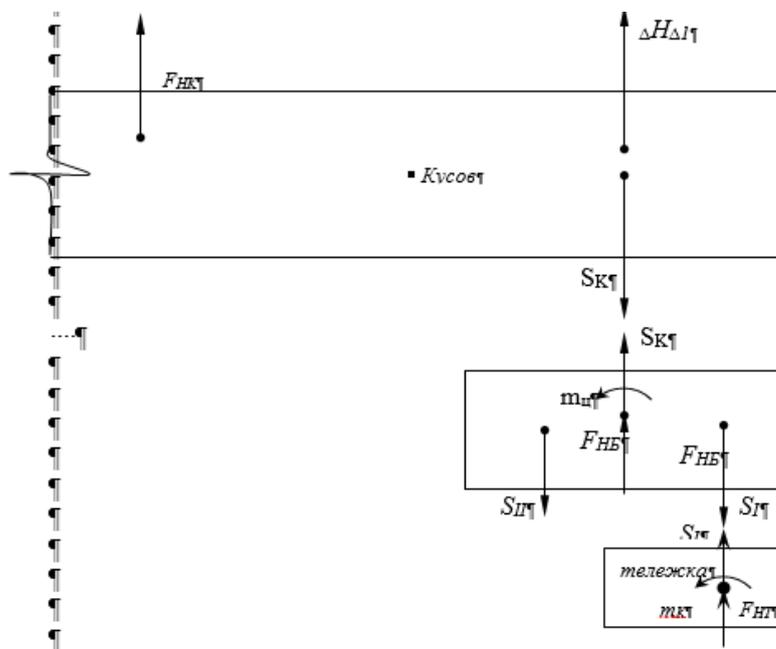


Рисунок 1 – Вписывание в кривые восьмиосного вагона (силы действующие на кузов, шкворневую балку и тележку вагона)

Подставив в уравнение 6-7 значения S_I и решив их относительно F_{HK}^I и y_1 , получим:

$$F_{HK}^I = 2[M_{TP.I} + m_K - 2x_{1.I}(H_1 + H_2) - m_u l_m / 2l_\sigma - \Delta H_{N1} l_T / 4] / l_T (0.25 + k_1 + 0.5k_2); \quad (8)$$

$$y_1 = 2[M_{TP.I} + m_K - 2(x_{1.I} - l_T/2)(H_1 + H_2)] / l_T; \quad (9)$$

Аналогично для других тележек получим:

$$F_{HK}^{II} = 2[M_{TP.II} - m_K - 2x_{1.II}(H_3 + H_4) + m_u l_T / 2l_B - \Delta H_{N1} l_T / 4] / l_T (0.25 + k_1 0.5k_2) \quad (10)$$

$$y_3 = 2[M_{TP.II} + m_K - 2(x_{1.II} - l_T/2)(H_3 + H_4)] / l_T; \quad (11)$$

$$F_{HK}^{III} = 2[M_{TP.III} - m_K - 2x_{1.III}(H_5 + H_6) + m_u l_T / 2l_B - \Delta H_{N2} l_T / 4] / l_T (0.25 + k_1 0.5k_2) \quad (12)$$

$$y_5 = 2[M_{TP.III} + m_K - 2(x_{1.III} - l_T/2)(H_5 + H_6)]/l_T; \quad (13)$$

$$F_{HK}^{IV} = 2[M_{TP.IV} - m_K - 2x_{1.IV}(H_7 + H_8) + m_H l_T / 2l_B - \Delta H_{N2} l_T / 4] / l_T (0.25 + k_1 0.5k_2) \quad (14)$$

$$y_7 = 2[M_{TP.IV} + m_K - 2(x_{1.IV} - l_T/2)(H_7 + H_8)]/l_T \quad (15)$$

Уравнения 8-15 решаются графико-аналитическим способом. При этом для различных значений полюсного расстояния x_1 определены поперечные непогашенные силы y_1 и строятся соответствующие графики. Значение полюсного расстояния должны находиться в пределах

$$x_{min} < x_1 < x_{max};$$

x_{min} – минимальное значение полюсного расстояния при хордальной установке техники по наружной рельсовой нити;

x_{max} – максимальное значение полюсного расстояния при перекошенной установке тележек:

$$x_{min} = l/2 = 0.925 \text{ м}$$

$$x_{max} = l_T/2 + \frac{\delta_0 + f_2 - f_1}{l_T} R$$

где δ_0 – зазор между гребнем колеса и боковой гранью рельса;

f_1 и f_2 – разбеги первой и последней оси тележки соответственно.

Результаты решения уравнений представлен в виде графиков-паспортов вписывания двухосной тележки этого вагона в кривые (рисунок 2). Боковые и рамные силы определены по формулам:

$$Y_{ip} = Y_i - H_i^H - H_i^H - H_i^{6H}, \quad (17)$$

$$Y_{ip} = Y_i - H_i^H, \quad (18)$$

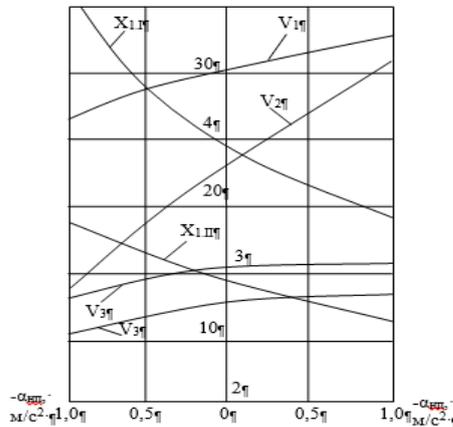


Рисунок 2 – График-паспорт продольных составляющих сил трения при вписывании в кривые четырехосного вагона

где H_i^H и H_i^{6H} – поперечные составляющие сил трения в контакте колеса и рельса с учетом перераспределения вертикальных давлений на рельсовые нити из-за действия рамной силы. Изменение нагрузки при этом будет равно:

$$\Delta P = \frac{Y_p r}{S}, \quad (19)$$

где r – радиус колеса.

Тогда вертикальная нагрузка на рельсовые нити будет равна:

$$P = P_{cm} \pm \Delta P \quad (20)$$

Продольные составляющие сил трения определялись по формуле:

$$V_i = \frac{\mu PS}{2\sqrt{(x_1 - a_{1i})^2 + \frac{S^2}{4}}} \quad (21)$$

Боковая жесткость пути сказывается лишь при перекосном положении, которое может возникнуть при вписывании современных экипажей в кривые радиусом менее 200 метров.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хейман Х. Направление железнодорожных экипажей рельсовой колеи, 1987. 235 с.
- [2] Медель В.Б. Боковое давление тележечных экипажей при движении в кривых / Труды МИИТ, вып. 296. – с.
- [3] Куценко С.И. Динамика установившегося движения локомотивов в кривых / Высшая школа, 1975, 130 с.
- [4] Ершков О.П. Расчеты поперечных горизонтальных сил в кривых / Труды ВНИИЖТ, вып. 301, 235 с.
- [5] Ершков О.П. Построение графиков-паспортов вписывания тележечных экипажей в кривые / Труды ВНИИЖТ, вып. - с. 191-243.

УДК 331:656

К.Ж. Кенжебаев^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан.

^аkareke@rambler.ru

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. Данная статья позволяет рассмотреть взаимодействие человека и технических систем на примере подвижного состава. Показать место и роль человека при отказе технических систем.

Ключевые слова: человеческий фактор, технические системы, функциональные отказы

Аңдатпа. Бұл мақала жылжымалы құрам мысалында адам мен техникалық жүйелердің өзара әрекеттесуін қарастыруға мүмкіндік береді. Техникалық жүйелердің істен шығуы кезіндегі адамның орны мен рөлін көрсету.

Түйінді сөздер: адам факторы, техникалық жүйелер, функционалдық сәтсіздіктер

Abstract. This article allows you to consider the interaction of man and technical systems on the example of rolling stock. Show the place and the role of man in the failure of technical systems.

Key words: human factor, technical systems, functional failures

Современный мир пассажирских и грузовых перевозок представляет из себя сложную многоуровневую систему, в которую входят все виды транспорта, дороги, транспортные узлы (хабы), транспортные компании и т.д. Вся эта система постоянно развивается и совершенствуется, благодаря изменениям, которые проводятся участниками этой системы, это также относится и к транспорту. От транспортных машин всегда требуется увеличение коэффициента полезного действия: увеличение скоростей, грузоподъемности, мощности, с одновременным уменьшением расходов на содержание и обслуживание. Все это приводит к тому, что машины становятся сложными

техническими системами, в которые закладываются различные новейшие технические решения.

Но на данный момент времени разработчики и производители транспортных машин не могут на 100% исключить человека из технической системы. Это относится и современному подвижному составу. Человек всегда присутствует как звено в цепи технической системы. В реальных условиях в большинстве систем независимо от степени их автоматизации требуется в той или иной мере участие человека. И по сути дела на стадии разработки закладывается понятие «человеческий фактор» в технической системе.

Из общей теории мы знаем, что любая техническая система имеет два состояния: работоспособное и неработоспособное [1]. Для нас больший интерес вызывает неработоспособное состояние, так как оно и является рассматриваемым нами отказом. В свою очередь неработоспособное состояние может быть вызвано по двум причинам:

- структурная неисправность технической системы, т.е. отказ ее части (техническая неисправность). Отказ такого рода это событие, заключающееся в полной или частичной утрате системой состояния работоспособности (выходом за допустимые пределы одного или нескольких ее основных рабочих параметров);

- функциональные отказы. Они обусловлены неработоспособностью человека, входящего в состав технической системы, т.е. человек, допускает ошибки в своих действиях, приводящие к отказу.

Проведя выборку отказов на тепловозах ТЭ33А за 2015 год [2]. Мы выделили функциональные отказы, относящиеся к человеческому фактору и разделили их на 2 группы:

- системные отказы;
- не системные отказы.

Системные отказы – это отказы, возникшие в системах тепловоза, а не системные отказы – единичные или самостоятельные не относящиеся к системам тепловоза. Получаем следующий вид (таблица 1 и таблица 2):

Таблица 1 - Системные отказы

№ п/п	Наименование	по месяцам за 2015год										итого		
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь		ноябрь	декабрь
1	Дизельная группа			1		2	5			2	2	2		12
2	Топливная система и аппаратура	1		1	1	2	3	4	4		3	3	1	23
3	Масляная система и аппаратура		2	1	1	3		4	1		2	2	2	18
4	Система охлаждения	2	3	2	1	2	4	1	2	1	1	1	2	22
5	Тяговый электродвигатель				1	2		1	3	2	2	1	5	17
6	Электрические машины				1									1

7	Вспомогательное оборудование			1			2					1		4
8	Тормозное и пневматическое оборудование	1	1	2	4	2	1	3		1	2	3	2	22
Всего		2	2	1	10	6	3	4	6	3	5	10	8	119

Таблица 2 - Не системные отказы

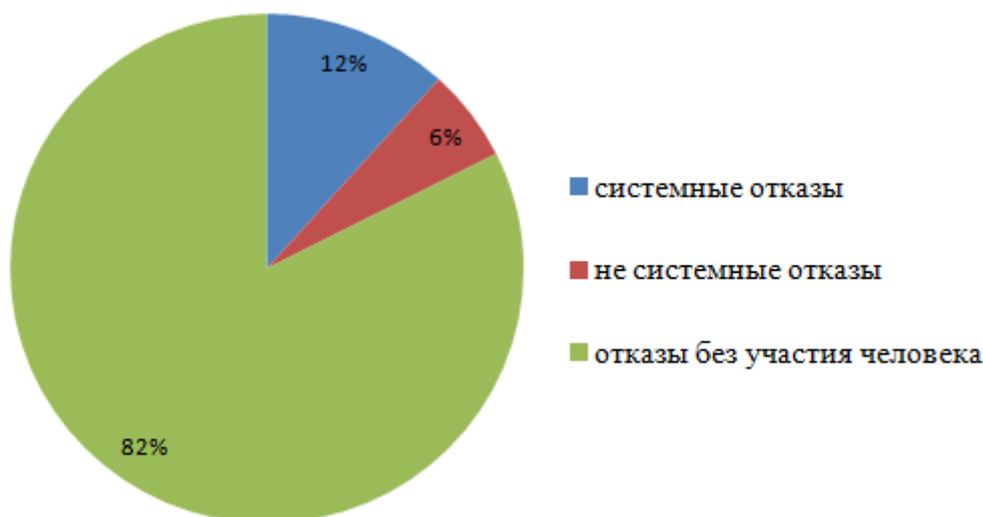
№ п/п	Наименование	по месяцам за 2015 год												итого
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1	Программируемый дисплей бортового компьютера тепловоза	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	4	11
2	Программное обеспечение бортового компьютера	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	3	2	11
3	Сбой компьютера	0	0	0	5	4	2	1	2	1	3	3	0	21
4	Повреждение кузова тепловоза	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	9
5	Не правильное действие машиниста	0	0	0	2	1	0	1	2	0	0	1	1	8
Всего		2	2	1	10	6	3	4	6	3	5	10	8	60

Проанализировав отказы по обеим группам, вызванные человеческим участием в работе нескольких технических систем тепловозов. Мы видим, что:

- системные отказы прямо или косвенно связаны с ошибочными действиями человека, а не системные отказы непосредственно указывают на ошибки человека;
- количество системных отказов в 2 раза превышает количество не системных отказов.

Сравнив количество отказов по человеческому фактору и общее количество отказов по тепловозам ТЭ33А за 2015 год (диаграмма 1). Можно сделать вывод что, отказы с участием человека составляют 18% от общего количества отказов и при общем анализе надежности технической системы необходимо учитывать человеческий фактор.

Диаграмма 1.



Для всех рассматриваемых функциональных отказов существует первопричина возникновения.

Системные отказы это:

- слабый контроль или неисполнительность в проведении регламентных работ (испытаний) оборудования и проверки аппаратуры;
- отклонения от нормативных требований в организации и технологии производства.

Не системные отказы это:

- недостатки в профессиональной подготовке;
- технологическая недисциплинированность исполнителей;
- наличие факторов дискомфорта в работе, вызывающих процессы торможения, утомления, перенапряжения организма человека.

Выводы: При анализе надежности технической системы необходимо учитывать человеческий фактор. А для эксплуатируемых тепловозов ТЭ33А влияние человека, исходя из проведенного анализа, играет большую роль в общей надежности машины.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М. Надежность технических систем и техногенный риск – М.: Деловой экспресс, 2002 - 240с.

[2] Анализ отказов на тепловозе ТЭ33А за 2015 год.

УДК 656.22 У77

Р.С. Устемирова^{1,a}, А.П. Карпов^{1,b}, А.Б. Шыныкулова^{1,c}

¹ Казахский университет путей сообщения, г. Алматы, Казахстан,

^a raigul_1980@mail.ru, ^b sasha_karpov_7@mail.ru, ^c sh.anel14@mail.ru

ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ДОСТИЖЕНИЯ РИТМИЧНОСТИ В ПРОПУСКЕ ПОЕЗДОВ - ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ОТДЫХА ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Аннотация. Своевременное обеспечение грузовых поездов локомотивными бригадами на предъявляемые размеры движения, будет являться важнейшим условием достижения ритмичности в пропуске поездов по стыковым пунктам дорог. С учетом неопределенности характера перевозочной работы в грузовом движении, возможность

вызова в поездку повышенного количества локомотивных бригад для сглаживания неравномерности движения будет существенно зависеть от протяженности участков их обслуживания.

Ключевые слова: локомотивные бригады, поездка, парк локомотивов.

Аңдатпа. Тасымалдау көлеміне локомотив бригадалары бар жүк пойыздарын өз уақытында қамтамасыз ету жолдардың түйісу пункттерінде пойыздарды өткізу ырғағына жетудің ең маңызды шарты болады. Жүк қозғалысы кезінде тасымалдау жұмыстарының сипатының белгісіздігін ескере отырып, локомотив бригадаларының көп мөлшерде біркелкі қозғалысты реттеуге шығару мүмкіндігі олардың қызмет көрсету аумақтарының ұзақтығына байланысты болады.

Түйінді сөздер: локомотив бригадалары, жүрістер, локомотивтер парқы.

Abstract. Timely provision of freight trains with locomotive brigades for the traffic dimensions to be shown will be the most important condition for achieving rhythm in passing trains at road junctions. Given the uncertainty of the nature of transportation work in the freight movement, the possibility of calling an increased number of locomotive crews on a trip to smooth out uneven movement will significantly depend on the length of their service areas.

Key words: locomotive brigades, trip, locomotive park

С 15 февраля 2018 года локомотивные бригады ведут поезда в грузовом движении на участке Арысь-Жамбыл Жамбылское отделение ГП без остановок для смены бригад по станции Тюлькубас. Обслуживание участка осуществляется на паритетной основе локомотивными бригадами эксплуатационного депо Арысь с отдыхом по ст. Жамбыл и локомотивными бригадами депо Жамбыл с отдыхом по ст. Арысь. Протяженность обслуживаемого участка составила 228 км в один конец.

Согласно постановления Правительства Республики Казахстан от 27 апреля 2015 года № 344 в плане мероприятий по реализации Государственной программы инфраструктурного развития «Нұрлыжол» на 2015 – 2019 годы для формирования современной транспортной инфраструктуры Казахстана, а также обеспечения ее интеграции в международную транспортную систему. запланировано удлинение плеч обслуживания локомотивов и локомотивных бригад, вагонных плеч обслуживания до 600 км

Своевременное обеспечение грузовых поездов локомотивными бригадами на предъявляемые размеры движения, будет являться важнейшим условием достижения ритмичности в пропуске поездов по стыковым пунктам дорог.

С учетом неопределенности характера перевозочной работы в грузовом движении, возможность вызова в поездку повышенного количества локомотивных бригад для сглаживания неравномерности движения будет существенно зависеть от протяженности участков их обслуживания[1].

Возможность вызова большего количества локомотивных бригад в поездку, даже на короткий период, ограничивается необходимостью соблюдения требований трудового законодательства, обеспечивающего нормальные условия труда и отдыха локомотивных бригад при безусловном обеспечении безопасности движения поездов .

Время отдыха локомотивной бригады в пункте оборота определяется по формуле:

$$t_{от}^{06}=(0.5ч1) \cdot t_m \quad (1)$$

Для усредненных условий эксплуатации минимальное время отдыха в основном депо между двумя поездками рассчитывается по формуле:

$$t_{от}^д=2,6 \cdot (t_m + t_o) - t_{от}^{06} \geq 12 \quad (2)$$

где, t_m - время следования локомотивных бригад от основного депо до пункта, ч;
 t_o - время следования локомотивных бригад от пункта оборота до пункта жительства, ч;

$t_{от}^{об}$ - время отдыха локомотивной бригады в пункте оборота, ч;

$t_{от}^д$ - время отдыха локомотивной бригады по месту жительства, ч.

В случаи возникновения затруднений с пропуском поездов при необходимости время отдыха локомотивных бригад в основном депо может быть сокращено до минимальной величины, равной:

$$t_{от}^{min} = 1.88(t_m + t) - t_{от}^{об} \quad (3)$$

Для одной локомотивной бригады свободный резерв времени представляет собой разницу во времени между средним и минимальным интервалами, в течение которой, локомотивную бригаду можно будет беспрепятственно вызвать в поездку, не нарушая условия трудового законодательства, в результате чего можно значительно сократить последующие задержки грузовых поездов из-за неприема техническими станциями [2].

В расчете на одну поездку свободный резерв времени домашнего отдыха ($T_{рез}$) равен:

$$T_{рез} = I_{cp} - I_{om}^{min} \quad (4)$$

где, I_{cp} – средний интервал между двумя поездками локомотивных бригад, ч;

I_{om}^{min} – минимальный интервал между двумя поездками, ч.

Средний интервал между двумя поездками можно определить следующим образом:

$$I_{cp} = 2t_{пр} + 2t_{сд} + (t_m + t_o) + t_{об} + t_{от}^д = 2t_{сд} + \frac{l_{уч}}{V_{уч}} + \frac{l_{уч}}{V_{уч}} + 2,6 \cdot \left(\frac{l_{уч}}{V_{уч}} + \frac{l_{уч}}{V_{уч}} \right) - \frac{l_{уч}}{V_{уч}} = 2t_{пр} + 2t_{сд} + 7,2 \cdot \frac{l_{уч}}{V_{уч}} \quad (5)$$

где, $l_{уч}$ - длина участка, км;

$V_{уч}$ – участковая скорость движения грузовых поездов, км/ч

Как указывалось ранее, величина домашнего отдыха t_o возрастает с увеличением протяженности участка обращения локомотивной бригады, поэтому только для участков обращения более критической величины $l_{уч} \geq l_{кр}$ между поездками будет появляться свободный резерв времени нахождения дома [3].

Для одной поездки определяется по формуле:

$$t_{рез}^д = 2,6(t_m + t_o) - t_{от}^{об} - 1,88(t_m + t_o) + t_{от}^{об} = 0,72(t_m + t_o) \quad (6)$$

Путем преобразования формулы получим величину критического расстояния:

$$l_{кр} = 12 \frac{V_{уч}}{4,2} = 2,87 V_{уч} \quad (7)$$

Свободный резерв времени нахождения дома возникает, начиная с участка критической величины, и существенно возрастает с увеличением протяженности участка обслуживания локомотивной бригадой. Скорость движения грузовых поездов также оказывает определенное влияние на его величину. Поскольку время на прием и сдачу локомотива $t_{пр}$, $t_{сд}$ остается постоянным независимо от скорости движения и

протяженности участка обращения локомотивной бригады, суммарное время работы за одну поездку, а следовательно и время нахождения дома возрастает не прямо пропорционально росту протяженности участка обращения. Например, при участковой скорости 40км/ч изменения длины участка обращения в два раза от 150 до 300 км увеличивает время работы локомотивных бригад в 1,9 раза, тогда как при скорости 60км/ч – всего в 1,5 раза.

С увеличением допускаемых скоростей движения грузовых поездов, возрастает длина участков обращения, при которой время нахождения локомотивной бригады на отдыхе между поездками становится равным 12 часам. Соответственно возрастает и критическая величина участков обращения, при которой обеспечивается выполнение норм трудового законодательства. Таким образом, неизбежное в современных условиях повышение скоростей движения грузовых поездов приведет к сокращению свободного резерва времени домашнего отдыха бригады. Если оставить при этом участки обращения существующей длины, то условия вызова локомотивных бригад в поездку ухудшатся, что может привести к дополнительным задержкам грузовых поездов из-за неприема станциями. Следовательно, при повышении графической скорости движения грузовых поездов для обеспечения оптимальных условий эксплуатационной работы целых направлений необходимо увеличивать длину участков обращения локомотивных бригад за счет пропуска части локомотивных бригад на соседние участки или дороги [4].

Количество локомотивных бригад, которое возможно будет дополнительно вызвать в поездку в случае увеличения размеров движения, определяется по формуле:

$$B_{дон} = t_{рез}^0 \frac{N_{сп}}{24} \quad (8)$$

где, $N_{сп}$ - размеры движения грузовых поездов, установленные графиком имеющегося штата локомотивных бригад;

24 – число часов в сутках.

Таким образом, устойчивая работа целых железнодорожных направлений при своевременном вызове локомотивных бригад в поездку в условиях неравномерности движения, может быть обеспечена только на больших участках их обращения.

Максимальное расстояние между двумя пунктами смены локомотивных бригад (длина плеча) может быть установлено по известной формуле:

$$l_{см}^{0p} = (t_n - t_{np} - t_{сд} - t_{онер}) \cdot V_x \quad (9)$$

где, V_x - ходовая скорость грузовых поездов, км/ч

t_n - нормативное время нахождения на работе локомотивных бригад, ч

$t_{сд}$, $t_{онер}$ - время приема локомотива, ч;

В случае наличия ходовой скорости грузовых поездов $V_x = 50$ км/ч и времени на прием и сдачу локомотива по одному часу при восьмичасовом рабочем дне возможное расстояние между двумя пунктами смены локомотивных бригад может составить 250км.

В случае увеличения нормативного времени нахождения локомотивных бригад на работе до 10ч, максимально возможное расстояние между пунктами смены бригад возрастает до 350км.

При вариантных расчетах рациональной протяженности участка с использованием участковой скорости движения не будут учтены все факторы, влияющие на фактическую протяженность участка, поскольку V_x не полностью отражает характер работы участков в случае появления различного рода длительных осложнений в движении. На однопутных линиях это расстояние будет зависеть от времени задержек грузовых поездов под скрещением на станциях участка. Тогда возможное расстояние

между пунктами смены локомотивных бригад можно установить по предлагаемой формуле:

$$l_{см}^{бр} = V_{тех}(t_n - t_{np} - t_{сд} - t_{опер} - \sum t_{скр}) \quad (10)$$

где, $\sum t_{скр}$ - суммарное время задержки грузовых поездов под скрещением на всех промежуточных станциях однопутной железнодорожной линии.

Величина $\sum t_{скр}$ может быть установлена по формуле:

$$\sum t_{скр} = \sum K_{скр}^{yч} \cdot t_{скр} \quad (11)$$

где, $\sum K_{скр}^{yч}$ - число скрещений, приходящихся на один грузовой поезд на участке;

$t_{скр}$ - среднее время стоянки грузового поезда под скрещением, ч.

Среднее время простоя грузового поезда под скрещением зависит от размещения на графике поездов, а также от наличия промежуточных станций на участке однопутной железнодорожной линии. С увеличением числа разъездов будет сокращаться время хода грузового поезда по перегону, что вызывает сокращение времени простоя поезда под скрещением [5].

Число скрещений, приходящихся на один грузовой поезд, зависит от размеров движения на однопутной линии. Если число грузовых поездов возрастает, то число скрещений увеличивается, но сокращается с увеличением числа отдельных пунктов. Во всех случаях число скрещений будет возрастать с увеличением степени загрузки пропускной способности однопутной железнодорожной линии.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А., Шульженко П.А. Применение математических методов и вычислительной техники в эксплуатации железных дорог. М.: Транспорт, 2003. - 208с.
- [2] Бородин А.Ф. Управление вагонопотоками в современных условиях // Ж.д. трансп., 1996. № 5. - С. 10-15.
- [3] Боголюбов Н.С., Шибенко В.Н., Дмитренко А.В. Регулирование пропуска поездопотоков на загруженных линиях // Ж.д. трансп. — 1998. №3. - с.24-26.
- [4] Варгунин В.И., Александров В.И., Некрашевич В.И. Управление движением и работой локомотивного парка.: Учебное пособие. -М.-ВЗИИТ, 1986.-72 с.
- [5] Максимов В.Ф., Дмитренко А.В. Важный резерв ускорения перевозок. Рациональная организация труда локомотивных бригад // Ж.-д. трансп. 1987. - № 6. - С. 6-9.

УДК 629.424-82

Д.М. Байгусупов^{1,а}, Б.Б. Курмашев^{1,б}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

^аb.kurmashev@kazatk.kz, ^бd.baitusupov@kazatk.kz

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ МАНЕВРОВЫМИ ТЕПЛОВОЗАМИ

Аннотация. На основе анализа критериев оценки качества рабочего процесса обосновано применение на тепловозных дизелях электронные системы Common Rail. Главным преимуществом системы Common Rail является широкий диапазон регулирования давления топлива и момента начала впрыска, которые достигнуты за счет разделения процессов создания давления и впрыска. Система Common Rail позволяет оптимизировать процессы смесеобразования и горения топлива на всех режимах работы дизеля.

Ключевые слова: Вредные вещества, выбросы, дизель, генераторная установка, отработавшие газы, топлива, высокое давления, механизм, физико-химические, горения, топливные насосы, система Common Rail, токсичность, впрыск.

Андатпа. Common Rail электрондық жүйесін тепловоздың дизелінің сапасын бағалау критерийлерін жұмыс процесінің негізделген қолдану және талдау. Common Rail жүйесінің басты артықшылығы болып табылатын кең ауқымды отын қысымын реттеу және басталған кезден бұрқу, қысымды бұрқу кезінде қол жеткізілген процестердің есебімен бөліп құру. Common Rail жүйесі оңтайландыруға мүмкіндік беріп қоспаның және отынның жанған кезіндегі дизельдің барлық жұмыс режимдерінің процестері.

Түйінді сөздер: Зиянды заттар, шығарындылар, дизель генераторлық қондырғы, істен шыққан газдар, отын, жоғары қысым, механизм, физика-химиялық, жану, отын сорғылар, Common Rail жүйесі, ұйттылығы, бұрқу.

Abstract. On the basis of analysis of criteria of estimation of quality of working process application is reasonable on diesel engine diesels electronic systems of Common Rail. Main advantage of the system Common Rail is a wide range of adjusting of pressure of fuel and moment beginning of injection, that is attained due to the division of processes of creation of pressure and injection. The system Common Rail allows to optimize the processes of смесеобразования and burning of fuel on all modes of operations of diesel.

Key words: Harmful substances, emissions, diesel, generator set, exhaust gases, fuels, high pressure, mechanism, physicochemical, combustion, fuel pumps, common rail system, toxicity, injection.

Маневровый парк локомотивов железнодорожного транспорта Казахстана составляет около 30% общего эксплуатационного парка тепловозов. Он потребляет в год более 700 тыс. тонн дизельного топлива и вносит огромный негативный вклад в экологическую ситуацию выбросами вредных веществ (ВВ). Основными факторами, определяющими расход топлива и выбросы ВВ являются качество смесеобразования и горения топлива в тепловозных дизелях зависящие от режимов загрузки дизель генераторной установки (ДГУ). Маневровые тепловозы оснащенные механическими системами впрыска топлива не соответствуют современным предъявляемым требованиям.

В современных условиях жесткие требования, предъявляемые и экологическим показателям, заставляют заменить устаревшие конструкций локомотивов соответствующие современным стандартам.

Экологические нормы по токсичности отработавших газов (ОГ) повышаются постоянно и инициируют поиск новых способов и мероприятий их снижения. Это требует постоянного развития не только технических и технологических способов и средств нейтрализации вредных веществ в составе ОГ, но и развития мероприятий, целенаправленно воздействующих на ход протекания рабочего процесса в камере сгорания дизеля.

Время с момента впрыска топлива до его воспламенения определяется периодом задержки воспламенения (τ_i). Величина периода задержки воспламенения характеризует реакционно-кинетические свойства топливо-воздушной смеси и количество топлива, поданного и испарившегося за период задержки воспламенения.

Величина τ_i оказывает определяющее влияние на основные индикаторные и эффективные показатели дизеля.

Влияние τ_i на рабочий процесс оценивается степенью управляемости процесса, впервые введенного А.Д. Чаромским [1].

$$\varphi = 1 - \frac{\tau_i}{\tau_{впр}} \quad (1)$$

и фактором динамичности цикла, введенного А.И. Толстым [1].

$$\psi = 1 - \frac{m_i}{q_{ц}} \quad (2)$$

в формулах (1) и (2)

τ_i - период задержки воспламенения,

$\tau_{впр}$ - продолжительность впрыска топлива,

m_i - количество топлива, поданного за период- τ_i

$q_{ц}$ - цикловая подача топлива.

Продолжительность впрыска топлива – $\tau_{впр}$ в формуле (1) зависит от продолжительности открытия иглы форсунки и определяется так называемым законом подачи топлива.

На дизелях маневровых тепловозов с механическими системами впрыска закон подачи топлива определяется формой кулачка кулачкового вала регулирующего ход плунжера топливного насоса высокого давления (ТНВД), где регулировка топливной аппаратуры на экономичные расходы топлива производятся на номинальный режим работы дизеля. Оптимизировать величину периода задержки воспламенения на режимах малых нагрузок (характерных для работы маневровых тепловозов) и, особенно на переходных режимах представляет значительные трудности.

Более удобной формой оценки динамичности протекания рабочего процесса является, так называемая - жесткость цикла, т.е. нарастание давления при горении топлива относительно угла поворота коленчатого вала.

$$\psi = \frac{\Delta P}{\Delta \varphi} \quad (3)$$

Где: ΔP – нарастание давления за определенный угол поворота коленчатого вала, МПа ,

$\Delta \varphi$ – изменение угла поворота коленчатого вала, град. п.к.в.

В выражении (3) не требуется проведения численных расчетов по определению количество топлива поданного за цикл - $q_{ц}$ и за период задержки воспламенения - τ_i .

Степень управляемости рабочего процесса и фактор динамичности цикла отражают зависимость индикаторных показателей рабочего процесса от величины периода задержки воспламенения и количества топлива, поданного за этот период. Плавная работа (или жесткость цикла - ψ) дизеля с оптимальным расходом топлива протекает при скорости нарастания давления (0,5.. 0,6)МПа на 1 градус изменения - $\Delta \varphi$ т.е.

$$\psi = \frac{\Delta P}{\Delta \varphi} \cong (0,5 \div 0,6) МПа$$

При большом периоде задержки воспламенения значение - ψ резко увеличивается, что ведет к неуправляемости процессом сгорания. Это положение объясняется тем, что в цилиндре двигателя накапливается большая доза топлива, одновременно воспламеняющаяся в начале сгорания, что приводит к резкому нарастанию давления и соответственно нагрузок на детали кривошипно-шатунного механизма и подшипников валов двигателя.

При значениях $\psi < (0,5 \div 0,6) МПа$ процесс горения протекает вяло, что сопровождается низкими значениями индикаторных показателей и увеличением токсичности отработавших газов дизеля.

Продолжительность периода задержки воспламенения топлива зависит от сложных физико-химических процессов, поэтому в отношении этого вопроса существуют различные мнения ученых, порой противоречащие друг другу.

Период задержки воспламенения в значительной степени зависит и от угла опережения впрыскивания топлива - $\phi_{впр}$, который влияет на физико-химические процессы, подготавливающие топлива к сгоранию. Увеличение угла опережения впрыска топлива вызывает увеличение периода задержки воспламенения. Это объясняется тем, что при увеличении - $\phi_{впр}$, топливо впрыскивается в среду с более низким давлением и температурой сжатого воздуха, что способствует запаздыванию физико-химических процессов преобразования и подготовки топлива к воспламенению, и в последующем горении приводит к резкому увеличению значения - Ψ .

Уменьшение - $\phi_{впр}$ также же приводит к ухудшению динамичности и степени управляемости цикла.

На транспортных дизелях с механическими системами впрыска регулировка топливной аппаратуры по - $\phi_{впр}$ соответствующая оптимальной величине периода задержки воспламенения производится, как уже отмечалось выше на номинальный режим работы и в широком диапазоне скоростных и нагрузочных режимов сложно оптимизировать процесс топливоподачи.

Время, которое проходит между началом впрыскивания и появлением заметного повышения давления над линией сжатия, складывается из двух составляющих:

первое - физическая задержка самовоспламенения, представляет собой время, необходимое для прогрева топлива до температуры испарения;

вторая - химическая задержка, это время, затрачиваемое на промежуточные реакции, переходящее затем в интенсивное сгорание с повышением давления.

Таким образом, оптимальный процесс впрыска топлива зависит от следующих параметров: величины цикловой подачи топлива; угла опережения подачи; давления, создаваемого топливным насосом высокого давления (ТНВД); закона впрыскивания; температуры топлива и охлаждающей жидкости; параметров газовойоздушного тракта и др.

Добиться существенного улучшения процесса топливоподачи в механических системах впрыска за счет совершенствования их конструкции практически уже невозможно, поскольку они позволяют оптимизировать процесс впрыска топлива только по одному, максимум двум, параметрам.

Развитие электроники и микропроцессорной техники привело к широкому внедрению ее на транспортных средствах, в частности к созданию электронных систем автоматического управления (ЭСАУ) двигателем. Применение ЭСАУ позволяет снизить расход топлива и токсичность ОГ, повысить мощность двигателя, улучшить эксплуатационную надежность и безопасность работы двигателя и транспортного средства в целом. Системами электронного впрыска топлива оснащены дизели магистральных модернизированных тепловозов ТЭ10МК и тепловозов нового поколения ТЭ33А эксплуатируемых на железных дорогах Казахстана. Однако эти системы являются ранними разработками электронных систем впрыска топлива.

Система впрыска «Common Rail» является современной системой впрыска топлива дизельных двигателей. Работа системы Common Rail основана на подаче топлива к форсункам от общего аккумулятора высокого давления – топливной рампы (Common Rail в переводе общая рампа). Система впрыска разработана специалистами фирмы Bosch. Применение данной системы позволяет достигнуть снижения расхода топлива, токсичности отработавших газов, уровня шума дизеля. Главным

преимуществом системы Common Rail является широкий диапазон регулирования давления топлива и момента начала впрыска, которые достигнуты за счет разделения процессов создания давления и впрыска. Если в механических системах впрыска и в более ранних системах электронного впрыска, ТНВД исполнял задачи нагнетания, регулировки момента и количества впрыска топлива, то ТНВД в системе Common Rail несет только функцию нагнетания, т.е. создает давление в топливном энергоаккумуляторе (рампа), необходимое для впрыска, что значительно упрощает этот узел. Система Common Rail позволяет оптимизировать процессы смесеобразования и горения топлива на всех режимах работы дизеля.

Применение системы впрыска Common Rail на дизелях маневровых тепловозов позволит значительно снизить расход топлива и выбросы ВВ.

впрыска, что значительно упростило этот узел. Система Common Rail позволяет оптимизировать процессы смесеобразования и горения топлива на всех режимах работы дизеля.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Камфер Г.М. Процессы тепломассообмена и испарения при смесеобразовании в дизелях. – М.: Высшая школа, 1974. - 143с

[2] Методы оценки технического состояния, эксплуатационной экономичности и экологической безопасности дизельных локомотивов: Монография / Под редакцией А.И.Володина. – М.: ООО «Желдориздат», 2007. - 264с

[3] Комплексный анализ термодинамических, экономических и экологических характеристик тепловозных дизелей в условиях эксплуатации: Монография/ А.И.Володин, Е.И. Сковородников, А.С. Анисимов. Омск.: Типография ОмГУПС, 2011. - 165с.

[4] Инновационные технологии в локомотивном хозяйстве: Монография / Ю.Е.Просвириков и др. – Самара: Типография СамГУПС, 2012. - 123с.

УДК 629.4

В.Ю. Тэттер^{1,а}

¹Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

^аtetterv@gmail.com

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ, РЕМОНТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. Приведены цели и задачи цифровизации локомотивного хозяйства. Определены проблемы в оценке фактического состояния и остаточного ресурса локомотивов. Намечены пути реализации возникающих проблем.

Ключевые слова: цифровизация, локомотив, техническое состояние, прогноз, диагностирование, модель.

Андатпа. Локомотив шаруашылығын цифрландырудың мақсаттары мен міндеттері келтірілген. Локомотивтердің нақты жағдайы мен қалдық ресурсын бағалауда проблемалар анықталды. Туындаған проблемаларды іске асыру жолдары белгіленді.

Түйінді сөздер: цифрландыру, локомотив, техникалық жағдай, болжам, диагностика, модель.

Abstract. Given the goals and objectives of the digitalization of the locomotive. Problems in estimation of the actual condition and residual life of locomotives are defined. Ways of realization of the arising problems are outlined.

Key words: digitalization, locomotive, technical condition, forecast, diagnostics, model.

Направления реализации цифровых технологий в железнодорожной отрасли.
Руководство Российских железных дорог (РЖД) с целью поддержания конкурентных

преимущества компании приступило к реализации проекта Цифровая железная дорога. Проект предполагает переход на новую модель управления бизнесом, обеспечивающую повышение его операционной эффективности.

В ходе реализации проекта должны быть получены следующие эффекты [1]:

Расширение клиентской базы за счет развития мультимодальных транспортно - логистических услуг;

Получение дополнительных доходов за счет расширения спектра предоставляемых услуг;

Снижение себестоимости услуг за счет автоматизации процессов и внедрения безбумажных технологий;

Обеспечение гибкости оказываемых услуг и максимальной приближенности к клиентам;

Цифровые технологии в локомотивном хозяйстве. Применительно к локомотивному хозяйству цели определены более конкретно:

- Снижение затрат на unplanned ремонты;
- Повышение качества ремонтов;
- Устранение фактов нарушений режимов эксплуатации локомотивов.

Достижение этих целей предполагает переход к системе ремонта локомотивов по фактическому техническому состоянию. Этой проблемой занимались, например, ученые кафедры «Локомотивы» ПГУПСа. При этом, в противовес мнению о возможности быстрой реализации проекта цифровизации, эти авторитетные специалисты обоснованно предлагают осуществлять такой переход поэтапно, на основе результатов теоретических и практических разработок [2].

Для этого потребуются решение следующих сложных как техническом, так и в организационном плане задач [3]:

1) оценка фактического технического состояния максимально возможного количества наиболее ответственных узлов;

2) прогнозирование остаточного ресурса как отдельных узлов, так и локомотива в целом;

3) выявление нарушений режимов эксплуатации;

4) осуществление эффективного управления движением.

Анализ публикаций по этой теме и многолетний практический опыт разработки и внедрения диагностического оборудования в локомотивном хозяйстве показывают, что наиболее сложными для реализации задачами являются первые две из вышеперечисленных.

Оценка фактического технического состояния. Применительно к локомотивам оценку технического состояния желательно проводить как в процессе эксплуатации, так и в процессе ремонта или технического обслуживания (входной и выходной контроль). Основой для оценки должны стать современные программно-аппаратные средства контроля и диагностирования.

В первом случае потребуются бортовые системы, во втором – стационарные или передвижные (переносные) системы.

Примером реализации бортовых систем с широкими функциональными возможностями можно назвать разработку специалистов «ОАО «ВНИКТИ» - программно-аппаратный комплекс (АСК), входящий в состав автоматизированной микропроцессорной системы управления (МСУ) тепловоза [4]. В качестве примеров стационарных систем можно привести комплексы диагностирования тепловозов «Магистраль», «КИПАРИС», переносных - комплексы вибродиагностики типа «Эксперт», «Прогноз». Перечисленные системы должны обладать некоторым минимально необходимым набором свойств (функциональных возможностей) и, как правило, являться средствами измерения с определенными метрологическими

характеристиками.

К их минимальным функциональным возможностям можно отнести:

- наличие измерительных функций для определения количественных характеристик значимых параметров (параметров, характеризующих возможность объекта выполнять заданные функции) отдельных узлов и устройств локомотива с целью дальнейшего сравнения их с пороговыми значениями;
- наличие достаточного объема памяти для хранения данных о результатах диагностирования за длительный период (около пяти лет);
- возможность передачи данных в сетевые структуры (предпочтительно по беспроводной связи);
- возможность автоматизированной идентификации отдельных деталей, узлов и агрегатов, подвергающихся контролю и диагностированию;
- программное обеспечение (ПО) должно быть не лицензионным;
- ПО должно обеспечивать самотестирование диагностического оборудования (ДО);
- ПО должно отвечать требованиям ОАО «РЖД» о безопасности передачи и хранения информации.

В то же время нельзя не сказать и об активно обсуждающейся проблеме транспортных коридоров, которая предполагает гармонизацию в области обмена информацией уже за рамками страны и пространства 1520. Это обстоятельство тоже должно учитываться при выборе базового ПО.

Необходимо обратить внимание на такую важную, с точки зрения диагностирования характеристику локомотивов, как контролепригодность. Один из «тормозов» внедрения ДО, как справедливо отмечено в [2], это именно низкая контролепригодность локомотивов, и ее устранение является «основной задачей первого этапа работы по совершенствованию системы технического обслуживания». Основа решения этой задачи – оборудование локомотивов бортовыми системами диагностирования.

Основной метод получения информации о состоянии локомотива в процессе эксплуатации – это сбор и обработка статистической информации об отказах отдельных узлов с целью выявления зависимости от величины наработки [2].

С точки зрения разработчиков ДО, которое является первым уровнем в иерархической системе цифрового производства, в оценке фактического состояния локомотива есть много «белых пятен».

Модернизация или замена? В локомотивном хозяйстве на настоящий момент эксплуатируется около пятисот единиц вибродиагностического оборудования (ВДО), которое поставлялось в период с 1997 по 2002 годы в основном тремя разработчиками. Понятно, что это ДО устарело и физически и морально. Для их ремонта уже давно нет запасных частей, так как элементная база электроники переходит на новый уровень каждые три-четыре года, а то и еще быстрее.

Базы данных разных производителей не стыкуются между собой. В одном депо оказалось по две, а то и по три различных системы ВДО, а это три места обучения персонала, три места ремонта и техобслуживания и т.д.

Пользователи ВДО не имеют доступа в ПО для его изменения (это и не положено, так как ДО является средством измерения и ПО не может быть изменено). Это могут сделать только производители, которым такая задача и не ставилась, а если и будет поставлена, то потребует времени и соответствующего финансирования. Финансирования, еще большего чем при проведении модернизации, потребует и вариант (более предпочтительный) с разработкой нового ДО. В этом случае все необходимые технические требования могут быть учтены уже на стадии проектирования.

Существуют разные мнения по поводу количества контролируемых параметров

внешним ДО. Наметившееся стремление ремонтных структур к тотальному контролю в процессе ремонта, по мнению автора, не совсем верное. Наверное, более правильным и экономически оправданным решением будет контроль состояния лимитирующих узлов, особенно на начальном этапе цифровизации.

Прогнозирование остаточного ресурса. Под прогнозированием остаточного ресурса, в соответствии с нормативными документами [5], понимается предсказание величины наработки, при которой сохраняется работоспособность машины, а значения диагностических параметров не выходят за пороговые значения. Или, по-другому, остаточный ресурс - это время от момента диагностирования до перехода объекта в предельное состояние [6]. Задача определения остаточного ресурса локомотива и его узлов совсем не новая и, судя по публикациям, далека от своего завершения. Необходимыми условиями, по мнению автора, для прогнозирования является наличие:

- результатов глубокого (с большой степенью детализации – определение максимально возможного количества дефектов и степени их развития) диагностирования;

- моделей работы отдельных (лимитирующих) узлов (агрегатов) локомотива и моделей развития дефектов этих узлов в зависимости от времени или от величины пробега.

Глубокое диагностирование возможно осуществить только с помощью программно-аппаратных комплексов, использующих современные методы обработки и анализа диагностических параметров (цифровая фильтрация, спектральный анализ, вейвлет преобразование, математический аппарат нечетких множеств, фрактальный анализ, нейронные сети). В этом направлении есть заметный прогресс, чего нельзя сказать о второй необходимой составляющей – моделях.

Сведения о математическом моделировании наиболее часто встречаются, как необходимый атрибут, в кандидатских диссертациях. Эти модели, как правило, основаны на теоретических предположениях и не используются для решения прикладных задач.

Об эмпирических моделях развития дефектов узлов локомотивов публикаций практически нет. Именно эмпирические модели, построенные на основе репрезентативных выборок, по мнению автора, должны служить основой в вопросах прогнозирования остаточного ресурса. Получение таких моделей требует материальных затрат и времени. Автор считает, что, например, для получения эмпирической модели развития отдельного дефекта в буксовом или моторно-якорном подшипнике (с учетом необходимого времени набора статистических данных) потребуется не менее года работы и согласованных усилий команды специалистов из различных структур. Попытки проведения таких работ предпринимались автором в 2005 году в ТЧ15 Кузбасского отделения Западно-Сибирской железной дороги. Исследовалась динамика развития дефектов тел качения и сепаратора моторно-якорного подшипника и малой шестерни редуктора электропоезда ЭД-4. Была отработана методика формирования эмпирических моделей развития дефектов и установлены зависимости величин дефектов от времени и пробега [7].

Количество моделей должно быть достаточно велико. Если говорить о роторных механических узлах локомотивов (подшипники качения и скольжения, редукторы с зубчатыми зацеплениями), то количество моделей будет измеряться десятками. Для каждого отдельного подшипника необходимо иметь несколько моделей, например, в спектральной области вибрации. Для нового, не приработанного подшипника, для подшипника после периода приработки и для подшипника с зарождающимися и развивающимися дефектами должны быть свои модели [8]. Кроме этого каждый из обнаруживаемых дефектов имеет свою модель развития.

Некоторые практические вопросы построения трендов наработки локомотива и

прогнозирования работы дизеля локомотива на основе интегральной оценки информационных параметров приводятся в [5]. Проблемы оценки остаточного ресурса несущих конструкций локомотивов рассматриваются в [9].

Кадровая проблема. Еще одной проблемой внедрения цифровых технологий в локомотивное хозяйство является кадровая проблема. Как правило, знакомство персонала с современным диагностическим оборудованием происходит при его эксплуатации в депо. Современное диагностическое оборудование – это сложные программно-аппаратные комплексы и для того, чтобы они работали эффективно, необходима специальная подготовка эксплуатационного персонала. В качестве положительного примера можно привести организацию подготовки специалистов по вибродиагностированию роторных узлов локомотивов. В нормативных документах закреплена периодичность переподготовки специалистов – не реже одного раза в два года. ОмГУПС привлекает для проведения курсов повышения квалификации специалистов разработчиков диагностического оборудования, которые проводят как теоретические, так и практические занятия на действующем диагностическом оборудовании. Оборудование внедрено в учебный процесс не только по программам дополнительного образования (повышение квалификации работников ремонтных и эксплуатационных предприятий подвижного состава), но и по программам очного обучения студентов специальности Подвижной состав железных дорог.

Выводы:

- Внедрение технологий 4.0 в локомотивное хозяйство – перспективный проект, направленный на сокращение расходов и улучшение качества ремонта и обслуживания локомотивов.

- Цифровые технологии предполагают переход от планово-предупредительной системы ремонта локомотивов к ремонту по фактическому состоянию.

- Наиболее сложными и трудоемкими задачами перехода к новой системе ремонта являются:

оценка фактического технического состояния;

определение остаточного ресурса отдельных узлов и локомотива в целом.

- Переход от одной системы ремонта к другой должен осуществляться постепенно и поэтапно, в течение трех – пяти лет.

- Для реализации проекта необходимы дополнительные организационные меры:

разработка четкой стратегии поэтапной реализации проекта;

определение источников финансирования;

конкретизация технических требований к первому уровню системы – диагностическому оборудованию;

разработка программы замены или модернизации устаревшего диагностического оборудования;

создание программы по разработке новых видов диагностического оборудования;

мероприятия, координирующие действия заказчиков и разработчиков диагностического оборудования.

- Необходимо стимулировать разработку программ переподготовки специалистов по диагностическому оборудованию.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Проект «Цифровая железная дорога». Москва, 2016. ОАО «РЖД». Электронный ресурс http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/3.%20РЖД_Цифровая%20ЖД%20.pdf (дата обращения 21.08.2018).

[2] Грищенко А.В. Повышение эффективности технического обслуживания локомотивов / В. В. Грачев, В. А. Кручек, М. А. Шрайбер // Известия ПГУПС, 2012/4, стр 93-97.

[3] «Умный локомотив» — система интеллектуального ремонта локомотивов по состоянию. Электронный ресурс http://www.tadviser.ru/index.php/Проект: Умный_локомотив_%28Локотех%29 (дата обращения 21.08.2018).

[4] Подовалов И.П. Новые функциональные возможности бортовой автоматизированной микропроцессорной системы тепловозов для решения задач комплексного использования диагностической информации / М.В. Федотов, А.И. Нестеров, В.А. Киреев // Сборник трудов IV Международной конференции Локомотивы XXI век. Санкт-Петербург. 2016. С. 249-253.

[5] ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования. / Москва, Стандартинформ. 2009.

[6] Васин П.А. Построение прогноза технического состояния тепловозного дизеля. /П.А. Васин // Сборник трудов IV Международной конференции Локомотивы XXI век. Санкт-Петербург. 2016. С. 211-216.

[7] Тэттэр В.Ю. Уточнение спектральных моделей развития дефектов подшипниковых и редукторных узлов подвижного состава в процессе эксплуатации / Е.В. Юрьев, В.М. Берсенева, А.В. Трубицын // Вестник Восточноукраинского нац. Ун-та им. В. Даля. Луганск, 2005. № 8(90), часть 2.

[8] Русов В.А. Спектральная вибродиагностика / В.А. Русов // Пермь: ПФ «ВиброЦентр», 1996. 167 с.

[9] Грищенко А.В. Оценка остаточного ресурса несущих конструкций локомотивов промышленного транспорта / В.В. Грачев, Ф.Ю. Базилевский, М.А. Шрайбер, Ю.М. Ганиева, В.В. Мельникова // Сборник материалов III Международной научно-технической конференции «Локомотивы XXI век», С-Петербург, ПГУПС, 2015. С.187-194.

УДК 624.04(075)^666.97.033.16

A.Kim^{1,a}, M. Doudkin^{1,b}, M. Mlynczak^{2,c}

¹East Kazakhstan state technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

²Wrocław University of Science and Technology, Wrocław, Poland

^ak.a.i.90@mail.ru, ^bDoudkin@mail.ru, ^cmlymar@gmail.com

OPPORTUNITIES FOR EFFICIENCY INCREASING OF ICE-BREAKING MACHINES THROUGH THE USE OF NEW VIBROEXCITERS

Abstract. Vibro-exciter as a result of the joint action of the centrifugal and Coriolis forces on the inertial slider provide a significant increase in the integral value of the directional driving force. The momentum is proportional to the eccentricity of the carrier and directed towards the specified displacement of the carrier axis. The article presents the original mathematical and graphical dependencies characterizing the workflow of these vibration exciters and confirming their effectiveness.

Key words. vibro-exciter, inertial runner, carrier, eccentricity, treadmill, driving force.

Аннотация. Вибровозбудители, в результате совместного действия на инерционный бегунок центробежных и кориолисовых сил обеспечивают значительное увеличение интегральной величины направленной вынуждающей силы, импульс которой пропорционален эксцентриситету водила и направлен в сторону указанного смещения оси водила. В статье представлены оригинальные математические и графические зависимости, характеризующие рабочий процесс указанных вибровозбудителей и подтверждающие их эффективность.

Ключевые слова: Вибровозбудитель, инерционный бегунок, водило, эксцентриситет, беговая дорожка, вынуждающая сила.

Аңдатпа. Діріл қоздырушылары орталықтан тепкіш және кориолистік күштердің инерциялық жүгіруіне бірлескен іс-қимыл нәтижесінде импульсі эксцентриситетке тең болатын және осьтің көрсетілген ығысуына қарай бағытталған мәжбүрлі күштің интегралдық шамасын едәуір ұлғайтуды қамтамасыз етеді. Мақалада діріл қоздырушыларының жұмыс процесін сипаттайтын және олардың тиімділігін растайтын өзіндік математикалық және графикалық тәуелділіктер көрсетілген.

Түйінді сөздер: Вибровозбудитель, инерциялық жүгірткі, тасымалдаушы, эксцентриситет, жүгіружолы, қозғаушыкүш.

1. Introduction.

The use of planetary vibration exciters on ice breaking, road and construction machines provides an effect on the processed material of significant driving force and at the same time increases the reliability of vibration exciters due to the action of the driving force of the inertial runner directly on the housing treadmill, by passing the drive shaft.

The most effective in terms of driving force and polyfrequency effects on the material being processed is an asymmetrical planetary vibration exciter [1, 2, 3, 4], where the variable angular velocity of the inertial runner relative to the treadmill curvature center is provided by the eccentricity of the rotation axis of the carrier relative to this curvature center.

2. Analysis of the kinematics of an asymmetric vibration exciter. Figure 1a shows a block diagram of an asymmetric planetary vibration exciter with a powered carrier, and Figure 1b shows the calculated scheme of asymmetric planetary vibroexciter (APV) with a carrier of the leash type, where the inertial slider is represented as a material point.

The carrier rotation axis O is shifted relative to the center of curvature O_1 of the treadmill to the eccentricity e . Taking the radius of the treadmill R_0 , the following values are obtained from the geometric relationships by solving equations:

$$R_0 \cos \delta = R \sin \varphi - e; R_0 \sin \delta = R \cos \varphi; \quad (1)$$

where R – current rotation radius of the inertial slider relative to the rotation carrier axis;
 φ - current angle of inertia slider rotation R ;

δ – current rotation radius R_0 дорожки rotation of the inertial runner relative to the treadmill curvature center.

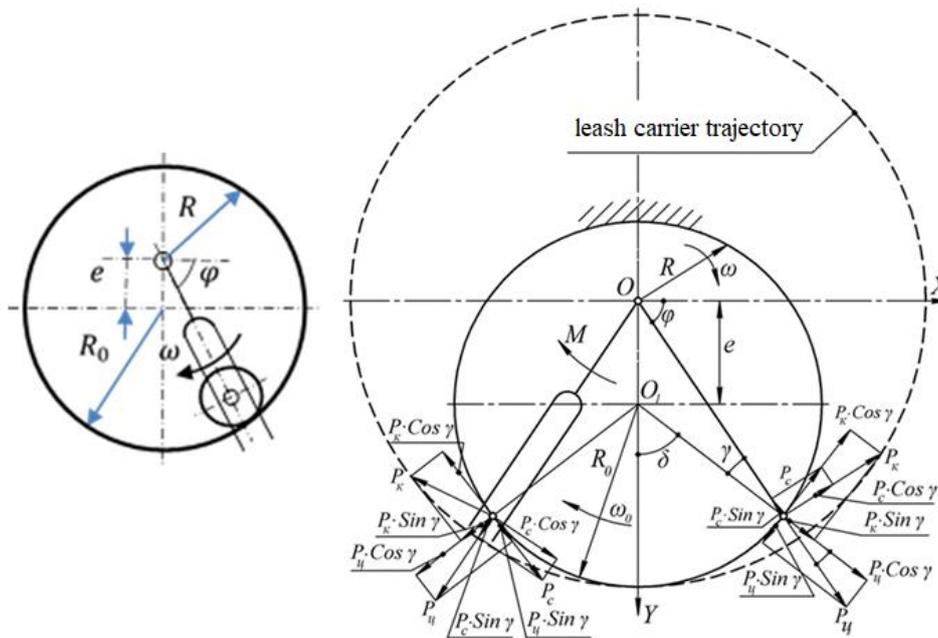


Figure 1 – The design scheme of the APV with a leash type carrier

3. Analysis of the dynamics of asymmetric vibration exciter. When the carrier rotates, the inertial slider is acted by the centrifugal force R_c directed along a variable radius R , the Coriolis force P_k perpendicular to this radius and resistance force to movement of the P_c tangent to the treadmill's circumference, i.e. perpendicular to the radius R_0 . The proper weight of the inertial slider is neglected. Calculated values of centrifugal and Coriolis forces:

$$P_t = m\omega^2 R = m\omega^2 e \left[\sin \varphi + \sqrt{\left(\frac{R_0}{e}\right)^2 - \cos^2 \varphi} \right]; \quad (2)$$

$$P_k = 2m\omega^2 \frac{dR}{d\varphi} = 2m\omega^2 e \cos \varphi \left[1 + \frac{\sin \varphi}{\sqrt{\left(\frac{R_0}{e}\right)^2 - \cos^2 \varphi}} \right]. \quad (3)$$

When $\varphi = \pi / 2$ and $\varphi = 3\pi / 2$, the centrifugal force is $P_t = m\omega^2 (R_0 \pm e)$, and the Coriolis force is $P_k = 0$, since at these characteristic points of the inertial runner's trajectory the force P_k changes its direction relative to the radius R on the contrary. At $3\pi / 2 > \varphi > \pi / 2$, the force P_k is directed in the direction of slider movement, at $5\pi / 2 > \varphi > 3\pi / 2$, the force P_k counteracts the movement of the slider.

In Figure 2, from two different points of view, the same graph of the specific force F_y versus the carrier angle φ and the coefficient K_e is shown. With an increase in eccentricity $K_e \rightarrow \min$, and oscillations acquire a poly-frequency nature. The intersection points of the graphs with the x-axis approach the mean value of $\varphi=90^\circ$ with increasing eccentricity, and the extreme ordinates of the positive and negative branches of the graphs increase in absolute value.

This relationship is particularly important when calculating the working bodies of sealing or crushing machines and ice breakers [5 - 8], since it allows adjusting the force direction.

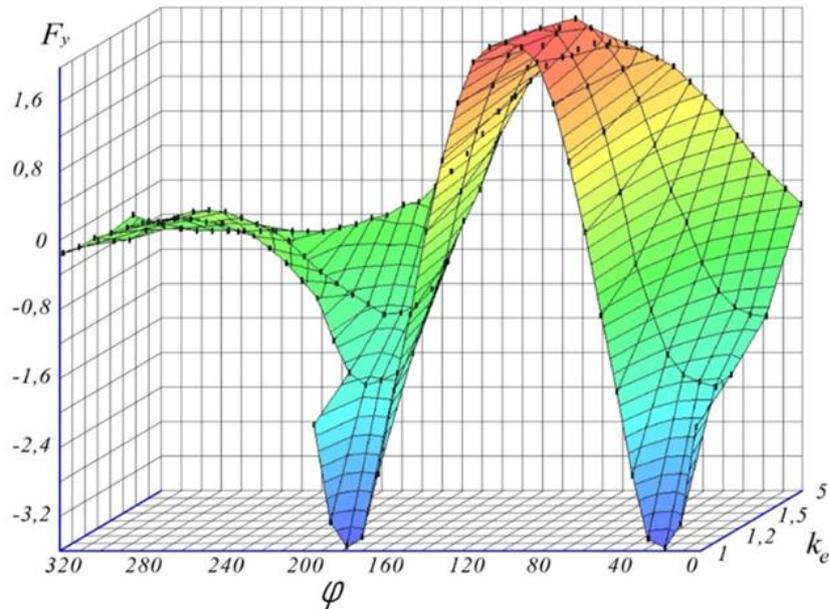


Figure 2 – Dependence of projection of the specific driving force F_y on the ordinate axis on the carrier rotation angle φ of asymmetric exciter

With an increase in the extremum of the positive graphs branch at $\varphi = 90^\circ$, the opposite value of the specific force F_y at $\varphi = 270^\circ$ decreases proportionally. For the theoretically admissible case $k_e = 1$, when the rotation axis of the carrier coincides with the circumference of the treadmill, the existence area of the graph will be $0 < \varphi < \pi$. For $\pi < \varphi < 2\pi$, there is $F_y = 0$. Due to the polyfrequency nature of the oscillations, it is impossible to estimate their asymmetry by the extreme values ratio of the of the force F_y , such an estimate can be made from the magnitude of the impulse force.

4. Analysis of the impulse of the vibroexciter driving force. The impulse of the driving force projected on the Y axis is determined in general terms (4)

$$F_y t = \omega^{-1} \int (k_e^{-1} \sin \varphi + \cos \gamma) [\sin \varphi - 2t g \gamma \cos \varphi - f A \cos(\varphi - \gamma)] d\varphi \quad (4)$$

The solution of this integral can be significantly simplified due to the fact that the last term of the integrand, containing a rolling friction coefficient $f \approx 0.02$, determines on average no more than 2-4% of the specific driving force F_y . Thus, considering the specific impulse of the driving force without taking into account the rolling resistance of the runner on the treadmill, the equation is:

$$F_y t = \omega^{-1} \left[\frac{1}{2} k_e^{-1} (k_e^2 \gamma - \varphi) - \frac{3}{2} \cos(\varphi - \gamma) \right] \quad (5)$$

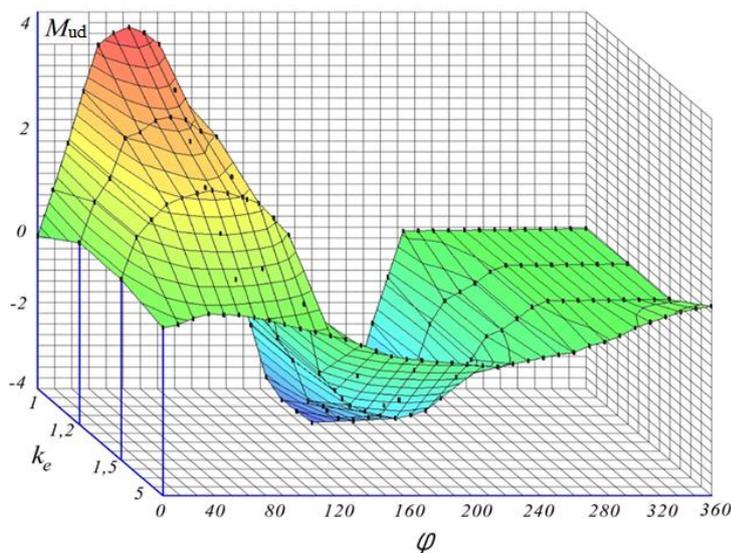


Figure 4 - Dependence of the specific resistance moment to carrier rotation from the carrier rotation angle of the vibration exciter

For symmetric planetary vibroexciter with $k_e^{-1} \rightarrow 0$, the parameter $F_y t = -\cos\varphi$.

Figure 5 shows a graph the integration change of upper and lower limits as a function of k_e .

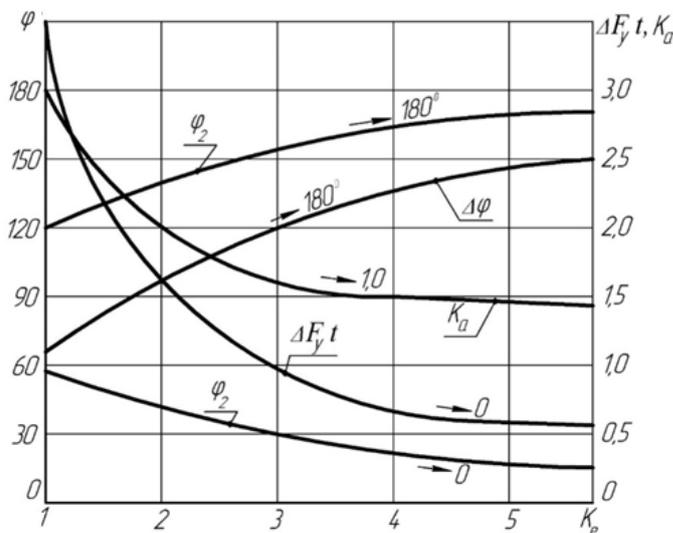


Figure 5 – Dependence of the lower φ_1 and upper φ_2 integration limits, the integration range $\Delta\varphi$, the external impulse $F_y t$ of the driving force and the asymmetry coefficient of the impulse k_a from the carrier asymmetry factor k_e

The difference between the upper φ_2 and lower φ_1 limits of integration $\Delta\varphi$ is the integration range of the positive branch F_y , corresponding to the driving force action of the vibration exciter in the direction opposite to the eccentric shift of the carrier. With a decrease in k_e , when $e \rightarrow R_0$, the value of the lower integration limit φ_1 increases, and upper limit value φ_2 and integration range $\Delta\varphi$ decreases [7, 8].

The particular integral solution of the driving force impulse according to the formula within the integration φ_1 and φ_2 , allows obtaining the impulse value $F_y t$ directed towards the eccentric displacement of the carrier and in the opposite direction.

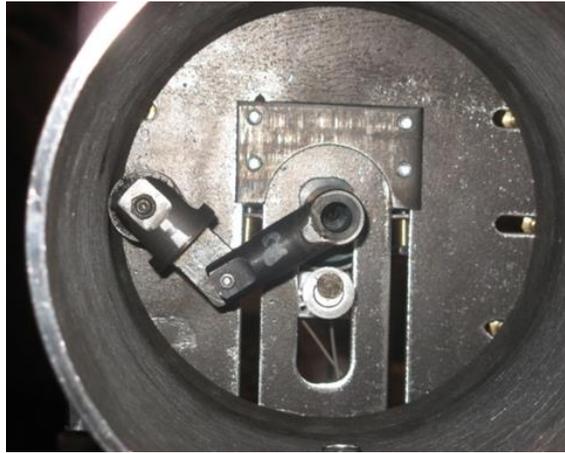


Figure 6 – APV with a leash (a) and pivot-lever (b) carrier

The difference $\Delta F_y t$ between absolute values of these positive and negative impulses is the external impulse of the driving force and determines the external power characteristic of the asymmetric planetary vibroexciter.

Figure 5 also shows the curve of the external impulse dependence $F_y t$ of the driving force on the carrier eccentricity coefficient k_e .

5. Experimental verification.

The adequacy of the obtained theoretical model was tested experimentally on an asymmetric planetary vibration exciter with a powered and articulated carrier (Figure 6), the treadmill radius $R_0 = 0.115$ m, the eccentricity carrier $e = 0.02$ m, the inertial runner weight 0.05- 0.1 kg, the carrier speed was up to 6000 rpm.

The external static force reached 360-400. There was not directed towards the eccentric displacement of the carrier. In the opposite direction, the external static force reached only 50-70 N.

6. Conclusion.

The asymmetrical planetary vibration exciter with the multi-frequency law of dynamic driving force ensures the action of external static force, the impulse for one revolution vibration exciter carrier proportional to the eccentricity of the carrier relative to the curvature center of the treadmill and directed towards this eccentric carrier displacement, which is explained by the action of Coriolis forces on the inertial runner. The absolute value of the external static exciter force does not depend on the radius of the treadmill.

An asymmetrical vibration exciter can be used practically in drives of working tools of ice breakers or road machines where directional action of the driving force is required, the magnitude of impulse, when acting towards the eccentric displacement of the carrier, is almost an order of magnitude greater than the impulse acting in the opposite direction, which will undoubtedly increase efficiency their work.

This publication was made under the Subproject “Development of equipment for cleaning roads and sidewalks from snow and ice”, funded under the Project “Stimulating Productive Innovations” supported by the World Bank and Government of the Republic of Kazakhstan. Statements may not reflect the official position of the World Bank and the Government of the Republic of Kazakhstan.

REFERENCES

- [1] Surashev N. et al., The Planetary Vibroexciter with Elliptic Inner Race, Advanced Materials Research, 2013:694-697:229-232, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.694-697/229.(in Eng.).

- [2] Doudkin M.V., Pichugin S.Yu., Fadeev S.N. The Analysis of Road Machine Working Elements Parameters // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 23. Issue 2. P. 151-158. (ISSN / E-ISSN: 1818-4952/1991-6426). IDOSI Publications, 2013. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.02.13061 (in Eng.).
- [3] Doudkin M.V., Vavilov A.V., Pichugin S.Yu., Fadeev S.N. Calculation of the Interaction of Working Body of Road Machine with the Surface. Life Science Journal. 2013. Vol. 10. Issue 12. Article number 133:832-837. doi:10.7537/marslsj1012s13.133 (in Eng.).
- [4] Pichugin S.Yu. et al. Studying the Machines for Road Maintenance // Life Science Journal. 2013. Vol. 10. Issue 12. Article number 24- P. 134-138. doi:10.7537/marslsj1012s13.24 (in Eng.).
- [5] Fadeev S.N., Pichugin S.Yu., Doudkin M.V. Contact Force Calculation of the Machine Operational Point // Life Science Journal. 2013. Vol. 10. Issue 10. Article number 39-P. 246-250. (ISSN:1097-8135). doi:10.7537/marslsj140817.39, <http://www.lifesciencesite.com>. 39 (in Eng.).
- [6] Kim A., Doudkin M., Vavilov A., Guriyanov G. New vibroscreen with additional feed elements, Archives of Civil and Mechanical Engineering 17 (4) 2017:786-794 <http://doi.org/10.1016/j.acme.2017.02.009>. (in Eng.).
- [7] M. A. Sakimov, A. K. Ozhikenova, B. M. Abdeyev, M. V. Dudkin, A. K. Ozhiken, S. Azamatkyzy. Finding allowable deformation of the Road Roller Shell with variable curvature. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. ISSN 2224-5278. Volume 3, Number 429 (2018), 197 – 207 (in Eng.).
- [8] R. Gabdyssalyk, Y. I. Lopukhov, M. V. Dudkin. Study of the structure and properties of the metal of 10Cr17Ni8Si5Mn2Ti grade during cladding in a protective atmosphere. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. ISSN 2224-5278. Volume 2, Number 428 (2018), 95 – 103 (in Eng.).

УДК 629.33

А.И. Серебрянский^{1,a}, Ж.И. Богатырева^{1,b}, М.Ю. Ермаков^{1,c}

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

¹«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

^aotvet173@yandex.ru, ^bzh0259@mail.ru

МЕТОДИКА ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА ВТУЛКИ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. Представлен прочностной расчет неметаллической антифрикционной втулки для подшипников скольжения автомобильного транспорта и дорожно-строительных машин. По предложенной методике можно определить допускаемые напряжения на втулку из неметаллического материала любого узла трения, содержащего подшипник скольжения.

Ключевые слова: подшипник скольжения, антифрикционный материал, удельное давление, пара трения

Андатпа. Автоқолік құралдарының және жол құрылысы құрылғыларының төменгі қыртыстарына арналған металдан тыс фрикциялық қаптаманың беріктігін есептеу ұсынылды. Ұсынылған әдіске сәйкес, сырғанау мойынтіректері бар кез келген үйкеліс жинағының металл емес материалының жеңімен рұқсат етілген кернеулерді анықтауға болады.

Түйінді сөздер: сырғанау мойынтіректері, антифрикциялық материал, арнайы қысым, үйкеліс жұбы

Abstract. The strength calculation of non-metallic antifriction sleeve for sliding bearings of motor vehicles and road-building machines is presented. According to the proposed method, it is possible to determine the allowable stress on a sleeve of non-metallic material of any friction assembly containing the sliding bearing.

Key words: sliding bearing, antifriction material, specific pressure, friction pair

В автомобильной и дорожно-строительной отраслях широко применяются манипуляторное технологическое оборудование. Наиболее слабым конструктивным узлом манипуляторов являются шарнирные соединения [1, 2]. При наработке до 3000 моточасов они выходят из строя, в сравнении с металлоконструкциями, рабочий ресурс которых составляет 10000 и более моточасов [2]. Классическое шарнирное соединение манипуляторного технологического оборудования состоит из двух подшипников скольжения, представляющих собой узел трения типа вал-втулка, заключенных в общий корпус [3]. Современные исследования достаточно полно описывают процесс трения и изнашивания цилиндрических пар трения, однако, упор в таких исследованиях делается на металлические антифрикционные материалы. Однако, как показывают результаты исследований [4], достаточно часто наиболее перспективным, с точки зрения износостойкости, антифрикционным материалом может служить неметаллический антифрикционный материал (например пластиковый).

Неметаллические антифрикционные материалы исследованы и освещены в литературе и настоящей работе [4, 5, 6]. Однако, их широкое применение в промышленности, и, в частности, в шарнирных соединениях манипуляторов сельскохозяйственных машин в значительной мере тормозится из – за отсутствия надежной инженерной методики расчета.

Одним из основных принципов работоспособности для подшипников скольжения из неметаллических антифрикционных материалов, обладающих пониженными механическими свойствами, следует считать так называемую несущую способность, ограниченную допустимым контактным напряжением.

В практике применения неметаллических антифрикционных материалов наблюдаются случаи разрушения вкладышей из-за холодной текучести и трещин усталостного характера. Изложенное свидетельствует о необходимости проведения тщательного прочностного расчета пластиковой антифрикционной втулки на допускаемые напряжения с соблюдением условия: $P_{\max} \leq \sigma$, где P_{\max} - максимальное контактное напряжение в подшипниковой паре; σ – допускаемое напряжение на исследуемый материал.

Определение допускаемых напряжений неметаллической антифрикционной втулки σ предлагается проводить по методу взвешенных невязок с использованием непрерывных базисных функций. Суть метода заключается в численном решении дифференциальных уравнений посредством аппроксимации базисных функций.

Вначале определяются граничные условия, которым будет удовлетворять поставленная задача по определению прочностных характеристик неметаллической втулки. Требуется аппроксимировать заданную функцию φ в некоторой области Ω , ограниченной замкнутой кривой Γ (рисунок 1).

В задачах, описываемых дифференциальными уравнениями, необходимо найти решение, удовлетворяющее определенным краевым условиям. Поэтому, сначала строятся аппроксимации, которые на граничной кривой Γ принимали бы те же значения, что и φ . Если найти некоторую функцию ψ , принимающую одинаковые с φ значения на Γ , т.е. $\psi|_{\Gamma} = \varphi|_{\Gamma}$ и ввести систему линейно независимых базисных функций (N_m ; $m=1;2;3\dots$), таких, что $N_m|_{\Gamma} = 0$ для всех m , то на Ω можно предложить аппроксимацию

для φ .
$$\varphi \approx \hat{\varphi} = \psi + \sum_{m=1}^M a_m \times N_m$$
, где a_m ($m=1;2;3\dots M$) – некоторые параметры,

вычисляемые таким образом, что бы получить хорошее приближение. Базисные функции такого типа иногда называют функциями формы или пробными функциями.

Способ определения ψ и системы базисных функций автоматически обеспечивает тот факт, что аппроксимация обладает свойством $\hat{\varphi}|_{\Gamma} = \varphi|_{\Gamma}$ для любых значений

параметров a_m . Ясно, что система базисных функций должна быть выбрана таким образом, что бы гарантировать улучшение аппроксимации при возрастании числа M используемых базисных функций. Очевидное условие подобной сходимости таково: система базисных функций должна обладать тем свойством, что комбинация $\psi + \sum_{m=1}^M a_m \times N_m$ при $M \rightarrow \infty$ может сколь угодно точно представлять произвольную функцию φ , удовлетворяющую условию $\varphi|_{\Gamma} = \psi|_{\Gamma}$. Это так называемое условие полноты и его нетрудно проверить.

Такая ситуация иллюстрируется рисунком 1.

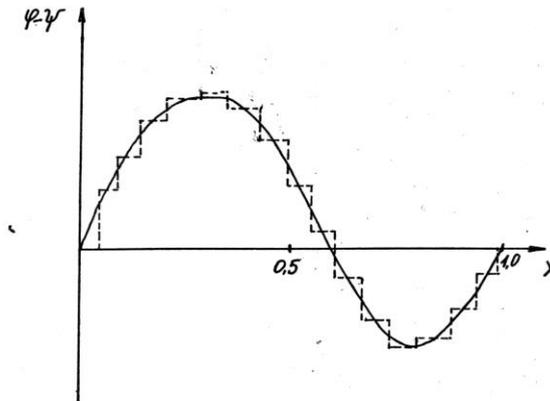


Рисунок 1 – Область определения Ω , ограниченная кривой Γ

Здесь Ω - отрезок $0 \leq x \leq 1$, а выбранные функции N_m разрывны и равны единице на соответствующем интервале и нулю вне его. Ясно, что если рассматривается вся внутренняя часть отрезка, то произвольная, хорошо ведущая себя однозначная функция может быть аппроксимирована с любой требуемой степенью точности путем деления всего отрезка на достаточно малые интервалы.

Таким образом, так как, в случае шарнирных соединений манипуляторов сельскохозяйственных машин, неметаллические антифрикционные втулки имеют относительно небольшой радиус кривизны и, кроме того, в процессе трения участвует одновременно не вся окружность рабочей поверхности, а 5 – 8 часть, т.е. сектор, ограниченный углом контакта, то для удобства и упрощения расчетов допустимое напряжение σ определяется как плоские напряжения. В качестве краевых условий аппроксимации базисных функций будут определяться неизвестные перемещения u и v по направлениям x и y , т.е. $\varphi^T = (u; v)$.

Деформации, а следовательно и напряжения могут быть выражены через эти перемещения, а именно: деформации записываются в виде:

$$\varepsilon = \begin{vmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \varepsilon_{xy} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{du}{dx} \\ \frac{dv}{dy} \\ \frac{du}{dy} + \frac{dv}{dx} \end{vmatrix} = \zeta \times \varphi \quad (1)$$

где

$$\zeta = \begin{vmatrix} \frac{d}{dx} & 0 \\ 0 & \frac{d}{dy} \\ \frac{d}{dy} & \frac{d}{dx} \end{vmatrix} \quad (2)$$

Напряжения задаются формулой:

$$\sigma = \begin{vmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_{xy} \end{vmatrix} = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{vmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{vmatrix} \times \varepsilon = D \times \varepsilon \quad (3)$$

где E – модуль упругости (модуль Юнга), ν – коэффициент Пуассона пластика.

Остается решить в двумерной области систему уравнений равновесия, которую с учетом соотношений (1)-(3) можно записать в виде:

$$A(\varphi) = \begin{vmatrix} \frac{d\sigma_x}{dx} + \frac{d\sigma_{xy}}{dy} + X \\ \frac{d\sigma_{xy}}{dx} + \frac{d\sigma_y}{dy} + Y \end{vmatrix} = \zeta^T \times D \times \zeta \times \varphi + X = 0 \quad (4)$$

В этом уравнении X и Y – внешние силы, действующие на единичный объем

$$X^T = (X, Y) \quad (5)$$

Краевые условия ставим путем задания поверхностных (граничных) нагрузок или перемещений. В этом случае:

$$B_\sigma = \begin{vmatrix} \sigma_x \times n_x + \sigma_{xy} \times n_y - \bar{t}_x \\ \sigma_{xy} \times n_x + \sigma_y \times n_y - \bar{t}_y \end{vmatrix} = 0 \text{ - на } \Gamma_\sigma \quad (6)$$

и

$$B_\varphi = \begin{vmatrix} u - \bar{u} \\ \nu - \bar{\nu} \end{vmatrix} = 0 \text{ - на } \Gamma_\varphi, \quad (7)$$

где n_x и n_y – направляющие косинусы внешней нормали к Γ , а $\bar{t}_x, \bar{t}_y, \bar{u}, \bar{\nu}$ – заданные граничные нагрузки и перемещения.

Для определенных таким образом A и B уравнение метода взвешенных невязок имеет вид:

$$\begin{cases} \int_{\Omega} W_{l,1} A_1(\hat{\varphi}) d\Omega + \int_{\Gamma} \bar{W}_{l,1} B_1(\hat{\varphi}) d\Gamma = 0 \\ \int_{\Omega} W_{l,2} A_2(\hat{\varphi}) d\Omega + \int_{\Gamma} \bar{W}_{l,2} B_2(\hat{\varphi}) d\Gamma = 0 \end{cases} \quad (8)$$

где

$$W_l = \begin{vmatrix} W_{l,1} & 0 \\ 0 & W_{l,2} \end{vmatrix} \quad (9)$$

$$\bar{W}_l = \begin{vmatrix} \bar{W}_{l,1} & 0 \\ 0 & \bar{W}_{l,2} \end{vmatrix} \quad (10)$$

Для рассматриваемой системы уравнений представляет значительный интерес вопрос о том, какие из соответствующих краевых условий являются естественными.

В данном случае функции ψ_1 и ψ_2 такие, что $\psi_1 = \bar{u}$ и $\psi_2 = \bar{v}$ на Γ_ϕ и используемые базисные функции обращаются в ноль на Γ_ϕ , то расположение по базисным функциям

$$\hat{\phi} = \begin{vmatrix} \hat{u} \\ \hat{v} \end{vmatrix} = \psi + \sum_{m=1}^M N_m \times a_m \quad (11)$$

где $\psi^T = (\psi_1, \psi_2)$ автоматически удовлетворяет краевым условиям на Γ_ϕ .

Определяются весовые функции по правилу (9), (10).

Согласно методу взвешенных невязок уравнения равновесия в напряжениях имеем:

$$\left\{ \begin{aligned} \int_{\Omega} \left(\frac{d\hat{\sigma}}{dx} + \frac{d\hat{\sigma}_{xy}}{dy} + X \right) W_{l,1} d\Omega + \int_{\Gamma_\sigma} (n_x \hat{\sigma}_x + n_y \hat{\sigma}_{xy} - \bar{t}_x) \bar{W}_{l,1} d\Gamma = 0 \\ \int_{\Omega} \left(\frac{d\hat{\sigma}_{xy}}{dx} + \frac{d\hat{\sigma}_y}{dy} + Y \right) W_{l,2} d\Omega + \int_{\Gamma_\sigma} (n_x \hat{\sigma}_{xy} + n_y \hat{\sigma}_y - \bar{t}_y) \bar{W}_{l,2} d\Gamma = 0 \end{aligned} \right. \quad (12)$$

где

$$\hat{\sigma} = D\zeta\hat{\phi} \quad (13)$$

Используя формулу Грина

$$\left\{ \begin{aligned} \int_{\Omega} \alpha \left(\frac{d\beta}{dx} \right) dx dy = - \int_{\Omega} \left(\frac{d\alpha}{dx} \right) \beta dx dy + \int_{\Omega} \alpha \beta n_x d\Gamma \\ \int_{\Omega} \alpha \left(\frac{d\beta}{dy} \right) dx dy = - \int_{\Omega} \left(\frac{d\alpha}{dy} \right) \beta dx dy + \int_{\Gamma} \alpha \beta n_y d\Gamma \end{aligned} \right. \quad (14)$$

эти соотношения можно преобразовать к виду:

$$\left\{ \begin{aligned} - \int_{\Omega} \left(\hat{\sigma}_x \frac{dW_{l,1}}{dx} + \hat{\sigma}_{xy} \frac{dW_{l,1}}{dy} - W_{l,1} X \right) d\Omega + \int_{\Gamma_\phi + \Gamma_\sigma} (\hat{\sigma}_x n_x + \hat{\sigma}_{xy} n_y) W_{l,1} d\Gamma + \int_{\Gamma_\sigma} (\hat{\sigma}_x n_x + \hat{\sigma}_{xy} n_y - \bar{t}_x) \bar{W}_{l,1} d\Gamma = 0 \\ - \int_{\Omega} \left(\hat{\sigma}_{xy} \frac{dW_{l,2}}{dx} + \hat{\sigma}_y \frac{dW_{l,2}}{dy} - W_{l,2} Y \right) d\Omega + \int_{\Gamma_\phi + \Gamma_\sigma} (\hat{\sigma}_{xy} n_x + \hat{\sigma}_y n_y) W_{l,2} d\Gamma + \int_{\Gamma_\sigma} (\hat{\sigma}_{xy} n_x + \hat{\sigma}_y n_y - \bar{t}_y) \bar{W}_{l,2} d\Gamma = 0 \end{aligned} \right. \quad (15)$$

Если ограничить выбор весовых функций требованиями $W_{l,1} = W_{l,2} = 0$ на Γ_ϕ ; $\bar{W}_{l,1} = -W_{l,1}$ на Γ_σ ; $\bar{W}_{l,2} = -W_{l,2}$ на Γ_σ .

то приведенные уравнения можно записать в компактной форме:

$$\int_{\Omega} (\zeta W_l)^T \hat{\sigma} d\Omega - \int_{\Omega} W_l X d\Omega - \int_{\Gamma_\sigma} W_l \bar{t} d\Gamma = 0 \quad (16)$$

где

$$\bar{t}^T = (\bar{t}_x; \bar{t}_y) \quad (17)$$

Выражая напряжения через перемещения из(16) имеем:

$$\int_{\Omega} (\zeta W_l)^T D\zeta \bar{\varphi} d\Omega = \int_{\Omega} W_l X d\Omega + \int_{\Gamma_{\sigma}} W_l \bar{t} d\Gamma \quad (18)$$

т.е., получаем уравнение метода взвешенных невязок для (4). Таким образом, условие задания граничной нагрузки, получающееся в связи с дифференцированием поля перемещений, для этой задачи является естественным краевым условием. Подставляя в (18) аппроксимацию (11) для поля перемещений находим:

$$\sum_{m=1}^M \left(\int_{\Omega} (\zeta W_l)^T D\zeta N_m d\Omega \right) a_m = \int_{\Omega} W_l X d\Omega + \int_{\Gamma_{\sigma}} W_l \bar{t} d\Gamma - \int_{\Omega} (\zeta W_l)^T D\zeta \psi d\Omega \quad (19)$$

Последние соотношения эквивалентны векторному уравнению

$$Ka = f \quad (20)$$

Использование в данном случае аппроксимации по Галеркину приводит к симметричной матрице K, для которой подматрица K_{em} задается выражением:

$$K_{em} = \int_{\Omega} (\zeta N_l)^T D\zeta N_m d\Omega \quad (21)$$

Кроме выше изложенного целесообразно сделать замечание, относящееся к уравнению (16). Это уравнение может быть получено, исходя из принципа виртуальной работы, согласно которому все точки тела находятся в состоянии равновесия при условии равенства работ, совершаемых внутренними напряжениями и внешними силами на произвольном или «виртуальном» перемещении тела. Таким образом, если

$$\varphi^* = \begin{vmatrix} u^* \\ v^* \end{vmatrix}, \quad \varphi^* |_{\Gamma_{\varphi}} = \bar{\varphi} |_{\Gamma_{\varphi}} \quad (22)$$

(22) - произвольное перемещение, а

$$\varepsilon = \zeta \varphi^* \quad (23)$$

(23) - соответствующие деформации, то из принципа виртуальной работы следует, что

$$\int_{\Omega} \varepsilon^{*T} \sigma d\Omega = \int_{\Omega} \varphi^{*T} X d\Omega + \int_{\Gamma_{\sigma}} \varphi^{*T} \bar{t} d\Gamma \quad (24)$$

Применяя это соотношение к задаче, где использованы приближенные напряжения $\sigma = \hat{\sigma}$, и ограничивая произвол выбором

$$\varphi^* = W_l \delta_l^* \quad (25)$$

где произвольны только δ_l^* , сразу получаем:

$$\delta_l^{*T} \int_{\Omega} (\zeta W_l)^T \hat{\sigma} d\Omega = \delta_l^{*T} \left(\int_{\Omega} W_l X d\Omega + \int_{\Gamma_{\sigma}} W_l \bar{t} d\Gamma \right) \quad (26)$$

Так как это верно для всех значений δ_l^* , то приходим к уравнению метода взвешенных невязок (16).

Таким образом, по предложенной методике можно определить допускаемые напряжения на втулку из неметаллического материала любого узла трения, содержащего подшипник скольжения.

- [1] Емтыль З.К. Повышение технического уровня гидравлических манипуляторов лесозаготовительных и лесохозяйственных машин. Автореф. ... канд. техн. наук. Воронеж – 1997.
- [2] Герасимов Ю.Ю. и др. Манипуляторные системы лесных машин: проектирование и расчет. Петрозаводск – Йоенсуу, 1994. 95 с.
- [3] Патент на изобретение 2242644 РФ, МПК⁷ F 16 C 11/00. Шарнирное соединение [Текст]/ А.И. Серебрянский, Н.С. Смогунов, Ф.В. Пошарников ; заявитель и патентообладатель ВГЛТА. - № 2003118950/11; заявл. 24.06.2003 ; опубл. 20.12.2004
- [4] Серебрянский А.И. Повышение износостойкости шарниров лесных манипуляторов на основе замены реверсивного трения вращательным : автореф. . канд. техн. наук: 05.21.01 / Воронеж. гос. лесотехн. акад. — Воронеж, 2003 .— 20 с. : ил.
- [5] Серебрянский, А. И. Определение параметров рабочей меры для метрологического обеспечения исследований триботехнических характеристик подшипников скольжения [Текст] / А. И. Серебрянский // Лесотехнический журнал. - 2016. - Т. 6, № 2 (22). - С. 129-134. - Библиогр.: с. 133-134 (13 назв.).
- [6] Serebryansky A.I Constructive exception of friction reversibility based on the analysis of the joint manipulators operating characteristics. Europäische Fachhochschule = European Applied Sciences. 2013. Т. 2. №5. С. 21-24

УДК 629.33

М.Ю. Ермаков^{1,а}, А.И. Серебрянский^{1,б}

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

¹«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,

г. Воронеж, Россия

^бotvet173@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АНТИФРИКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. В шарнирных соединениях, содержащих подшипники скольжения предложены к использованию самосмазывающиеся антифрикционные пластики. представлены некоторые результаты лабораторных исследований самосмазывающихся антифрикционных пластиков.

Ключевые слова: шарнирное соединение, узел трения, подшипник скольжения, линейный износ, антифрикционный пластик

Аңдатпа. Сырғанау подшипниктері бар топсалы қосылыстарда өздігінен шайылатын антифрикциялық пластиктерді пайдалануға ұсынылған. өздігінен шайылатын антифрикционды пластиктерді зертханалық зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Түйінді сөздер: топсалы қосылыс, үйкеліс торабы, сырғанау подшипнигі, желілік тозу, антифрикциялық пластик

Abstract. In swivel joints containing plain bearings, self-lubricating anti-friction plastics are proposed. Some results of laboratory studies of self-lubricating anti-friction plastics are presented.

Key words: swivel, friction assembly, plain bearing, linear wear, antifriction plastic

В автомобильной и дорожно-строительной отраслях широко применяется технологическое оборудование манипуляторного типа. Рабочий ресурс такого оборудования в значительной мере определяют шарнирные соединения [1]. Однако детали трущихся пар имеют значительно меньший рабочий ресурс по сравнению с ресурсом металлоконструкций.

Одним из путей повышения износостойкости пар трения является применение смазок [2]. Однако, вопросу смазки шарнирных соединений манипуляторного технологического оборудования необходимо уделить особое внимание. Под влиянием больших удельных нагрузок и реверсивности трения смазка выдавливается из зоны контакта и смазывание трущихся поверхностей шарнира происходит в граничном,

сухом, редко, полужидкостном режиме. Это отрицательно влияет на износостойкость шарниров, так как возникают такие явления как схватывание и заедание. К тому же жидкая смазка без соответствующих присадок интенсифицирует водородное и окислительное изнашивание. Очевидно, что для смазки шарниров манипуляторов наиболее рационально было бы предположить твердую смазку, которая обеспечила бы устойчивое промежуточное тело между трущимися поверхностями, и которое в какой-то мере было бы способно противостоять высокому нормальному давлению и гасить сдвиговые напряжения не передавая их на основной материал. Применение твердых смазок позволит снизить влияние водородного и окислительного изнашивания, действие пластических деформаций, повысить сопротивление усталостному изнашиванию, исключить схватывание и заедание.

В настоящее время, в большинстве случаев, в качестве антифрикционного материала в шарнирных соединениях используется Бр О5Ц5С5, в отдельных случаях стали и антифрикционные чугуны. Однако, существует несколько классов перспективных антифрикционных материалов, которые возможно использовать в шарнирных соединениях комплексов авиационного оборудования. К ним относятся полимеры (полиамиды, полиформальдегиды полиурестаны и т.д.), антифрикционные пластики типа АМАН (ЭСТЕРАН, ТЕСАН, ВИЛАН), материалы на основе древесины (АПД – 1, АПД – 2 и др.), ленточные (слоистые) материалы (М1, Л90, 4 – ДВ и т. д.), углеграфитные материалы (АО – 600, АГ – 1500, АФГМ), металлокерамические материалы (ЖГр – 1 – 20, АЖГр – 6 – 3 и т.д.).

Для использования эффекта избирательного переноса можно использовать металлоплакирующие смазочные материалы, обеспечивающие сервовитную пленку на трущихся поверхностях (Свинцоль 01, ВНИИ НП – 254, ЦИАТИМ – 201, МоS₂, ЦИАТИМ – 203, ЦИАТИМ – 201+30% МоS₂ и некоторых других), а так же при специальном подборе материалов трущихся поверхностей. Применять антифрикционный материал какого-либо из перечисленных классов необходимо исходя из прочностных свойств материалов, а так же эффективности и рентабельности.

Как видно из выше изложенного, пластичные смазки не оправдывают своего применения в шарнирах лесных манипуляторов. очевидно, необходимо применять при технологической разработке шарнирного соединения такие материалы, при использовании которых дополнительный подвод смазки не требуется. При выборе материалов для подшипниковых узлов необходимо разработать основные требования, предъявляемые к ним. Для подшипников скольжения, в узлах трения шарнирных соединений комплексов авиационного оборудования, эти требования можно изложить следующим образом: материалы должны обладать более высокой износостойкостью, чем сплавы цветных металлов, используемых в подшипниках скольжения; используемые материалы при работе в паре с металлами не должны образовывать задиры на сопряженных поверхностях трения; следует снизить износ металлической оси, работающей в паре с антифрикционным материалом; подшипники из этих материалов должны сохранять свою работоспособность в случае проникновения в зону трения жидкости с наличием абразивных частиц; допустимая температура эксплуатации материалов должна быть не ниже 80⁰ С; уменьшение диаметров втулок в этих материалах в результате повышения температуры и влажности окружающей среды должно обеспечить возможность работы подшипников при сборочном диаметральном зазоре не более 0,1...0,3 мм; характеристики трения новых материалов по стали должны быть не хуже, чем у сплавов цветных металлов; материалы не должны быть дефицитными, дорогими, токсичными; методы изготовления деталей из этих материалов должны быть удобны для организации централизованного производства взаимозаменяемых деталей, при этом трудоемкость и доля ручного труда при изготовлении подшипников должны быть минимальными.

Материалы, отвечающие указанным требованиям, позволят снизить себестоимость и трудоемкость изготовления подшипников скольжения, повысить надежность и долговечность работы узлов, упростить их эксплуатацию и ремонт.

Для изготовления антифрикционной втулки из всех рассмотренных типов и классов антифрикционных материалов, после сравнения их физических, химических и физико – механических свойств, были выбраны самосмазывающиеся антифрикционные пластики типа АМАН. В пользу такого выбора говорит то, что они имеют достаточно высокий предел прочности (80...100МПа) [3], низкий коэффициент трения по стали, бензо- и маслостойки, вибропрочны, не боятся влаги. Эти пластики значительно дешевле и менее дефицитны, чем цветные сплавы [4]. При работе в паре с пластиками значительно меньше изнашиваются металлические детали. Пластики имеют меньшую твердость, чем металлы, поэтому при одинаковой нагрузке площадь пятна контакта пластиковой и металлической детали всегда больше, чем при сопряжении двух металлических деталей. Благодаря этому величина максимальных контактных напряжений в полимерном подшипнике гораздо ниже, чем в металлическом, что благоприятно сказывается на сроке службы полимерной втулки и металлического вала. Ударные нагрузки в пластиковых подшипниках вызывают гораздо меньшие разрушения. Практика позволила установить еще одно преимущество пластиков перед металлами, которое заключается в более высокой абразивной износостойкости. Податливость пластика позволяет твердым частицам погрузиться в тело втулки, благодаря чему износ подшипника резко уменьшается. Проведенные в проектноконструкторском бюро Главстроймеханизации Минстроя СССР лабораторные и эксплуатационные испытания на изнашивание подшипников такого типа, работавших в абразивной среде, показали, что их износостойкость на 25 – 40% выше по сравнению с бронзой [4]. Пластики типа АМАН представляют собой многокомпонентные системы, в которых в качестве связующего использованы полимеры. В качестве наполнителя в их состав входят твердые смазки со слоистой структурой [5].

Перерабатываются пластики методом компрессионного и литьевого прессования под давлением от 40 до 100 МПа при температуре (в зависимости от применяемого связующего) 230 - 500°С.

Для обоснования работоспособности и интенсивности изнашивания выбранных антифрикционных материалов необходимо провести исследования с целью определения величины линейного износа последних. Такие исследования авторами были проведены на специально разработанном лабораторном стенде, описание которого представлено в работе [6].

Линейный износ подшипников скольжения с антифрикционными втулками из ЭСТЕРАНа – 29, ВИЛАН – 9 и АМАН – 13 определялся при вращательном и реверсивном движении.

Антифрикционные пластики исследовались при скоростях скольжения $V=0,08$ м/с и $V=0,13$ м/с и удельных давлениях $P=1,06$ МПа и $P=1,7$ МПа в течении 150 часов.

Исследовались пары трения сталь 40Х – антифрикционный пластик. Основываясь на более ранних исследованиях и априорной информации величину зазора при исследованиях принимаем $\Delta = 0,35$ мм.

Результаты исследований сведены в таблицы 1,2,3,4,5 и 6.

Таблица 1 – Износ при вращательном движении ВИЛАН – 9

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	Д ₁	Д ₂	Д ₃	д ₁	д ₂	д ₃	Д _{ср}	д _{ср}
0,08	1,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,07	0,1	0,067	0,077
0,13	1,7	0,1	0,08	0,1	0,09	0,1	0,12	0,093	0,1
Износ вала, мм.									

0,08	1,06	0	0,01	0,03	0	0,02	0,01	0,013	0,01
0,13	1,7	0,02	0,01	0	0,01	0	0,01	0,01	0,006

Таблица 2 - Износ при вращательном движении ЭСТЕРАН – 29

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	D ₃	D _{ср}	d _{ср}
0,08	1,06	0	0,03	0,03	0	0,04	0,05	0,02	0,03
0,13	1,7	0,01	0,04	0,05	0,02	0,03	0,06	0,033	0,037
Износ вала, мм.									
0,08	1,06	0	0	0	0	0	0	0	0
0,13	1,7	0,02	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,007

Таблица 3 - Износ при вращательном движении АМАН – 13

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	D ₃	D _{ср}	d _{ср}
0,08	1,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,087
0,13	1,7	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,063	0,073
Износ вала, мм.									
0,08	1,06	0,02	0	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,017
0,13	1,7	0,01	0,01	0	0,02	0,02	0	0,007	0,013

Таблица 4 -Износ втулки, мм.

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	D ₃	D _{ср}	d _{ср}
0,08	1,06	0,09	0,14	0,15	0,11	0,13	0,18	0,127	0,14
0,13	1,7	0,17	0,15	0,19	0,18	0,21	0,24	0,17	0,21
Износ вала, мм.									
0,08	1,06	0,06	0,08	0,04	0,03	0,05	0,04	0,06	0,04
0,13	1,7	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,037	0,043

Таблица 5 - Износ ЭСТЕРАН – 29 при реверсивном движении

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	D ₃	D _{ср}	d _{ср}
0,08	1,06	0,04	0,08	0,07	0,05	0,08	0,09	0,063	0,073
0,13	1,7	0,03	0,09	0,08	0,06	0,08	0,1	0,067	0,08
Износ вала, мм.									
0,08	1,06	0,01	0	0,02	0,03	0	0,01	0,01	0,013
0,13	1,7	0	0,02	0,02	0,01	0,02	0	0,013	0,01

Таблица 6 - Износ АМАН – 13 при реверсивном движении

Износ втулки, мм.									
V, м/с.	P, МПа.	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	D ₃	D _{ср}	d _{ср}
0,08	1,06	0,12	0,1	0,13	0,11	0,11	0,12	0,117	0,113
0,13	1,7	0,09	0,11	0,09	0,1	0,1	0,09	0,15	0,179
Износ вала, мм.									
0,08	1,06	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,023	0,02
0,13	1,7	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,017	0,013

Как видно из приведенных таблиц 1...6, линейный износ подшипников скольжения с антифрикционными втулками, изготовленными из пластиков ЭСТЕРАН – 29, ВИЛАН

– 9 и АМАН – 13 невелик, что подтверждается и априорной информацией, в которой интенсивность линейного изнашивания пластиков типа АМАН фиксируется в пределах $0,5...0,7 \times 10^{-9}$. Учитывая ранее рассчитанный на основе теории подобия коэффициент перехода от образцов, используемых в экспериментах, к натуральным подшипникам скольжения, а так же при учете таблиц 7 и 8, и анализируя полученные результаты исследований можно сделать следующие выводы.

Таблица 7 - Физико – механические свойства АСП – пластиков

Параметры	ЭСТЕРАН-1	ТЕСАН-6	ЭСТЕРАН-21	ВИЛАН-20
Плотность, г/см ³ .	3,6	3,5	3,1	3
Ударная вязкость, кг×см/см ²	1,5	2,5	3	3
Твердость по Бринелю, кг/мм ² .	25	28 - 30	22 – 25	25
Коэффициент трения	0,05	0,06	0,08	0,1
Предел прочности при сжатии, кгс/см ² .	800	1000	800	1000
Интенсивность линейного изнашивания.		$0,7 \times 10^{-9}$	$0,5 \times 10^{-9}$	
Максимальная рабочая температура.	220	300	200	300

Таблица 8 - Физико – механические свойства материалов типа АМАН

Параметры	АМАН-7	АМАН – 12	АМАН - 13	АМАН – 21	АМАН – 23	АМАН – 25
Плотность, г/см ³ .	2,5	3,0	3,0	2,7	3,2	3,5
Предел прочности при сжатии, Мпа.	120	130	130	80	100	150
Ударная вязкость, Мпа×см.	0,5	0,6	1,0	0,3	0,5	0,2
Твердость по Бринелю.	180... 200	200... 230	160... 180	200... 230	200... 230	230... 250
Коэффициент трения.	0,08	0,04	0,1	0,08	0,06	0,08
Верхний предел рабочих температур.	150	300	120	200	170	150

Антифрикционные пластики ЭСТЕРАН – 29, ВИЛАН – 9 и АМАН – 13 можно эффективно использовать вместо стали 45 и Бр.О5Ц5С5 при малых нагрузках и больших скоростях скольжения или при больших нагрузках и малых скоростях скольжения.

Антифрикционные пластики типа АМАН, в отличии от стали 45 и Бр.О5Ц5С5, не подвержены задирам и заеданиям, что существенно повышает рабочий ресурс подшипников скольжения, в которых они используются.

При реверсивном характере трения линейный износ пластиков типа АМАН выше чем при одностороннем, отсюда вытекает необходимость уменьшения или ликвидации влияния отрицательного эффекта реверса.

Применение пластиков типа АМАН в качестве антифрикционного материала упразднит необходимость периодической подачи смазки в зазор шарнирного соединения. В результате чего отпадет необходимость в масляных каналах. Кроме того, металлы, из которых изготовлены вал и охватывающая проушина сопрягаются с более

мягким антифрикционным материалом, следовательно износ поверхностных слоев сопрягаемых деталей за счет упругих и пластических деформаций будет происходить в основном в антифрикционной втулке, в меньшей мере передаваясь на палец и охватывающую проушину.

Таким образом, предлагаемые антифрикционные материалы могут существенно повысить рабочий ресурс шарнирных соединений манипуляторного технологического оборудования межцехового и внутрицехового транспорта пищевых предприятий, что подтверждается проведенными исследованиями [7, 8].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Серебрянский А. И., Афоничев Д.Н., Ворохобин А.В. Повышение износостойкости шарнирных соединений манипуляторов при ремонте // Вестник Воронежского аграрного государственного университета. Теоретический и научно-практический журнал. – 2012. - Вып. 2 (33). - С. 107-111.
- [2] Гаркунов, Д. Н., Поляков А.А. Повышение износостойкости деталей конструкций самолетов - М.: «Машиностроение», 1974. - 200 с.
- [3] Трение изнашивание и смазка. Справочник. / Под ред. И. В. Крагельского и В. В. Алисина - Т. 1, М.: «Машиностроение», 1978. - 400 с.
- [4] Башкарев А.Я. Пластмассы в строительных и землеройных машинах. / Л.: «Машиностроение», 1981. - 191 с.
- [5] Серебрянский А.И., Смогунов Н.С. О целесообразности изменения смазочного материала в шарнирных соединениях лесных манипуляторов // Повышение технического уровня машин лесного комплекса: Материалы Всероссийской научно – практической конференции / Воронеж, 1999. - С. 83 – 85.
- [6] Смогунов Н.С., Серебрянский А.И., Рубахин В.И. Экспериментальная установка для исследования подшипников скольжения, работающих в условиях реверсивного трения. ВИНТИ, № 3576-В98, 1998. - 6 с.
- [7] Серебрянский А.И. Влияние статических нагрузок на износостойкость пластиков типа АМАН - Деп. Рукопись. № 975-В2002. Воронеж, 2002. - 34 с.
- [8] Серебрянский А. И., Афоничев Д.Н., Ворохобин А.В. Повышение износостойкости шарнирных соединений манипуляторов при ремонте // Вестник Воронежского аграрного государственного университета. Теоретический и научно-практический журнал. – 2012. - Вып. 2 (33). - С. 107-111.

УДК 629.33

А.И. Серебрянский^{1,а}

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

¹«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,

г. Воронеж, Россия

^аotvet173@yandex.ru

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСКЛЮЧЕНИЕ РЕВЕРСА В МЕХАНИЗМАХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. Рассмотрены причины низкой износостойкости подшипников скольжения. Определено отрицательное влияние реверса. Предложена конструкция шарнирного соединения, в котором реверсивное движение преобразуется в прерывистое вращательное.

Ключевые слова: реверс, шарнирное соединение, износостойкость, подшипник скольжения

Аңдатпа. Жылжымалы мойынтіректердің тозуға төзімділігінің төмендеу себептері қарастырылады. Әрине, керісінше кері әсері бар. Қайта қозғалыстың үзік-үзік айналуына айналатын айналмалы конструкциясы.

Түйінді сөздер: реверс, топсалы қосылыс, тозуға төзімді, сырғанау мойынтірегі

Abstract. The reasons for the low wear resistance of sliding bearings are considered. The negative effect of reverse has been determined. The design of a swivel in which the reverse movement is converted to an intermittent rotational.

Key words: reverse, swivel, wear resistance, sliding bearing

Повышение эффективности автомобильного транспорта непосредственно зависит от технического состояния, надежности и долговечности конструктивных составляющих узлов, агрегатов и механизмов специального технологического оборудования. В механизмах транспортных машин широко применяются цилиндрические соединения. Как правило – это пары трения. Значительную часть таких пар трения представляют цилиндрические подшипники скольжения, работающие в режиме реверса, то есть возвратно - вращательного движения. Они представляют собой соединение типа вал-втулка, эти соединения являются составляющими шарнирных соединений технологического оборудования транспортных машин.

Как показывает опыт эксплуатации техники с аналогичными конструктивными узлами трения, указанные шарнирные соединения являются наименее износостойкими узлами [1, 2], что существенно сокращает надежность и долговечность непосредственно самих шарнирных соединений, и оборудования в конструкцию которого они входят, в целом.

Поэтому, с целью повышения надежности и долговечности оборудования машин и, непосредственно, манипуляторов, в конструкцию которых входят рассматриваемые шарнирные соединения, необходимо исключить реверсивность трения, а так же подобрать под новую конструкцию твердые антифрикционные материалы, которые не требуют периодического подвода смазки.

Анализ конструктивно-технологических характеристик и условий работы шарниров манипуляторов транспортных машин помог определить вид антифрикционного материала, способствующего повышению рабочего ресурса узлов трения-скольжения [2]. Однако, предложенные пластики не могут эффективно работать при реверсивном трении, кроме того, отрицательный эффект реверса примерно в два раза снижает износостойкость трущихся деталей. Это потребовало изменить конструкцию шарниров манипуляторов с целью исключения реверсивности трения. Конструкция усовершенствованного шарнирного соединения, имеющего две зоны трения, приведена на рисунке 1 [3].

В конструкции шарнирного соединения [3] реверсивное трение преобразуется в прерывистое вращательное посредством механизмов блокировки, состоящих из блоков, включающих пружинные шайбы 4, и канавок, выполненных в виде храповых зубьев на торцах втулок 3.

Шарнирное соединение [3] работает следующим образом. При повороте охватываемой проушины 2 относительно охватывающей проушины 1, блоки, включающие пружинные шайбы 4, закрепленные на распорной втулке 5 входят в зацепление с храповыми секторами на внутренних торцевых поверхностях антифрикционных втулок 3 и сообщают последним движение, в то время, как блоки, составляющие пружинные шайбы 4, на внутренних торцевых поверхностях охватывающей проушины 1 проскальзывают относительно канавок в виде храповых зубьев на внешних торцевых поверхностях антифрикционных втулок 3 из-за разного направления образующих цилиндрической спирали в блоках, составляющих пружинные шайбы 4, и канавок. В этом случае трение происходит между внутренними поверхностями антифрикционных втулок 3 и наружной поверхностью пальца 7.

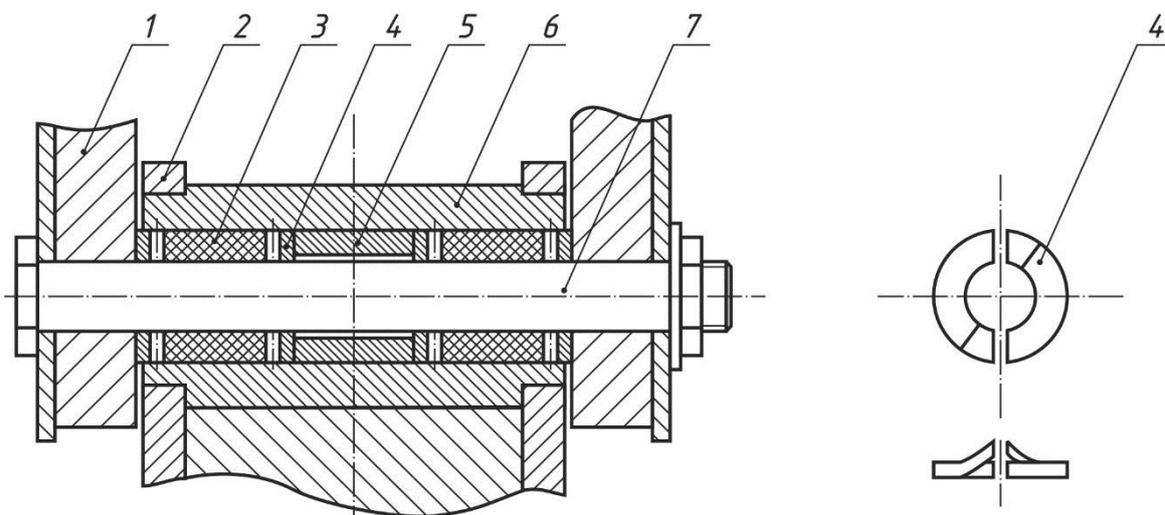


Рисунок 1 – Шарнирное соединение с двумя зонами трения

При обратном ходе охватываемой проушины 2 относительно охватывающей проушины 1 блоки, составляющие пружинные шайбы 4, закрепленные на торцевых поверхностях распорной втулки 5 выходят из зацепления с канавками в виде храповых зубьев на внутренних торцевых поверхностях антифрикционных втулок 3 и при дальнейшем движении проскальзывают друг относительно друга. Одновременно блоки, составляющие пружинные шайбы 4, закрепленные на внутренних торцевых поверхностях охватывающей проушины 1 входят в зацепление с канавками на наружных торцевых поверхностях антифрикционных втулок 3 и сообщают им движение. В этом случае, процесс трения происходит между наружными поверхностями антифрикционных втулок 3 и внутренней поверхностью втулки 6. Таким образом, за счет механизмов блокировки, реверсивное движение преобразуется в прерывистое вращательное поочередно по внутренним и наружным поверхностям антифрикционных втулок 3, что позволяет повысить износостойкость деталей шарнирных соединений в 1,7...2,1 раза.

Таким образом, использование предложенной конструкции шарнирных соединений в механизмах и узлах транспортных машин на пищевых предприятиях (особенно в узлах, контактирующих с внешней средой) позволит повысить рабочий ресурс, а, соответственно, их надежность и долговечность примерно в 1,8...2,3 раза, что непосредственно будет оказывать положительное влияние на повышение эффективности лесопользования в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гидроманипуляторы и лесное технологическое оборудование [Текст] / Под ред. И. М. Бартенева. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2011. – 408 с.
- [2] Серебрянский, А. И. Влияние статических нагрузок на износостойкость пластиков типа АМАН [Текст] / А. И. Серебрянский; ВГЛТА. – Воронеж, 2002. – 34 с. – Деп. в ВИНТИ, № 975-В2002.
- [3] Свидетельство на полезную модель № 34661 РФ, МПК 7 F 16 C 11/06. Шарнирное соединение [Текст] / Ф.В. Пошарников, Н.С. Смогунов, А.И. Серебрянский; заявитель и патентообладатель ВГЛТА. – № 2003123320/20; заявл. 28.07.03; опубл. 10.12.03.

УДК 629.1

Г.Н. Вахнина^{1,a}, М.Г. Коптев^{1,a}, А.С. Гулевский^{1,b}

¹Военный учебно-научный центр ВВС «ВВА им. проф. Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»,
^agalina_vahnina@mail.ru

ПРОТИВОБУКСОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА – РЕШЕНИЕ ВАЖНОЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ПРОБЛЕМЫ

Аннотация. Синтез конструкций в целом и создание конкретных элементов противобуксовочных устройств, разработка проектной и конструкторской документации, чертежей, спецификаций позволит решить важную проблему повышения проходимости колесного автотранспорта. Использование данного транспорта в ВКС свидетельствует о большом народно-хозяйственном значении этой проблемы. Создание съемного устройства, легко монтируемого на колесах, способно повысить проходимость грузовых колесных автомобилей при движении по дорогам с любым покрытием.

Ключевые слова: колесо, транспорт, повышение проходимости, противобуксовочное устройство.

Андатпа. Жалпы конструкцияларды синтездеу және антифибраллы құрылғылардың нақты элементтерін құру, дизайн және жобалау құжаттамасын, сызбаларды, техникалық сипаттамаларды әзірлеу доңғалақты көлік құралдарының пассивациясын арттырудың маңызды мәселесін шешеді. Бейнеконференциялық жүйеде осы көлікті пайдалану осы мәселенің ұлттың экономикалық маңыздылығына нұсқайды. Доңғалақшаға оңай орнатылатын алынбалы құрылғыны жасау кез-келген беті бар жолдарда жүрген кезде доңғалақты көлік құралдарының өткізу қабілетін арттыруы мүмкін.

Түйінді сөздер: доңғалақ, көлік, өтімділікті жоғарылату, сырғанауға арналған құрылғы.

Abstract. The synthesis of structures as a whole and the creation of specific anti-slipping devices' elements, the development of project and design documentation, drawings, specifications will solve the important problem of improving wheeled vehicles' patency. This transport using in MSFs indicates the great national economic importance of this problem. Creating a removable device that can be easily mounted on wheels can increase the throughput of truck wheeled vehicles driving on roads with any surface.

Key words: wheel, transport, increase of passability, anti-slipping device.

Воздушно-космические силы (ВКС) основываются на воздушном транспорте: самолеты, вертолеты, ракеты, беспилотные летательные аппараты. Для благополучного функционирования всей перечисленной техники требуется обученный персонал по эксплуатации и ремонту, специальное оборудование для диагностики и содержания в рабочем состоянии. Это, в свою очередь, требует наличия автомобильного транспорта, способного перевозить как разнообразные грузы, так и личный состав.

Важной составляющей развития современного автомобилестроения является увеличение удельной мощности автомобильных двигателей [1, 2].

Данная тенденция способствует созданию ситуаций, связанных с буксованием колес, особенно в случаях недостаточной сцепной массы и на дорогах с некачественным покрытием.

Буксование ведущих колес приводит к следующим отрицательным последствиям [3]:

- ухудшение динамики разгона колесного транспортного средства;
- интенсивный износ шин;
- возрастание вероятности потери траекторной и курсовой устойчивости движения при разгоне;
- снижение проходимости автотранспорта;
- увеличение расхода топлива, влекущего за собой возрастание выбросов вредных веществ в атмосферу.

Производители оснащают автомобили противобуксовочными системами, что сказывается на уровне технологичности и экономичности изготавливаемого транспортного средства. Одним из направлений повышения проходимости является использование централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах, которая позволяет устанавливать и поддерживать давление воздуха в шинах всех колес [4].

В случае отказов в работе подобных систем, повышение проходимости остается очень важным аспектом. В свете этого актуальность приобретает совершенствование механических устройств, повышающих проходимость колесного транспорта [5].

Анализ технического уровня таких устройств показал, что наиболее актуальными будут конструкции, сочетающие в себе элементы, выполненные из различных материалов [6]. Важным моментом, обуславливающим перспективность и востребованность той или иной конструкции, представляется время монтажа и демонтажа [7].

В связи с этим, наиболее перспективными будут конструкции с минимальным количеством резьбовых соединений или вообще без них.

Не последнюю роль играет достаточная технологичность изготовления самой конструкции: сложность отдельных элементов и всего устройства в целом приведет к высокой себестоимости, что снизит экономическую привлекательность [8, 9, 10].

Всегда необходимо помнить об экологической составляющей любой разработки или технологии: отсутствие частых пробуксовываний, вызывающих дополнительные выбросы отработанных газов, значительно снизит негативную составляющую, связанную с эксплуатацией автотранспорта.

Целью исследований является синтез конструкций в целом и создание конкретных элементов противобуксовочных устройств, разработка проектной и конструкторской документации, чертежей, спецификаций.

Учитывая все вышеизложенное, актуально создание съемного устройства, легко монтируемого на колесах, способного повысить проходимость грузовых колесных автомобилей при движении по дорогам с любым покрытием [11, 12].

Более эффективным представляется использование противобуксовочного устройства, объединяющего в себе жесткие и гибкие элементы, позволяющие получить различные площади и уровни контакта с дорогой, не требующие использования дополнительного специального оборудования при монтаже-демонтаже.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Курганников И.В., Великанов А.В., Аведян Э.В., Дьяков Д.Е. Повышение эксплуатационных показателей наземных средств обслуживания авиационного комплекса // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 8-1. – С.68-73; URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38848> (дата обращения: 28.04.2017).
- [2] Келлер А.В. Теоретические основы оптимизации распределения мощности в колесных машинах / А.В. Келлер, Г.Д. Драгунов // *Вестник ЮУрГУ*. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – № 5 (№ 34). – С. 90-94.
- [3] Смирнов А.О., Фисичев Г.В. Влияние правильной эксплуатации автомобильных шин на безопасность дорожного движения // *Журнал автомобильных инженеров*. – 2016. – № 4 (99). – С. 32-34.
- [4] Усиков В.Ю., Каширин Е.А. Решение задачи повышения опорной проходимости автомобилей многоцелевого назначения путем децентрализации регулирования давления воздуха в шинах // *Наука и военная безопасность*, 2016. - № 2(5). – С. 68-78.

[5] Вахнина Г.Н. Перспективность совершенствования устройств, повышающих проходимость автотранспорта / Г. Н. Вахнина, Н. М. Сафонова, М. Г. Коптев, Р. Ю. Васильченко, А. С. Гулевский // Современные научно-практические решения XXI века: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 21-22 декабря). – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, - 2016. – С. 275-281.

[6] Вахнина Г.Н., Коптев М.Г., Гулевский А.С. Направление совершенствования противобуксовочных устройств для автотранспорта Военно-космических Сил // Приоритеты и научное обеспечение технологического прогресса: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Стерлитамак, 08 октября 2017). – Стерлитамак: АМИ, 2017. – С. 16-18.

[7] Вахнина Г.Н., Коптев М.Г., Гулевский А.С., Васильченко Р.Ю. Специфика совершенствования устройств для повышения проходимости колесного транспорта ВКС на основе математического моделирования // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции. - Ч.П.–Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С.296-302.

[8] Пат. № 2023598 РФ, МПК В60С 27/20. Противобуксовочное устройство [Текст] / Е. Б. Коротенко ; заявитель и патентообладатель Е. Б. Коротенко. – № 5000169/11 ; заявл. 02.07.1991 ; опубл. 30.11.1994. – 3 с.: ил.

[9] Пат. № 2449896 РФ, МПК В60В 15/22, В60С 27/20. Противобуксовочное устройство [Текст] / В. В. Черниченко, С. В. Черниченко, В. В. Черниченко ; заявитель и патентообладатель В. В. Черниченко. – № 2011103498/11 ; заявл. 02.02.2011 ; опубл. 10.05.2012. – 8 с.: ил.

[10] Пат. № 2034712 РФ, МПК В06В 21/02, В23К33/00. Обод колеса для большегрузного автомобиля [Текст] / В. В. Чигиринский, А. А. Глинка, Р. В. Васильченко и др. ; заявитель и патентообладатель Челябинский кузнечно-прессовый завод. – № 5014988/11 ; заявл. 08.07.1991 ; опубл. 10.05.1995. – 3 с.: ил.

[11] АС. № 28397 СССР, Класс 62b, 40. Описание стальной накладки для образования вспомогательного обода автомобильного колеса [Текст] / М. Н. Нагирняк. – № 95871 ; заявл. 11.10.1931 ; опубл. 30.11.1932. – 3 с.: ил.

[12] Пат № 2538468 РФ, МПК В06В 19/00. Комбинированное колесо [Текст] / Н. П. Дядченко ; заявитель и патентообладатель Н. П. Дядченко. – № 2014103919/11 ; заявл. 04.02.2014 ; опубл. 10.01.2015. – Бюл. № 1. – 4 с.: ил.

УДК 629.33

Ж.И. Богатырева^{1,a}, А.И. Серебрянский^{1,b}

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

¹«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,

г. Воронеж, Россия

^azh0259@mail.ru, ^botvet173@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛОВ ТРЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. Объясняется низкая износостойкость подшипников скольжения. Предложена методика определения эксплуатационных характеристик узлов трения. Даны рекомендации по повышению износостойкости подшипников скольжения.

Ключевые слова : подшипник скольжения, износостойкость, эксплуатационные характеристики, узел трения.

Андатпа. Сырғанау подшипниктерінің тозуға төзімділігінің төмендігі түсіндіріледі. Үйкеліс тораптарының пайдалану сипаттамаларын анықтау әдістемесі ұсынылған. Сырғанау мойынтірекерінің тозуға төзімділігін арттыру бойынша ұсыныстар берілді.

Түйінді сөздер: сырғанау мойынтірегі, тозуға төзімділік, пайдалану сипаттамалары, үйкеліс торабы.

Abstract. The low wear resistance of sliding bearings is explained. A method for determining the operating characteristics of friction units is proposed. Recommendations for improving the wear resistance of sliding bearings are given.

Key words: bearing, wear resistance, performance, friction unit.

В автомобильной и дорожно-строительной отраслях широко применяются машины с технологическим оборудованием манипуляторного типа. Слабым местом манипуляторов являются места соединения их звеньев - шарнирные соединения [1, 2]. В среднем, промышленные манипуляторы, при наработке до 3000 моточасов выходят из строя [3]. Низкая износостойкость этих узлов трения в значительной мере объясняется высокими нагрузочными режимами их работы. Силовой анализ шарниров манипуляторов проводится с целью определения нагрузочных режимов работы этих узлов трения, в число которых входят нагрузка и удельное давление. Их можно определить исходя из кинематических схем работы отдельных шарниров манипуляторов. В качестве примера рассматривается определение нагрузочных режимов работы шарнира «рукоять – рабочий орган», кинематическая схема которого представлена на рисунке 1. За основу алгоритма расчета принят литературный источник [1] и рекомендации [2, 4].

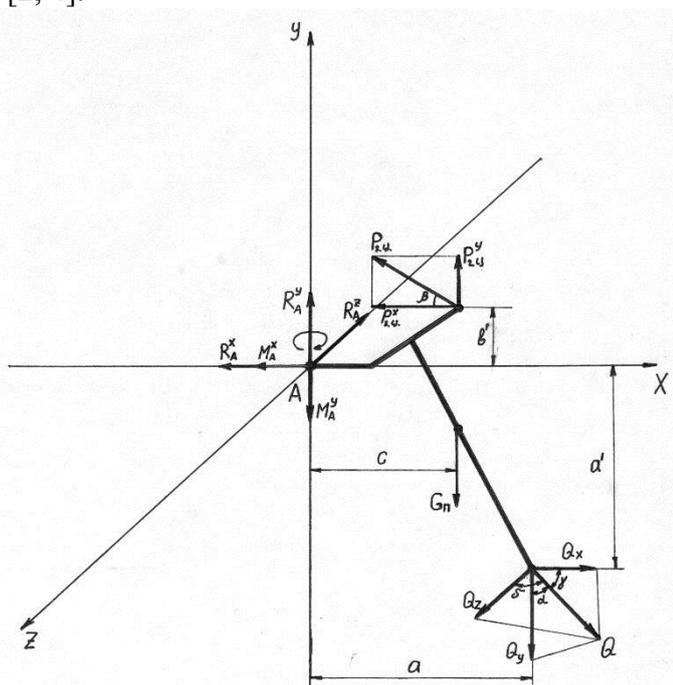


Рисунок 1 – Кинематическая схема шарнирного соединения

На рабочий орган действуют следующие силы и моменты: Q_x , Q_y и Q_z – составляющие пространственного усилия Q взаимодействия рабочего органа с деревом; G_n – сила тяжести рабочего органа; $P_{г.ц.}$ – реакция от гидроцилиндра привода рабочего органа в плоскости « yAx »; $P_{г.ц.}^x$ и $P_{г.ц.}^y$ – составляющие усилия на штоке гидроцилиндра; M_A^x , M_A^y и M_A^z – моменты от боковых сил, действующих на шарнир «А»; β – угол наклона оси гидроцилиндра подвески к горизонтали; α – угол между осью « Y » и вектором пространственного усилия Q ; γ – угол между осью « X » и вектором пространственного усилия Q ; δ – угол между осью « Z » и вектором пространственного усилия Q .

Для определения реакций в шарнире «А» составляются шесть уравнений равновесия.

$$\left. \begin{aligned} \sum Y &= R_A^y + P_{z.ш.}^y - G_n - Q_y = 0 \\ \sum X &= -R_A^x - P_{z.ш.}^x + Q_x = 0 \\ \sum Z &= -R_A^z + Q_z = 0 \\ M_A^y &= -Q_z \times a = 0 \\ M_A^x &= -Q_z \times a' = 0 \\ M_A^z &= P_{z.ш.}^y \times b + P_{г.ш.}^x \times b' - G_n \times c - Q_y \times a + Q_x \times a' = 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Из полученных уравнений, с учетом уравнений

$$\begin{aligned} P_{z.ш.}^x &= P_{z.ш.} \times \cos \beta \\ P_{z.ш.}^y &= P_{z.ш.} \times \sin \beta \\ Q_x &= Q \times \cos \gamma \\ Q_y &= Q \times \cos \alpha \\ Q_z &= Q \times \cos \delta \end{aligned} \quad (2)$$

определим реакции связей рабочего органа с рукоятью:

$$\begin{aligned} R_A^y &= G_n + Q \times \cos \alpha + P_{г.ш.} \times \sin \beta \\ R_A^x &= Q \times \cos \gamma - P_{z.ш.} \times \cos \beta \\ R_A^z &= Q \times \cos \delta \\ M_A^y &= -Q \times \cos \delta \times a \\ M_A^x &= -Q \times \cos \delta \times a' \end{aligned} \quad (3)$$

Наибольшая нагрузка на втулку и палец будет равна:

$$R_{\max} = \sqrt{\left(\frac{R_A^x}{2} + \frac{M_A^y}{b''} \right)^2 + \left(\frac{R_A^y}{2} + \frac{M_A^x}{b''} \right)^2} + R_A^z \quad (4)$$

где b'' - расстояние между серединами втулок в шарнире.

В момент начала подъема дерева на шарнир, кроме указанных выше сил, действуют силы инерции. При этом реакции связей можно определить по формулам:

$$\begin{aligned} R_A^{xi} &= R_A^x \times \left(1 + \frac{V}{t \times q} \right) \\ R_A^{yi} &= R_A^y \times \left(1 + \frac{V}{t \times q} \right) \\ R_A^{zi} &= R_A^z \times \left(1 + \frac{V}{t \times q} \right) \end{aligned} \quad (5)$$

где: V – средняя скорость подъема подвески; t – время разгона; q – ускорение свободного падения.

Тогда:

$$R_{\max}^i = \sqrt{\left(\frac{R_A^{xi}}{2} + \frac{M_A^{yi}}{b''} \right)^2 + \left(\frac{R_A^{yi}}{2} + \frac{M_A^{xi}}{b''} \right)^2} + R_A^{zi} \quad (6)$$

Давление во втулке определяется по формуле:

$$P = \frac{R_{\max}}{0.2 \times r \times l \times 1000} \quad (7)$$

где: P - давление в втулке, МПа; R_{max} - максимальная нагрузка на втулку, кН; l - длина втулки, м; r - радиус втулки, м.

Коэффициент значением 0,2 в знаменателе уравнения (7) получается исходя из усредненного значения половины угла контакта рабочих поверхностей, шарнирных соединений. Так как $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$, то удельное давление P – это отношение удельной нагрузки R к площади рабочей поверхности в пределах половины угла контакта.

Половина угла контакта определяется по известной зависимости, преобразованной в вид, удобный для расчета шарнирных соединений:

$$\varphi_0 = 0.317 \left(\frac{4}{\pi} \times \frac{(1-\nu_1^2) + (1-\nu_2^2) \times \psi}{0.117} + 1 \right) \times \frac{P_a}{P_\alpha + E_1 \varepsilon / d_2} \quad (8)$$

где ν_1, ν_2 - коэффициенты Пуассона материала вала и втулки; ε - радиальный зазор в сопряжении; d_2 - диаметр вала;

$$\psi = \frac{E_1}{E_2} \quad (9)$$

где E_1 и E_2 - модули упругости материала вала и втулки.

Исходя из анализа работы машин манипуляторного типа, для определения максимального давления на краях втулок полученные величины нагрузок и давлений необходимо увеличить в 1,6...1,8 раза, т.е. учитывать коэффициент динамичности [1, 2]. При расчете по приведенному алгоритму были получены, в качестве примера, нагрузочные режимы трех разных типовых манипуляторов с средними нагрузочными показателями, приведенные в таблице 1.

Таблица 1- Величины нагрузок и давлений в шарнирах «рукоять – рабочий орган»

Показатели	1	2	3
Максимальная нагрузка, R_{max} , (кН).	13,5185	17,0807	9,7
То же с учетом сил инерции, R_{max}^i , (кН).	14,4724	20,668	10,177
Среднее давление в втулке, P_{cp} , (МПа).	24,14	21,09	29
То же, с учетом сил инерции, P_{cp}^i , (МПа).	25,84	26,7	30,59
Давления в втулке с учетом динамических нагрузок, P_d , (МПа).	41,344	42,72	49,95

Как видно из приведенной таблицы, значения нагрузок и удельных давлений, действующих на шарниры манипуляторов достаточно высоки. Это объясняется реверсивностью трения, спецификой работы и предмета труда, несовершенным подбором конструкционных и смазочных материалов, так как, при пластичной смазке под действием нагрузок она выдавливается из зоны трения, в результате чего проявляются задиры и заедания, что приводит к повышенному износу деталей шарнирных соединений.

Исходя из выше изложенного, можно сделать следующие выводы: необходимо изменить конструкцию шарнирных соединений, что бы исключалось влияние отрицательного эффекта реверса, кроме того, необходимо, заменить пластичные смазки на самосмазывающийся антифрикционный материал (можно неметаллический, например, пластики типа АМАН). Сделанные выводы находят подтверждение в работах [5, 6].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Артамонов Ю.Г. Проектирование технологического оборудования манипуляторных лесных машин. Ленинград. 1985. 86 с.
- [2] Герасимов Ю.Ю. и др. Манипуляторные системы лесных машин: проектирование и расчет. Петрозаводск – Йоенсуу, 1994. 95 с.
- [3] Шевченко В.П. Восстановление шарнирных соединений лесосечных машин электродуговой металлизацией. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Химки 1986. 20 с.
- [4] Серебрянский А.И. Повышение износостойкости шарниров лесных манипуляторов на основе замены реверсивного трения вращательным : Дис. . канд. техн. наук: 05.21.01 / Серебрянский А.И.; ВГЛТА. - Защищена 21.11.2003 .— Воронеж, 2003 .— 166с. : ил.+ прил. — Библиогр.: с. 167-179.
- [5] Serebryansky A.I Constructive exception of friction reversibility based on the analysis of the joint manipulators operating characteristics. Europäische Fachhochschule = European Applied Sciences. 2013. T. 2. №5. С. 21-24
- [6] Serebryanskii Aleksei, Bogatireva Janna, Yhanov Aleksei. The use of anti-friction plastic in the joints manipulator process equipment machines // DOAJ - Lund University: Konzept : Scientific and Methodological e-magazine. - Lund, №7, 2015 (Collected works, Best Article). - URL:<http://www.doaj.net/5023/>

УДК 629.113-192

А.С.Муздыбаева^{1,a}, М.С. Муздыбаев^{1,b}, Д.М. Мырзабекова^{1,c}

¹Восточно-Казахстанский государственный
технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Казахстан
^aamuzdybaeva@mail.ru, ^bmmuzdybaev@mail.ru, ^cmdinara0812@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЕМЕННОГО ПРИВОДА
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Аннотация. Исследована надежность ременного привода газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания. Выявлен интервал предупредительных замен элементов привода. Разработана и запатентована конструкция устройства учета фактической наработки зубчатого ремня.

Ключевые слова: надежность, двигатель, механизм

Аңдатпа. Іштен жану қозғалтқышының газ тарату механизмінің белдікті жетегінің сенімділігі зерттелген. Жетек элементтерін алдын ала ауыстыру интервалы анықталған. Тісті белдіктің нақты жұмыс істеу уақытын есепке алу аспабының құрылысы әзірленген және патенттелген.

Түйінді сөздер: сенімділік, қозғалтқыш, механизм

Abstract. The reliability of the belt drive of the gas distribution mechanism of the internal combustion engine is investigated. The preventive replacement interval of drive components is identified. The authors developed and patented a device for registration the actual operating time for the toothed belt.

Key words: reliability, engine, mechanism

Известно, что на надежность транспортной техники оказывает влияние множество факторов. Как показала практика, наиболее высокие затраты на ремонт агрегатов и узлов автомобиля характерны для устранения отказов двигателя внутреннего сгорания (ДВС) при обрыве зубчатого ремня привода газораспределительного механизма (ГРМ). В связи с этим исследование надежности привода ГРМ в эксплуатации на примере двигателя модели 21126 легкового автомобиля модели ВАЗ 2170 «Приора» является актуальным.

Работоспособность привода ГРМ зависит от соблюдения периодичности технического обслуживания и своевременности замен изношенных деталей и узлов. Исследовав надежность конструкции привода ГРМ, можно предложить способы повышения безотказности как привода ГРМ, так и надежности ДВС в целом. В ходе исследований выявлены особенности конструкции зубчато-ременного привода ГРМ двигателя модели 21126, устанавливаемого на легковой автомобиль ВАЗ 2170 «Приора». Составлена элементная схема надежности привода ГРМ двигателя модели 21126 автомобиля ВАЗ 2170 «Приора». Для оценки безотказности деталей привода ГРМ был произведен сбор информации о наработках до отказа ее деталей. При этом уделено внимание обеспечению достоверности экспертных оценок. Для определения минимального объема выборки в исследовании принято, что доверительная вероятность $\alpha=0,90$ и точность выборочных характеристик $\epsilon=0,15$ (не хуже).

Осуществлена обработка экспертных оценок о ресурсах деталей привода ГРМ двигателя модели 21126 автомобиля ВАЗ 2170 «Приора». При этом использован метод выявления доминирующих факторов с построением диаграммы Парето (рисунок 1). Как видно на рисунке 1, наиболее часто отказывающимися элементами привода ГРМ двигателя модели 21126 автомобиля ВАЗ 2170 «Приора» являются ролик опорный, натяжитель автоматический зубчатого ремня, водяной насос и ремень зубчатый.

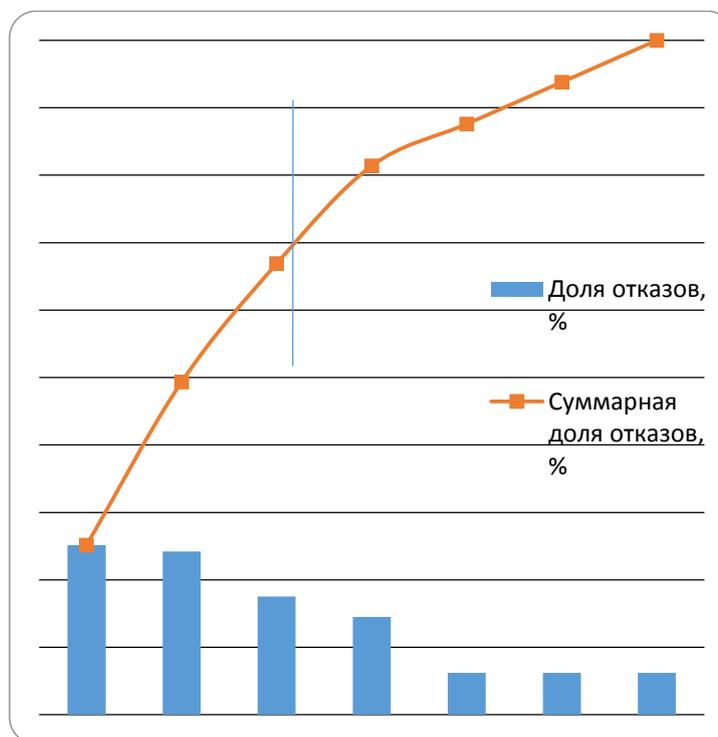
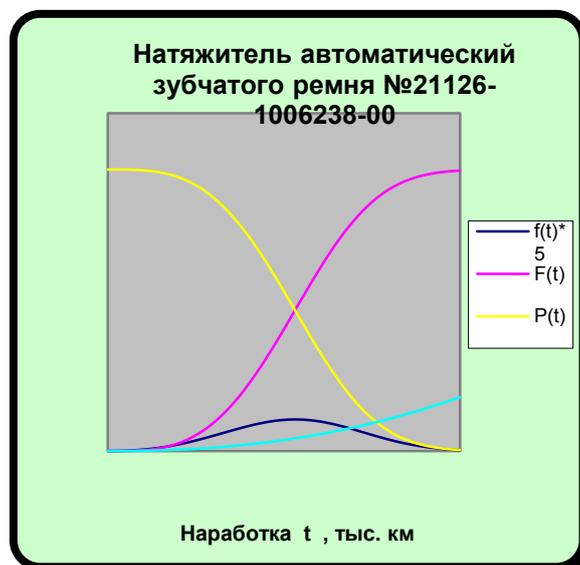
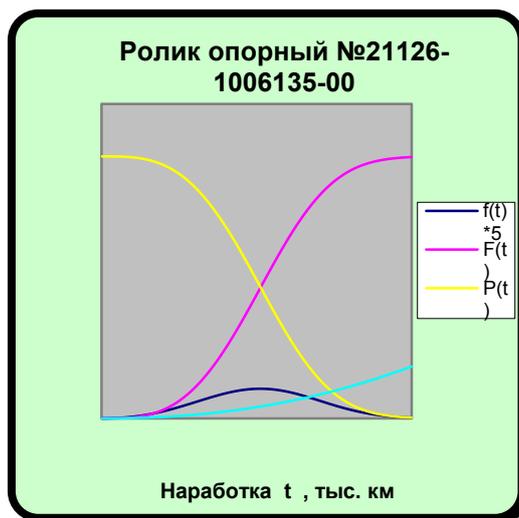


Рисунок 1 – Распределение отказов элементов привода ГРМ двигателя модели 21126 автомобиля ВАЗ 2170 «Приора»

В результате обработки группы экспертных оценок установлено, что распределения наработок ролика опорного, натяжителя автоматического зубчатого ремня, водяного насоса до первого отказа не противоречат двухпараметрическому закону Вейбулла, при этом распределение наработки зубчатого ремня до первого отказа не противоречит нормальному закону распределения (закону Гаусса). Результаты аппроксимации распределений наработок ролика опорного, натяжителя автоматического зубчатого ремня, водяного насоса и ремня зубчатого до первого отказа представлены на рисунке 2.

Для практического использования результатов исследования были предложены способы поддержания надежности привода ГРМ двигателя модели 21126 автомобиля ВАЗ 2170 «Приора». Предложено выполнять предупредительные замены ролика опорного, натяжителя автоматического зубчатого ремня, водяного насоса и ремня зубчатого. Определение интервала предупредительных замен элементов необходимо не только для безотказной работы привода ГРМ, но так же для безотказной работы всего ДВС в целом, так как при обрыве ремня привода ГРМ происходит загиб клапанов, шатунов, поломка поршней, задиры рабочей поверхности цилиндра, после чего необходим капитальный ремонт двигателя. Определение интервала предупредительных замен произведено по технико-экономическому критерию.

Произведен анализ ремонтпригодности привода ГРМ и составлена маршрутная карта замены деталей, лимитирующих надежность привода ГРМ, включая ремень зубчатый, натяжитель автоматический зубчатого ремня, ролик опорный и водяной насос двигателя модели 21126. С учетом выявленных особенностей конструкции привода ГРМ двигателя модели 21126 предложено устройство учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ (рисунок 3). Устройство учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ состоит из следующих узлов: стабилизатора напряжения, усилителя формирователя импульсов от ДПКВ, микро ЭВМ AT89C2051, адаптера RS232, энергонезависимой памяти EPPROM 24C04, панели индикации и панели конфигурации.



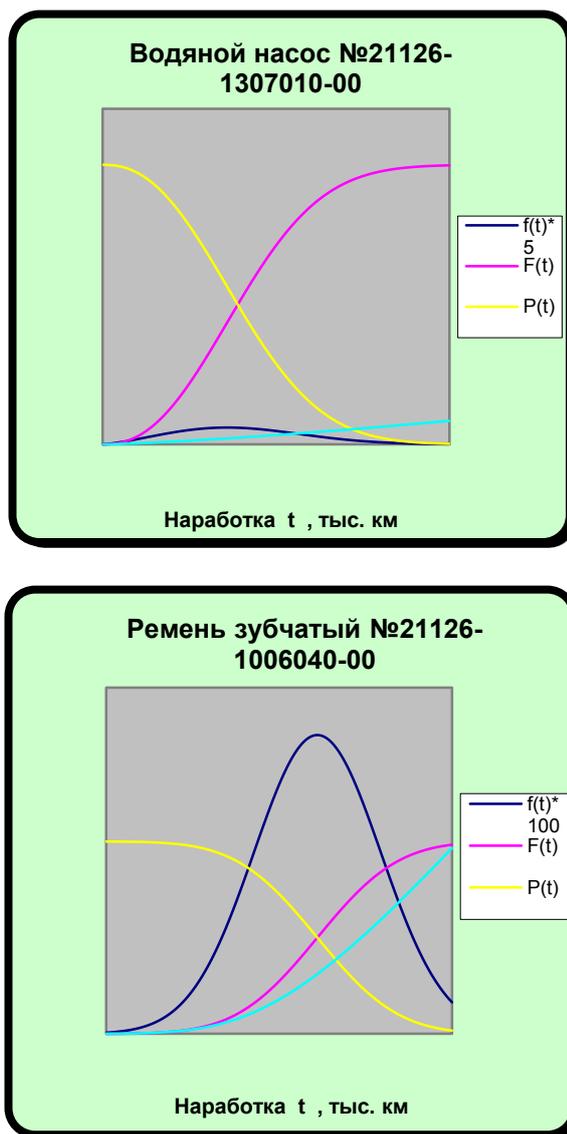
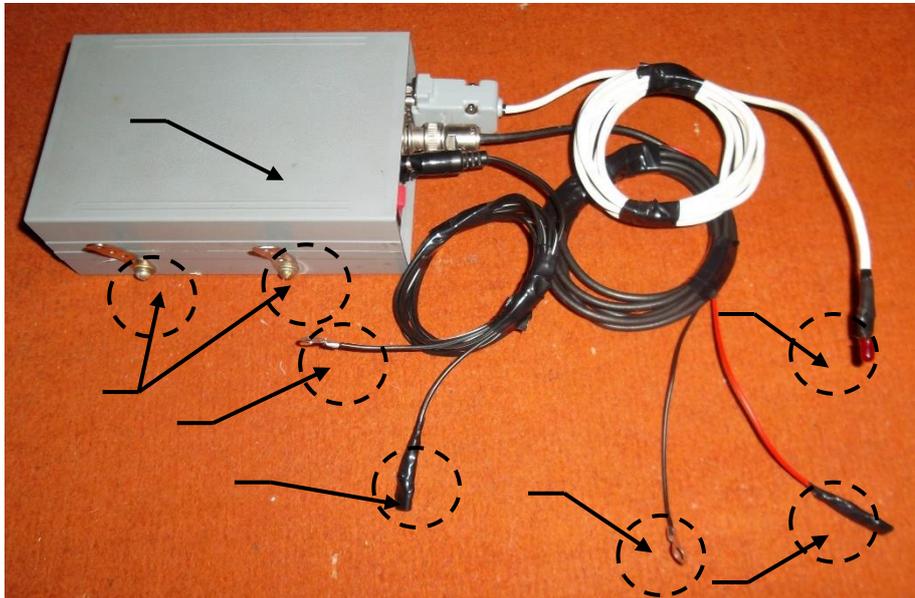


Рисунок 2 – Теоретическое распределение наработок деталей привода ГРМ до первого отказа.

Исходя из всего вышеперечисленного, надежность привода ГРМ зависит от своевременного и правильного технического обслуживания. Для этого необходимо не допускать фактического использования ресурса зубчатого ремня привода ГРМ больше значения 45 тыс.км пробега, которое, применительно к числу оборотов коленчатого вала, составляет 6,264 млрд.импульсов датчика положения коленчатого вала (ДПКВ). Идея состоит в том, что бы установить устройство учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ в салон автомобиля (рисунок 4), которое будет сигнализировать о необходимой замене зубчатого ремня. Принцип действия устройства заключается в том, что после запуска ДВС на вход усилителя формирователя импульсов, предлагаемого устройства, от ДПКВ поступают импульсы, которые усиливаются до уровня 4-5 вольт, далее поступают на микро ЭВМ, где происходит их подсчет в оборотов/минуту с сохранением их порционально по 1120 до значения 112000000 оборотов, и заносятся в энергонезависимую память ЕРПРОМ 24С04. При достижении значения 6,264 млрд. импульсов ДПКВ на приборной панели автомобиля загорается сигнальная лампа замены ремня привода ГРМ. Водителю в данном случае следует провести техническое обслуживание привода ГРМ. Исходя из выше перечисленного, с

точки зрения поддержания надежности и обеспечения экономической эффективности целесообразно заменить следующие элементы привода ГРМ: ремень зубчатый, ролик опорный, натяжитель автоматический зубчатого ремня и водяной насос. При этом также необходимо провести осмотр уплотнительных соединений и остальных элементов привода ГРМ.



1 – блок управления устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ; 2 – кронштейн крепления устройства; 3 – «-» вывод питания устройства; 4 - «+» вывод питания устройства; 5 - «-» вывод сигнала устройства; 6 - импульсный вывод сигнала устройства; 7 - сигнальная лампа замены зубчатого ремня привода ГРМ

Рисунок 3 – Общий вид устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ



Рисунок 4 – Место установки устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ на автомобиль

Технические характеристики устройства:

- 1) Напряжение питания 10...18 вольт;
- 2) Потребляемая мощность не более 0,1 А;
- 3) Входной уровень от 0,05 до 3 В;
- 4) Частота следования импульсов счета от 130 до 48000 Гц;
- 5) Входное сопротивление 36000 Ом;
- 6) Верхний предел заполнения импульсов счета 6,5;
- 7) Скорость обмена по адаптеру RS232 4800 БОД;
- 8) Температура воздуха от -55°C до +125°C;
- 9) Влажность 80%;
- 10) Габаритные размеры 1500x500x980 мм;
- 11) Вес 200 гр.

С учетом внедрения предлагаемой конструкции устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ оценены затраты на поддержание надежности привода ГРМ. Расчеты показали, что при установке устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ снижаются удельные затраты на поддержание надежности привода ГРМ. Рассчитан экономический эффект от внедрения устройства учета фактической наработки зубчатого ремня привода ГРМ, значение которого определяется в виде экономии общих затрат на поддержание надежности агрегата и составит 118860 тенге.

В результате исследований авторами запатентовано техническое решение по поддержанию надежности привода ГРМ в виде устройства учета фактической наработки ремня привода ГРМ [1].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Система контроля ремня привода газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания. Инновационный пат. 27085 Республика Казахстан, МПК G01N 27/82 (2006.01). - № 2012/1269.1; заявл. 30.11.2012; опубл. 14.06.2013, бюл. №6. – 3 с.: ил. Муздыбаев М.С., Муздыбаева А.С., Клишков С.А.

УДК 629.33

А.И. Серебрянский^{1,a}, М.Ю. Ермаков^{2,b}

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

¹«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
г. Воронеж, Россия

^aotvet173@yandex.ru,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ПОДОБИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Аннотация. Обоснована необходимость экспериментальных исследований подшипников скольжения, с целью повышения их износостойкости. Предложена методика определения критериев подобия для таких исследований.

Ключевые слова: подшипник скольжения, теория подобия, эксперимент, износостойкость

Аңдатпа. Олардың тозуға төзімділігін арттыру мақсатында сырғанау подшипниктерін эксперименттік зерттеу қажеттілігі негізделген. Мұндай зерттеулер үшін ұқсас критерийлерді анықтау әдістемесі ұсынылды.

Түйінді сөздер: сырғанау мойынтірегі, ұқсастық теориясы, эксперимент, тозуға төзімді

Abstract. Substantiated the need for experimental studies of bearings, in order to increase their wear resistance. A method for determining the similarity criteria for such studies is proposed.

Key words: sliding bearing, similarity theory, experiment, wear resistance

В автомобильной и дорожно-строительной отраслях широко применяются подшипники скольжения. Однако, рабочий ресурс подшипников не всегда является удовлетворительным, по сравнению с рабочим ресурсом совмещенного технологического оборудования и базовых машин или агрегатов. Вследствие износа, который обусловлен влиянием большого количества факторов, подшипники скольжения выходят из строя [1]. Основными направлениями, увеличивающими моторесурс подшипников скольжения, является применение новых, перспективных, антифрикционных материалов или изменение конструкции шарнирных соединений [2].

Применяемые подшипники скольжения характеризуются большим многообразием размеров, форм, конструкций, конструкционных материалов. Естественно, для адекватного суждения о рабочих метрологических характеристиках подшипников для каждого типа подшипника необходима сравнительная величина, которой может являться конкретная рабочая мера – узел трения, имитирующий реальный подшипник - для каждого типоразмера подшипника.

Что бы адекватно судить о возможности применения тех или иных конструкций подшипников или конструкционных материалов необходимо проводить их экспериментальные, стендовые испытания на трение и износ.

Экспериментальные исследования подшипников необходимы как для проверки расчетов, так и для установления влияния изменения некоторых конструктивных параметров на их работу. Обычно трудно или даже невозможно испытывать подшипник при реальных размерах и в условиях, тождественных реальным условиям работы. К тому же, как бы правильно не был рассчитан подшипник, существует ряд параметров, которые невозможно учесть и о которых можно получить какие-либо данные только экспериментальным путем. Поэтому, Часто проводятся испытания на моделях, в этом случае чрезвычайно важно найти возможно более полные критерии подобия, позволяющие правильно истолковать получаемые экспериментальные данные.

Критерии подобия в работе подшипников можно вывести из рассмотрения общих уравнений движения в смазочном слое, написанных в безразмерном виде [3].

Общие принципы нахождения критериев подобия довольно подробно рассматриваются в работе [3]. Из нее следует, что геометрические размеры подшипника характеризуются эталонной длиной l в направлении относительного движения поверхностей (радиус шипа для радиальных подшипников) и отношением между размером l в направлении относительного движения и шириной b , соответственно удлинением подшипника $\lambda=b/l$. Толщина h смазочного слоя обычно зависит только от x_1 (направление относительной скорости между поверхностями). Поэтому, эту величину можно определить средним зазором c (радиальным зазором в случае радиальных подшипников) или другой характерной величиной (например наименьшей толщиной смазочного слоя h_2) и характером изменения толщины h от x_1 . Как было замечено при исследовании различных типов подшипников скольжения, в обычных случаях h/c изменяется с x_1 по линейному, тригонометрическому, экспоненциальному и другим законам, зависящим от параметра ε (наклон поверхностей в случае плоских подшипников, относительный эксцентриситет в случае радиальных подшипников).

Из рассмотрения общих уравнений движения в смазочном слое следует, что, для того, чтобы два подшипника различных размеров работали подобно, соответственно, что бы распределение скоростей, давлений, температур были подобными, необходимо что

бы безразмерные параметры ε , λ , H , G , L принимали одинаковые значения для обоих подшипников.

$$H = \frac{\mu_1 V l}{p_0 c^2}; G = \frac{x_1 T_0 l}{p_0 V c^2}; L = \frac{\rho c_0 T_0}{p_0} \quad (1)$$

В этих соотношениях H , G , L – параметры, относящиеся к подобию подшипников, μ_1 – вязкость масла при входе в подшипник, V – касательная скорость, p_0 – давление наружной среды, x_1 – коэффициент теплопроводности масла при входе в подшипник, T_0 – абсолютная температура наружной среды, ρ – плотность смазки, c_0 – радиальный зазор в начале работы.

Кроме того, нужно обеспечить передачу тепла, полученного трением, через детали подшипника к наружной среде в подобных условиях. Точно также и законы изменения вязкости и коэффициента теплопроводности должны быть одинаковы в обоих случаях.

$$\frac{\mu}{\mu_1} = f_\mu\left(\frac{T}{T_0}\right); \frac{x}{x_1} = f_x\left(\frac{T}{T_0}\right) \quad (2)$$

В этих соотношениях μ – вязкость смазки в произвольной точке, T – абсолютная температура.

Строгое выполнение всех указанных условий практически невозможно. Так, условия изменения вязкости и теплопроводности можно осуществить только если смазка одинаковая и значения μ_1 , x_1 , T_0 одинаковые в обоих случаях, а подобие отвода тепла через детали нельзя строго осуществить.

Поэтому, что бы получить результаты, которыми можно было бы пользоваться в применении на практике, необходимо ввести некоторые приближения. Так, можно осуществить механическое подобие, отказавшись от строгого теплового подобия. Тепловое подобие будет заменено тепловым квазиподобием, а именно чтобы параметр q , от которого зависят в первом приближении давления в подшипнике, оставался одним и тем же.

Для создания рабочей меры для каждого типоразмера подшипника скольжения необходимо осуществление подобия и по другим параметрам, которые не были учтены в настоящей работе. Так, материалы, из которых изготовлены подшипники, должны быть одинаковы, в случае, если не требуется определять рабочие характеристики какого-либо материала. Важно так же осуществлять подобие микрогеометрии поверхностей. Обозначая через δ_m среднюю высоту неровностей, нужно, чтобы $\delta_m/c = \text{const}$ для подшипника и рабочей меры. Значения δ_m зависят от способа обработки поверхностей и от условий приработки, которые рекомендуется приближать возможно больше к условиям прототипа. Если c падает, δ_m должна была бы падать в том же соотношении, что в случае с рабочей мерой невозможно осуществлять. Следовательно, рекомендуется применять для рабочей меры относительные зазоры ψ , позволяющие сохранять те же значения для абсолютного зазора c , или изменять его по мере технических возможностей осуществления условия.

Приведенные зависимости имеют общий характер и их можно применять для создания рабочей меры для любого типа подшипника при условии геометрического подобия.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Серебрянский, А. И. Повышение износостойкости шарниров лесных манипуляторов на основе замены реверсивного трения вращательным [Текст]: Дис. . канд. техн. наук: 05.21.01 / Серебрянский А.И.; ВГЛТА. - Защищена 21.11.2003 .— Воронеж, 2003 .— 166с. : ил.+ прил. — Библиогр.: с. 167-179.

[2] Патент на изобретение 2242644 РФ, МПК⁷ 7 F 16 C 11/00. Шарнирное соединение [Текст]/ А.И. Серебрянский, Н.С. Смогунов, Ф.В. Пошарников ; заявитель и патентообладатель ВГЛТА. - № 2003118950/11; заявл. 24.06.2003 ; опубл. 20.12.2004

[3] Konstantinesku, V.N. Criterii de similitudine in lagarelor lubrificate cu lichide sau gaze. Studii si cercetari de mecanica aplikata, Akad. R.P.R., 1961; 12, С. 343-361.

УДК 625.7/8

V.S. Serebrennikov^{1,a}

¹Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«The Siberian State Automobile and Highway University», Omsk, Russia,
^avic1983@mail.ru

THE DETERMINATION OF LAYER THICKNESS OF ASPHALT MIXTURE IN THE COMPACTION ROAD ROLLER

Аннотация. Представлена методика определения рациональной толщины уплотняемого слоя асфальтобетонной смеси вибрационным катком с учетом его конструктивных параметров и режимов работы.

Ключевые слова: уплотнение; вибрация; дорожный каток.

Андатпа. Асфальт-бетон қоспасының тығыздалған қабатының оның конструкциялық параметрлері мен жұмыс режимдерін ескере отырып, вибраторлы роликтің ұтымды қалыңдығын анықтау әдісі ұсынылған.

Түйінді сөздер: тығыздау; діріл; жол роликтері.

Abstract. The method of determining the rational thickness of the compacted layer of asphalt-concrete mixture by vibration roller taking into account its design parameters and operating modes is presented.

Key words: vibration; road skating rink.

Recently, there has been a massive introduction of innovative technologies in the road construction industry. In modern conditions, when the requirements for newly constructed facilities are growing rapidly, road workers are forced to abandon traditional solutions and make a number of radical changes to existing technologies.

It is no secret that the compaction of road construction materials is the most responsible operation in the construction of transport infrastructure. The quality of this operation directly affects the durability of the road structure and, as a result, the efficiency of the invested funds. At the same time, there is still no clear idea of the relationship between the mode parameters of the sealing machines and the thicknesses of the compacted layers. In real production conditions, as a rule, there are two approaches to compaction of road construction materials. The first approach is associated with a deliberate understatement of the thickness of the compacted material for its guaranteed quality study, which adversely affects the performance of sealing machines. The second approach is associated with the risks of possible under-compaction of the entire thickness of the material, which entails a decrease in the durability of engineering structures.

For effective compaction of the material, the overall force effect of the vibration roller must overcome the adhesion force of the asphalt concrete mixture components, the inertia force of a certain volume of the mixture and the internal friction force of the mixture particles.

In General, for any moment in the time of compaction of the mixture, this condition can be represented as

$$P(t) > C(t) \cdot S(t) + m \cdot g + N(t) \cdot tg \varphi(t), \quad (1)$$

where $P(t)$ - the General force effect of the vibrator on the mixture, N; $C(t)$ - the adhesion of the mixture, Pa; $S(t)$ - cross-sectional area of the compacted mixture layer, m²; m - the mass of the compacted mixture, kg; $N(t)$ - forces arising from normal stresses in the mixture, N; $\varphi(t)$ - internal friction angle of the mixture; g - acceleration of gravity, m/sec².

The values are $P(t), C(t), S(t), N(t), \varphi(t)$ continuously change in the process of compaction of the mixture and depend on its density and temperature, rheological properties and other compaction conditions. The coupling value and the internal friction angle of the mixture do not have a significant effect on the overall calculation result, since they vary slightly throughout the calculation range: for example, for a type A mixture, the coupling $C = 0,07...0,11 \text{MPa}$, a $\varphi = 37...42^\circ$ at change $k_y = 0,7...1,00$ [1].

For the vibration roller, the total force effect is determined

$$P(t) = M + Q \cdot \sin \omega t, \quad (2)$$

where M - roll gravity, N; Q - driving force of vibration exciter, N; ω - the frequency of rotation of the exciter, Hz; t - time of the vibration, sec.

The forces arising from the normal stresses in the mixture can be determined by the formula

$$N(t) = F(t) \cdot \sigma(t), \quad (3)$$

where $F(t)$ - the spot area of contact of the roller rink with the sealing mixture, m²; $\sigma(t)$ - contact pressure of the vibration roller on the mixture, Pa.

The value of the contact pressure of the roller on the mixture depends on many factors, including the rheological and physical properties of the compacted material, the position of the unbalance shaft of the vibration exciter, the design parameters of the roller, etc. with the increase in the density of the mixture, there is a certain increase in the contact pressure [2].

The area of the contact spot of the roller with the compacted mixture is also continuously changed during the compaction of the mixture and can be determined by the formula

$$F(t) = L_{AB}(t) \cdot B, \quad (4)$$

where $L_{AB}(t)$ - the length of the arc of contact of the roller with the mixture, m; B - the width of the drum, m.

Then the formula (3) takes the form

$$N(t) = L_{AB}(t) \cdot B \cdot \sigma(t). \quad (5)$$

Cross-sectional area of the mixture layer (Figure 1, 2) can be determined by the formula

$$S(t) = \left(\frac{L_{AB}(t) + 2 \cdot R(t)}{2} \right) \cdot H(t), \quad (6)$$

since $R(t) = r(t) + x(t) = \frac{L_{AB}(t)}{2} + \frac{H(t)}{\text{tg} \varphi(t)}$, that

$$S(t) = \left(\frac{L_{AB}(t) + L_{AB}(t) + 2 \cdot \frac{H(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)}}{2} \right) \cdot H(t) = \left(L_{AB}(t) + \frac{H(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} \right) \cdot H(t). \quad (7)$$

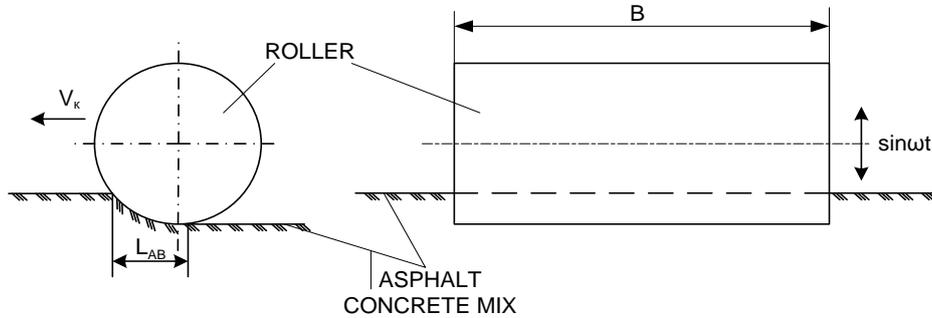


Figure 1 - Interaction of the roller with the compacted mixture

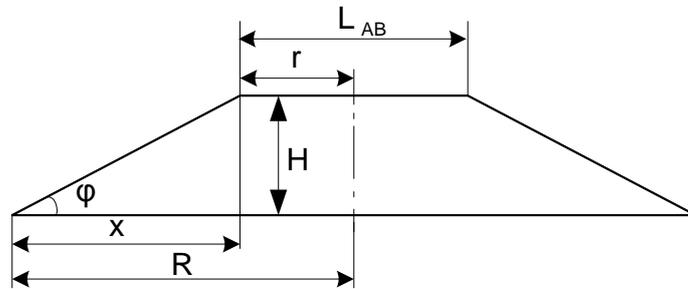


Figure 2 - Conditional section of the compacted layer of the mixture

The volume of the conditional section of the compacted layer of the mixture can be determined by the formula

$$\begin{aligned} V(t) &= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot H(t) \cdot (R(t)^2 + R(t) \cdot r(t) + r(t)^2) = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot H(t) \cdot \left(\frac{H(t)^2}{\operatorname{tg}^2 \varphi(t)} + \frac{2 \cdot H(t) \cdot r(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} + r(t)^2 + \frac{H(t) \cdot r(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} + \right. \\ &+ \left. r(t)^2 + r(t)^2 \right) = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot H \cdot \left(\frac{H(t)^2}{\operatorname{tg}^2 \varphi(t)} + \frac{3 \cdot H(t) \cdot r(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} + 3 \cdot r(t)^2 \right) = \frac{\pi \cdot H(t)^3}{3 \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi(t)} + \frac{\pi \cdot H(t)^2 \cdot r(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} + \pi \cdot H(t) \cdot r(t)^2 = \\ &= \frac{\pi \cdot H(t)^3}{3 \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi(t)} + \frac{\pi \cdot H(t)^2 \cdot L_{AB}(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t) \cdot 2} + \pi \cdot H(t) \cdot \frac{L_{AB}(t)^2}{4}. \end{aligned} \quad (8)$$

The mass of the mixture under the roller is defined as

$$m = V(t) \cdot \rho(t), \quad (9)$$

where $V(t)$ - cross-sectional volume of the mixture layer, m^3 ; $\rho(t)$ - mixture density, kg/m^3 .

Subject to (5), (7), (8), (9), inequality (1) is rewritten as

$$\begin{aligned}
 P(t) > C(t) \cdot \left(L_{AB}(t) + \frac{H(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t)} \right) \cdot H(t) + \left(\frac{\pi \cdot H(t)^3}{3 \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi(t)} + \frac{\pi \cdot H(t)^2 \cdot L_{AB}(t)}{\operatorname{tg} \varphi(t) \cdot 2} + \pi \cdot H(t) \cdot \frac{L_{AB}(t)^2}{4} \right) \cdot \rho(t) \cdot g + \\
 + L_{AB}(t) \cdot B \cdot \sigma(t) \cdot \operatorname{tg} \varphi(t); \\
 P(t) > \left(\frac{\pi \cdot \rho(t) \cdot g}{3 \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi(t)} \right) \cdot H(t)^3 + \left(\frac{2 \cdot C(t) + \pi \cdot L_{AB}(t) \cdot \rho(t) \cdot g}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi(t)} \right) \cdot H(t)^2 + \left(\frac{4 \cdot C(t) \cdot L_{AB}(t)}{4} + \right. \\
 \left. + \frac{\pi \cdot L_{AB}(t)^2 \cdot \rho(t) \cdot g}{4} \right) \cdot H(t) + L_{AB}(t) \cdot B \cdot \sigma(t) \cdot \operatorname{tg} \varphi(t).
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Introduce the notation

$$\left(\frac{\pi \cdot \rho(t) \cdot g}{3 \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi(t)} \right) = A(t),
 \tag{11}$$

$$\left(\frac{2 \cdot C(t) + \pi \cdot L_{AB}(t) \cdot \rho(t) \cdot g}{2 \cdot \operatorname{tg} \varphi(t)} \right) = B(t),
 \tag{12}$$

$$\left(\frac{4 \cdot C(t) \cdot L_{AB}(t) + \pi \cdot L_{AB}(t)^2 \cdot \rho(t) \cdot g}{4} \right) = C(t),
 \tag{13}$$

$$(P(t) - L_{AB}(t) \cdot B \cdot \sigma(t) \cdot \operatorname{tg} \varphi(t)) = D(t).
 \tag{14}$$

We rewrite inequality (10) as

$$A(t) \cdot H(t)^3 + B(t) \cdot H(t)^2 + C(t) \cdot H(t) - D(t) < 0.
 \tag{15}$$

Thus, solving this cubic inequality, it is possible to determine the maximum thickness of the mixture layer under the specified parameters and conditions of compaction. In the process of calculation, you can change the initial conditions of calculation: the magnitude of the driving force of the vibration exciter, the adhesion and density of the mixture, its type, the length of the arc of contact of the roller with the mixture, etc.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Захаренко А.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов уплотнения катками грунтов и асфальтобетонных смесей : автореф. дис...д-ра техн. наук. – Омск, 2005. - 44 с.

[2] Серебренников В.С. Обоснование режимных параметров вибрационных катков для уплотнения асфальтобетонных смесей : дис... канд. техн. наук. – Омск, 2008. - 170 с.

УДК 681.518.5а

Грицук И. В.^{1,а}, Худяков И.В.^{2,б}, Погорлецкий Д. С.^{3,с}

¹Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина

^аgritsuk_iv@ukr.net, ^бigor.khudiakov563@gmail.com, ^сdimon150582@gmail.com

АДАПТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

Аннотация. Процессы эксплуатации транспортных средств (ТС) сопровождаются присутствием ряда негативных последствий, среди которых расход значительного количества топлива, загрязнения окружающей среды и тому подобное.

Учитывая влияние этих процессов на окружающую среду и, как результат, необходимость принятия решений по разработке противодействия этому явлению, адекватным результатам, надо иметь необходимый объем достоверной информации о параметрах эксплуатации ТС.

Ключевые слова: транспортное средство, автомобильный транспорт, техническая эксплуатация, мониторинг.

Андатпа. Көлік құралдарын пайдалану үрдістері (ТС) көптеген отынның, қоршаған ортаны ластаудың және т.б. сияқты тұтынуды қоса алғанда бірқатар теріс салдарлардың болуымен қатар жүреді. Осы процестердің қоршаған ортаға тигізетін әсерін ескере отырып, нәтижесінде осы құбылысқа қарсы тұру туралы шешім қабылдау қажет, нәтижеге сай, көлік құралының жұмыс параметрлері туралы шынайы ақпараттың қажетті саны болуы керек.

Түйінді сөздер: автомобиль көлігі, техникалық қызмет көрсету, мониторинг.

Abstract. The processes of operation of vehicles (TS) are accompanied by the presence of a number of negative consequences, including the consumption of a significant amount of fuel, environmental pollution and the like. Given the impact of these processes on the environment and, as a result, the need to make decisions on the development of countering this phenomenon, adequate to the results, you must have the necessary amount of reliable information about the operating parameters of the vehicle.

Key words: vehicle, automobile transport, technical operation, monitoring.

Согласно транспортной стратегии Украины сегодня привлечено к участию в Рамочной программе ЕС по исследованиям и инновациям ГОРИЗОНТ 2020 (HORIZON 2020) (<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>) одним из направлений исследований которой является разработка «умного, зеленого и интегрированного транспорта» (Smart, Green and Integrated Transport), в частности, разработка эффективного и экологически чистого авиационного, наземного и водного транспорта, осуществляющего минимальное влияние на климат и окружающую среду за счет развития интеллектуальных систем, инфраструктуры и услуг и улучшения транспорта и мобильности в городских районах. Это, в свою очередь, требует наличия информации о параметрах технического состояния ТС в условиях эксплуатации [1].

Автомобильный транспорт (АО) продолжает оставаться с наземных видов транспорта наиболее ресурсоемким и опасным для населения и окружающей среды. АО тратит более 60% топлива нефтяного происхождения, 70% трудовых ресурсов, вызывает более 96% дорожно-транспортных происшествий. На автомобильный транспорт приходится, согласно оценкам, 40-50% загрязнения окружающей среды, в том числе в крупных городах - 60-70%, а в мегаполисах - более 85%. При этом не менее 25% загрязнений объясняется техническим состоянием автомобилей и производственной деятельностью ОАО.

Техническая эксплуатация автомобилей (ДЭА), по определению [1 - 5] является одной из важнейших подсистем АО, которая, в свою очередь, представляет подсистему транспорта в структуре достаточно сложной транспортно-коммуникационной программы государства.

Транспортный комплекс - это большая и очень сложная система динамично развивается, а непосредственно сам транспорт - хорошее качество для человечества, которое удовлетворяет одну из важнейших потребностей человека - потребность в перемещении, преодолевая пространство, время и массу. Эффективное обеспечение транспортными услугами государства, населения и предприятий различных форм собственности - это цель транспорта высшего яруса в дереве целей (ДЦ) - программы транспорта.

Постепенное развитие новых видов перевозок привел к увеличению времени пребывания подвижного состава далеко от основной производственной базы, и, вследствие этого, повысилась роль профилактического ТО автомобилей. Поэтому создание гибкой «адаптивной» системы контроля и управления техническим состоянием автомобиля с элементами индивидуального подхода к каждому конкретному автомобилю стало первоочередной задачей. Под адаптивной системой ТО и Р автомобилей понимается система, которая благодаря изменению своей структуры и значений параметров, может приспосабливаться к изменению внутренних и внешних условий. Уровень, которого достигла современная техническая диагностика (ТД), позволяет при технической эксплуатации автомобилей реализовать практически любые задачи по выявлению и прогнозированию параметров технического состояния автомобилей [1-6]. ТО и Р условно называют индивидуальным техническим обслуживанием (ИТО). Вид работ в этом случае назначают на основе индивидуальных диагностических данных. В связи с применением на автомобилях сложных высокоэффективных электронных систем управления, встроенной бортовой диагностики, развития спутниковых систем навигации и мобильной связи, современных технологий появилась возможность не только контролировать географическое положение ТС и осуществлять связь с диспетчером предприятий АО, но и осуществлять дистанционный мониторинг с оценкой уровня технического состояния автомобиля, вполне позволяет реализовать практически любые задачи по выявлению и прогнозированию технического состояния автомобиля. Существующая система ТО и ремонта сформировалась на базе упрощенной модели функционирования транспортной инфраструктуры: Поэтому в целом, все системы ТО и Р целесообразно отнести к адаптивным систем [1]. Основу таких систем сегодня составляют автоматизированные системы управления (АСУ) на основе информационных технологий ТЕА [4]. Эти системы обеспечивают индивидуальный подход к оценке технического состояния каждого конкретного автомобиля. В адаптивной системе прогнозирования может проводиться на основании результатов обработки диагностической информации в соответствии со схемой прогнозирования и управлением техническим состоянием автомобиля с применением АСУ [1,3,4,7].

В данном случае информацией об изменении технического состояния автомобиля есть значения параметров, используемых для прогнозирования. Это календарные даты и значение наработки автомобиля, которые соответствуют зафиксированным значениям параметров, а также другая информация, которая находится в центре диагностики и получена на основе компьютеризированных средств диагностики. Вся эта информация передается АСУ для обработки и это является основой формирования массива нормативно-справочной и диагностической информации, необходимой для организации процесса прогнозирования. Именно поэтому применяют для ТЕА специально разработанные программные средства. Основой автоматизированной адаптивной системы является база данных об автомобиле. Она представляет систему взаимосвязанных таблиц. В ней размещается информация разного рода и поэтому она базируется на системе управления базами данных - Microsoft Access, что обеспечивает относительно простое создание и корректировка базы данных.

Техническое обеспечение современной системы прогнозирования составляет диагностическое оборудование, применяемое в центре диагностирования, а также вычислительные средства АСУ техническим состоянием автомобилей.

На данный момент транспортные средства снабжены различными датчиками контроля технического состояния. Необходим мониторинг технического состояния техники. Мониторинг транспортных средств должен осуществляться в системе управления транспортными средствами в режиме реального времени. Отсутствие мониторинга связи между техническими параметрами транспортного средства и пространственно-временными данными движения машин с использованием координат

на оцифрованной карте на момент контроля не дает технической службе предупредительную информацию о техническом состоянии транспортных средств, а модели организации управления предусматривать возможность появления отклонений в процессе выполнения расписаний по техническим причинам и находить решения на их опережение и корректировать задачи водителю. Требования к системе управления такие: находить оптимальный оперативный план работы техники, организовывать выполнение оперативного плана работ, осуществлять мониторинг качества движения техники и ее технического состояния в режиме реального времени, предвидеть появление отклонений качества выполнения расписаний и технического состояния техники, находить решения на опережение отклонений, отдавать команды на опережение. Одним из важнейших вопросов при создании АСУ ТО и Р является выбор оптимального состава средств технической диагностики. Сегодня это важный вопрос, поскольку речь идет о создании систем оперативного контроля и управления техническим состоянием, основанные на принципах прогнозирования технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов и механизмов.

Первый этап мониторинга транспортного средства – это оценка эффективности транспортного средства для стандартных циклов движения. Это дает возможность оценить эффективность некоторых средств для улучшения топливной экономичности и экологичности транспортного средства двигательных установок соответствии с конкретными условиями эксплуатации транспортного средства. Вводные данные для моделирования являются фактические данные работы двигателя, полученные от датчиков; параметры двигателя в стационарных режимах работы, полученные в лабораторных экспериментах; бортовой диагностики (БД) системные данные для соответствующих режимов движения транспортного средства. Набор данных о рабочих параметрах двигателя, экономия топлива, мощность двигателя и экологические характеристики в соответствии с режимами движения транспортного средства в цикле движения определяются при моделировании.

Второй этап мониторинга транспортных средств является оценка безопасности окружающей среды, когда транспортное средство находится в движении. Это возможно с помощью OBD данных и текущих параметров расположения транспортного средства на основе системы глобального позиционирования (GPS данных). Набор данных реальных характеристик маршрута транспортного средства определяется в соответствии с текущими данными о местонахождении транспортного средства. Это является основой для определения реальных сил сопротивления движению транспортного средства по маршруту. Используя математическую модель системы «дорожное транспортное средство» [1,6,7,8], экологическая безопасность оценивается, когда транспортное средство находится в движении по определенному маршруту.

Параметры потока трафика возможно контролировать и регулировать согласно информации из базы данных параметров транспортных средств. Таким образом, структура транспортного потока создается в соответствии с интенсивностью категорий транспортных средств, являются экологически безопасными, транспортные средства и экологические классов транспортных потоков. Параметры маршрута и погодные условия определяются с помощью системы мониторинга в соответствии с текущими данными о местонахождении транспортного средства.

В целом выполненный анализ существования и создания адаптивных систем ТО и Р позволяет подчеркнуть актуальность вопроса информационного обеспечения прогрессивных систем ТО и Р. Развитие информационного обеспечения автотранспортных процессов является, во-первых, условием перехода автомобильного транспорта в автоматизированном управления техническим состоянием автомобилей на основании гибких «адаптивных» автоматизированных систем с индивидуальной коррекцией периодичности и объемов технического обслуживания.

Мониторинг качества движения и технического состояния транспортных средств дает возможность технической службе получать информацию об остаточной работоспособности транспортных средств и своевременно осуществлять профилактические воздействия на основе их параметров технического состояния. Для диспетчера (субъекта управления) опережающая диагностика ТС является одной из технологий предупреждения потерь времени.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В., Володарець М.В. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів. – Харків: ХНАДУ, 2018. – 300 с.
- [2] Організація баз даних: практичний курс : Навч. посіб. для студ. / А. Ю. Берко, О. М. Верес; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». - Л., 2003. - 149 с.
- [3] Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. –К.: ДП «Державтотранс НДІпроект», 2005. – 400 с.
- [4] Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Кузнецов Е.С. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
- [5] Зарубкин В.А. Оптимизация системы технического обслуживания и ремонта автомобилей в АТП / В.А. Зарубкин – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1976.– 126 с.
- [6] Волков В.П. Організація технічної експлуатації автомобілів в умовах формування інтелектуальних транспортних систем / В. П. Волков, В. П. Матейчик, П. Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук // Вісник НТУ «ХП». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2013. – №64 (970). – С. 36–42.
- [7] Волков В.П. Особливості інформаційної системи моніторингу і прогнозування параметрів технічного стану двигуна і транспортного засобу в умовах ITS / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Ю.В. Волков // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. - №2(6). - с.43-49.
- [8] Gritsuk, I., Gutarevych, Y., Mateichyk, V., and Volkov, V., “Improving the Processes of Preheating and Heating after the Vehicular Engine Start by Using Heating System with Phase-Transitional Thermal Accumulator,” SAE Technical Paper 2016-01-0204, 2016, doi:10.4271/2016-01-0204.

УДК 380 (0.75.8)

О.И.Чуркина^{1,a}, К.М. Жилкайдарова^{1,b},

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан,

^aolga.churkina.54@mail.ru, ^bkarinzhilkaidarova@mail.ru,

ЯПОНСКАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНЫХ УЛУЧШЕНИЙ «КАЙДЗЕН» КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

Аннотация. В работе исследована японская концепция качества, ее структура, модель иерархии качества. Приведены принципы и элементы системы «кайдзен», программа предотвращения дефектов и основные циклы улучшения. Изучены главные постулаты и инструменты системы управления качеством.

Ключевые слова: японская концепция качества, система «кайдзен», инструменты управления качеством

Аңдатпа. Бұл жұмыста жапондық сапа концепциясы, оның құрылымы, сапа иерархиясының моделі зерттелді. "Кайдзен" жүйесінің элементтері мен қағидаттары, ақаулардың алдын алу бағдарламасы және негізгі жетілдіру циклы келтірілген. Сапаны басқару жүйесінің постулаттары мен құралдары зерттелген.

Түйінді сөздер: жапон концепциясының сапасы, "кайдзен" жүйесі, құралдар сапаны басқару құралдары

Abstract. Japanese conception of quality, her structure, model of hierarchy of quality, is in work investigational. Principles over and elements of the system of «kaizen», program of pre-vention of defects and main loops of improvement are brought. Main postulates and instruments of control system are studied by quality.

Key words: Japanese conception of quality, system of «kaizen», instruments by quality

management

Экономический прорыв Японии в 70-х годах связан с необходимостью восстановить после второй мировой войны разрушенную промышленность, поднять уровень японской техники и технологий, повысить качество исполнения и разработок. При этом акцент делался не на контроль качества, принятый на Западе, а на постоянное улучшение качества. В национальной традиции японцев считается почетным довести любое дело до совершенства, последовательно, делая небольшие шаги по улучшению

Кайдзен - японская философия или практика, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления (рисунок1).



Рисунок 1 – Смысловое значение слова «кайдзен»

В основе метода «кайдзен» лежат пять ключевых элементов, «5S» (поскольку все пять слов начинаются с буквы S): Seiri - аккуратность; Seiton - порядок; Seiso - чистота; Seiketsu - стандартизирование; Shitsuke – дисциплина.

Такой особенный японский подход и принципы управления качеством были воплощены в микрологистической системе корпоративного управления производством и снабжением КАНБАН, внедренной в корпорации Toyota Motor и позволившей сократить производственные запасы на 50%, а товарные - на 8% [1].

Эта система базировалась на следующих принципах:

- усиленный контроль качества;
- поставка продукции заказчику точно в срок;
- наладка оборудования, исключая брак;
- сокращение числа поставщиков комплектующих;
- максимальное приближение смежников к головному (как правило, сборочному) заводу.

Рассмотрим указанные выше пять элементов системы «кайдзен» более подробно.

1. Аккуратность. Другими словами все должно быть на своем месте и идти своим чередом. Этот принцип гласит, что работник не должен выполнять чужую работу, ничего лишнего, делать не свою работу.

Если правильно организовать процесс и донести нужную информацию до всех отделов организации, то дело пойдет гораздо быстрее и эффективнее.

Нужно определить, что лишнее, и избавиться от этого, подумать над тем, какие простые изменения можно внести в рабочий процесс.

2. Порядок. После того, как отброшено все лишнее, можно упорядочить процесс работы, выстроив пошаговый алгоритм дел и процессов в необходимом порядке.

Желательно вести записи происходящего, это поможет впоследствии внести необходимые изменения, приводящие к улучшению.

3. Чистота. Все должно находиться на своих местах, от оборудования, приборов, инструментов до необходимой документации.

4. Стандартизация (систематизация). После того, как выполнены предыдущие шаги, приходит время выстроить из этого систему. Каждодневная работа по выстроенной схеме обязательно приведет к положительному результату.

5. Дисциплина. Когда первые 4 процесса выполняются, они становятся для работника новым способом работы. Придерживаться намеченного пути и не откатываться назад, к старым привычкам и методам – вот следующая задача. Накопленный опыт помогает увидеть те необходимые изменения, которые приведут к улучшению, а значит к повышению эффективности системы. Таким образом, совершенствуется сам метод работы. Это - правильный путь, поскольку основная цель метода «кайдзен» - постоянное, непрекращающееся улучшение.

Итак, необходимо убрать все лишнее, выстроить систему и постоянно ее совершенствовать. «Кайдзен» - ключевая концепция менеджмента.

«Кайдзен» в бизнесе - это постоянное стремление к совершенствованию всего, что мы делаем, в сферах производства, продажи, управления.

В процессе улучшения участвуют все – от директора и менеджера высшего звена до рядового сотрудника.

Главная идея - без совершенствования в компании не должно проходить ни дня. Цель «кайдзен» - бережливое производство, производство без потерь.

«Кайдзен» - целая система, которая словно «зонтик» вмещает в себя многие практики и методики, направленные на улучшения [2]: «Точно-вовремя», «Канбан» (цветные бирки), «Поток создания ценности» или «6 Сигм», «Кружки контроля качества» и другие (рисунок 2).



Рисунок 2 – «Зонтик» системы кайдзен

Впервые философию «кайдзен» применили в ряде японских компаний в конце 1940-х годов.

Сейчас этот метод используют такие выдающиеся компании как Toyota, Nissan, Canon, Honda, Komatsu, Matsushita.

В современном прочтении «кайдзен» выглядит следующим образом: Everyday improvement - постоянные ежедневные улучшения, Everybody improvement -

улучшения всех и каждого), Everywhere Improvement - повсеместно, From small incremental improvement to dramatic Strategic Improvement - от небольших последовательных усовершенствований до существенных стратегических улучшений.

Улучшения каждое по отдельности могут быть небольшими, но именно пошаговые улучшения в совокупности приводят к значительным стратегическим победам. В худших компаниях сотрудники изо дня в день просто делают свою работу, а в компаниях с философией кайдзен всякий раз, когда человек видит какую-то возможность сделать свою работу лучше, он должен внедрить эти изменения.

Если в компании применяется кайдзен, то численность штата может быть меньше на 10-20%, а иногда и на 50%.

Эти изменения часто не требуют никаких вложений, порой только и нужно, чтобы люди сконцентрировали внимание на своей работе и придумали, как её можно улучшить.

Японское понимание управления заключается в соблюдении стандартов и их совершенствовании. Менеджмент обеспечивает сотруднику возможность работать по стандарту. Если сотрудник не справляется с поставленной задачей, то нужно либо обучить сотрудника, либо исправить стандарт.

Менеджмент более высокого уровня больше времени уделяет совершенствованию процесса.

Широко в японской концепции качества используются различные циклы улучшения, например цикл Деминга PDCA (рисунок 3).

Начиная с 1950 года, Деминг начал внедрять свои принципы на японских предприятиях. Считается, что именно деятельность Деминга во многом способствовала появлению недорогих высококачественных японских товаров. В 1951 году в Японии была учреждена премия Деминга.

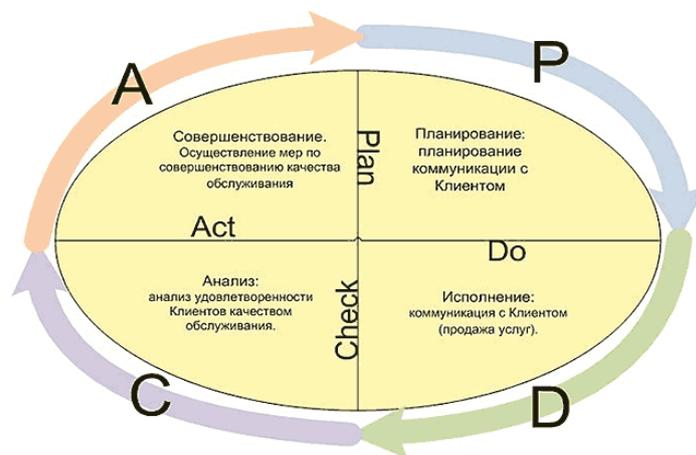


Рисунок 3 – Цикл Деминга PDCA

Первый шаг - установить цикл «планируй-делай-проверяй-воздействуй» (plan-do-check-act - PDCA).

Любой рабочий процесс вначале нестабильный, его корректируют, а также потом снова улучшают после возникновения проблем. И так раз за разом. Это цикл SDCA (стандартизуй-делай-проверяй-воздействуй).

Отличительными элементами японского подхода к управлению качеством являются:

- 1) ориентация на постоянное совершенствование процессов и результатов труда во всех подразделениях;
- 2) ориентация на контроль качества процессов, а не качества продукции;
- 3) ориентация на предотвращение возможности допущения дефектов;

4) тщательное исследование и анализ возникающих проблем по принципу восходящего потока, т.е. от последующей операции к предыдущей;

5) культивирование принципа: «Твой потребитель - исполнитель следуюющей производственной операции»;

6) полное закрепление ответственности за качество результатов труда за непосредственным исполнителем;

7) активное использование человеческого фактора, развитие творческого потенциала рабочих и служащих.

Японские предприятия строят систему управления качеством, исходя из *трех главных постулатов*:

- самая совершенная технология проектирования и производства продукции имеет свои недостатки и может быть подвергнута «улучшению»;

- на каждом предприятии имеется дефицит инженерно-технических работников с высокой квалификацией;

- без точного соблюдения операций нельзя получить хороших результатов.

Сегодня всем хорошо известны «семь инструментов» японского управления качеством:

- вовлечение в процесс обеспечения качества каждого сотрудника фирмы;

- использование статистических методов контроля над качеством.

- создание системы мотивации;

- поощрение обучения, повышение квалификации;

- организация кружков качества, поддерживающих низшую иерархическую ступень управления:

- создание команд (временных коллективов) из специалистов, заинтересованных в решении конкретно проблемы;

- превращение проблемы обеспечения качества в общенациональную задачу.

Японская система управления качеством ориентирована на предотвращение возможности допущения дефектов. На японских предприятиях большую популярность завела программа «пять нулей», суть которой сводится к тому, что каждый рабочий НЕ ДОЛЖЕН делать следующее: принимать дефектную продукцию с предыдущей операции; создавать условия для появления дефектов; передавать дефектную продукцию на следующую операцию; вносить изменения в технологию; повторять ошибки.

Примечательно то, что на удовлетворение текущих и потенциальных запросов потребителей

Примечательно то, что японская система управления качеством установила четырехуровневую иерархию качества (рисунок 4), в которой угадывается основной принцип будущей концепции TQM - ориентации на удовлетворение текущих и потенциальных запросов потребителей.

Система «Кайдзен» в целом предусматривает постоянное улучшение при помощи только внутренних ресурсов предприятия. При этом система реализуется на всех уровнях, в том числе и на финансовом. Чтобы обеспечить определенную себестоимость продукта и снизить затраты на его производство до желаемого уровня, используют систему «Кайдзен-костинг».

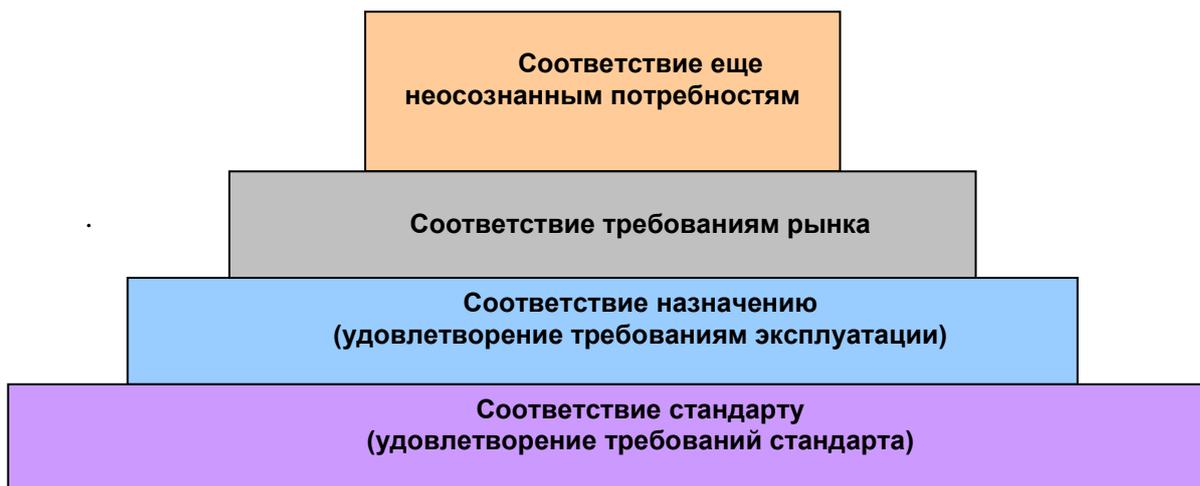


Рисунок 4 – Японская модель иерархии качества

Использование такого подхода в производстве позволяет не только сэкономить, но и повысить окупаемость производства в целом, а также остановить убыточную деятельность. Японская компания Toyota использует Кайдзен-костинг уже более шестидесяти лет и успешно развивается.

Заключение. В настоящей работе:

- подробно рассмотрены японская концепция качества, ее четыре уровня, японская модель иерархии качества; приведены отличительные элементы японского подхода к его управлению;
- приведены основные принципы системы «кайдзен», ее пять ключевых элементов; программа предотвращения дефектов – «пять нулей»;
- показаны основные циклы улучшения;
- изучены три главных постулата системы управления качеством; «семь инструментов» японского менеджмента качества;

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ермалович Е.М. Японский менеджмент.- Минск: ГИУСТ, 2007. Ч.3. - 271 с.
[2] Оу Ингиу. Японский менеджмент: прошлое, настоящее и будущее / под редакцией В.А. Спивака. – М.: Эксмо, 2007. - 158 с.

УДК 625.08

И.К. Потеряев^{1,а}

¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Российская Федерация
^аpoteryaev_ik@mail.ru

NEW TECHNOLOGY FOR TRANSPORTATION OF ASPHALT-CONCRETE MIXTURES BY DUMP TRUCKS

Abstract. The article presents the technology of transportation of asphalt mixture in the back of a dump truck under adverse weather conditions. The specified technical solution will allow to reduce the temperature segregation of the asphalt mix.

Key words: dump truck, asphalt mix, segregation.

Аннотация. В статье представлена технология транспортирования асфальтобетонной смеси в кузове самосвала при неблагоприятных условиях погоды.

Указанное техническое решение позволит снизить температурную сегрегацию асфальтобетонной смеси.

Ключевые слова: самосвал, асфальтобетонная смесь, сегрегация.

Андатпа. Мақалада қолайсыз ауа райы жағдайында самосвалдың артқы жағындағы асфальт қоспасын тасымалдау технологиясы келтірілген. Көрсетілген техникалық шешім асфальт қоспасының температуралық сегрегациясын азайтуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: самосвал, асфальт қоспасы, сегрегация.

The new technology of transportation of asphalt mix will allow the transportation and unloading of hot mix asphalt from their place of manufacture to the place of laying while maintaining the thermal state and providing partial protection of bitumen from oxidation and reducing its penetration rates [1, 2, 3].

In fig. 1 shows a device for transporting and unloading thermoplastic materials. In fig. 2 shows the scheme of the stocking of the tent fastening cables, the bottom of the platform, in fig. Figure 3 shows the scheme of stocking of tent fastening cables, front side, in Fig. 4 shows the front sideboard post, in fig. 5 shows the cable tensioning mechanism [4].

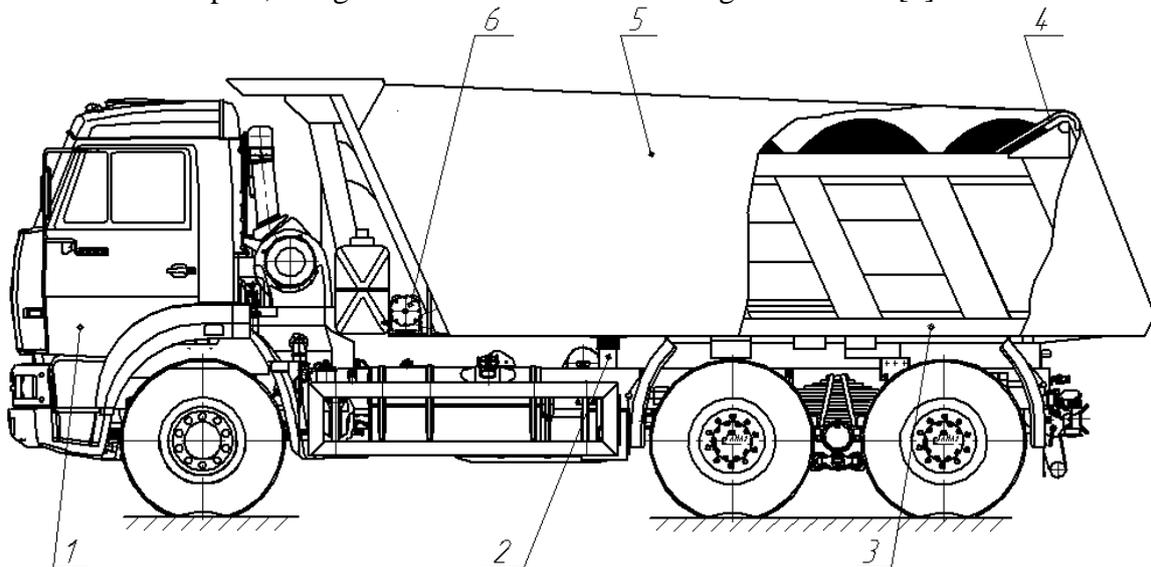


Figure 1 – Device for transportation and unloading of asphalt concrete mixture

The device for transportation and unloading of thermoplastic materials contains a base machine 1, a valve 2 through which the exhaust gases are supplied from an internal combustion engine, a full-metal welded platform 3 with a protective visor, two bypass brackets 4, an awning 5 treated with a silicone fluid, and two mechanisms tension of cables 6 fastening of an awning.

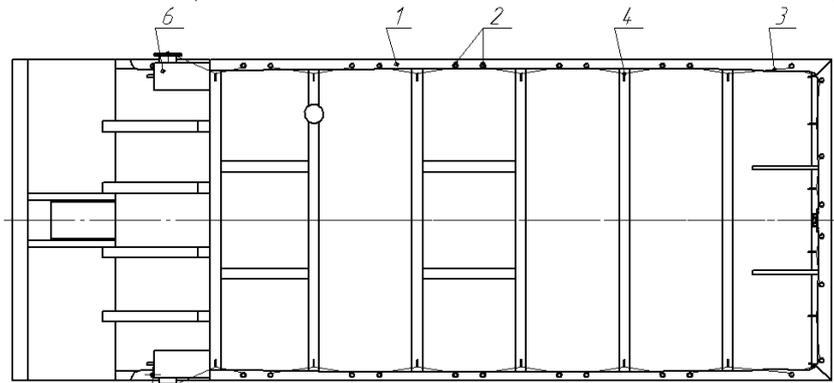


Figure 2 – Scheme of stocking cables awning on the bottom of the body

The stretch canvas awning 5 has grommets 7, through which two cables 8 are stretched from the center back on the left and right sides (fig. 2) and two cables 8 from top to bottom along the front pillars of the left and right side boards (fig. 3) through hooks 9. The tension of the four cables is carried out by two mechanisms of tension 6.

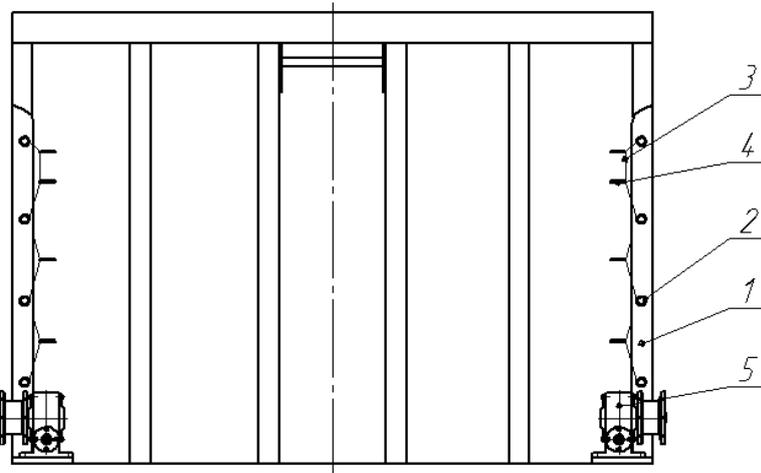


Figure 3 – Scheme of stocking tent mounting cables on the front side

In the front pillars of the side walls there are windows for exhaust gas 10, protected from clogging when the mixture is loaded into the body with a visor 11, as well as rods 12 from falling into the windows of building material when using the machine for other purposes.

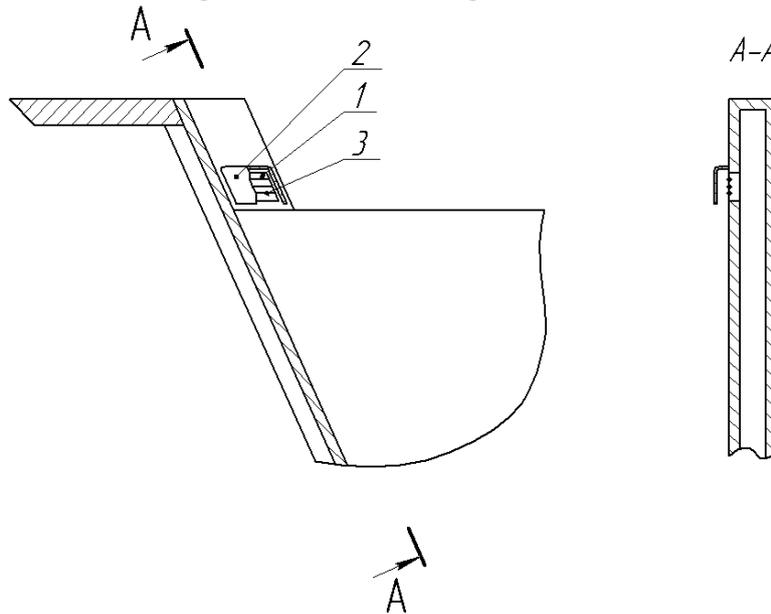


Figure 4 – Front strut side

Two mechanisms for tensioning the cables consist of a worm gearbox 13 on the elongated shaft of which a drum 14 with a spring delivery link 15 is installed, which will prevent the cables from breaking when it is pulled. The tensioning mechanism is driven by a key with a variable direction of rotation, which is mounted on the four-sided end of the shaft 16. The ends of four cables (lugs) are inserted into special grooves 17 on the outer flange of the drum 14. Special slots 17 for attaching the ends of the cables eight [4].

The device works as follows.

Into the preheated exhaust gases, a metal-welded platform with a protective visor, the platform 3 is loaded with a heated thermoplastic material, such as an asphalt-concrete mix,

which is ready for use. After loading all-metal welded with a protective visor platform 3 is closed with a stretch canvas canvas 5, treated with silicone fluid. Tensioning canvas awning 5 is fixed with four cables 8, which are constantly stretched through the grommets 7. Two cables 8 from the center of the back along the left and right sides, as well as two cables 8 from top to bottom along the front posts of the left and right side boards through hooks 9 welded to the bottom the beams of the side and rear sides and on the front pillars of the side boards. The tension of the four cables 8 is carried out by two tension mechanisms 6. In the process of transporting the asphalt concrete mixture, the exhaust gases of the drive motor of the chassis of the base machine 1, which have a high temperature, constantly flow from the exhaust system through valve 2 into the U-shaped beams of the platform bottom, ensuring that and simultaneously on the front racks of the side walls through the windows 10 under the tent 5, thereby ensuring the maintenance of the thermal state of both the platform and the mixture in the platform 3. Exhaust gas supply is es window 10 provides overpressure that leads to partial sealing harboring volume and thereby excludes «numb» cold air under the awning 5 and partial protection from hot mix bitumen oxidation. After transporting the asphalt mixture, four cables 8 are loosened by tension mechanisms 6 and are dropped from hooks 9, tent 5 is folded and fixed in the upper part from the inside of the front side, then the platform is lifted by a regular lifting mechanism [4].

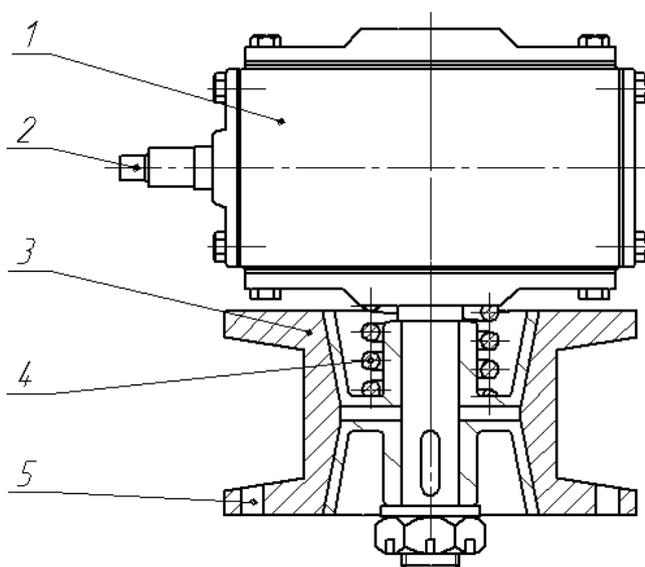


Figure 5 – Cable tensioning mechanism

The presented new technology of transportation of asphalt concrete mix by dump trucks will allow, under unfavorable climatic conditions, to reduce the temperature segregation of asphalt concrete mix. The reduction in temperature segregation will positively affect the durability of the asphalt concrete pavement.

REFERENCES

- [1] Krasikov, O.A. Monitoring and strategy of repair of highways / O.A. Krasikov. – Almaty : KazgosINTI, 2004. – 263 p.
- [2] Road building materials / I.M. Grushko, I.V. Korolev, I.M. Borshch, G.M. Mishchenko. – M. : Transport, 1983. – 383 p.
- [3] Temperaturnaja segregacija asfal'tobetonnyh smesej pri stroitel'stve dorozhnyh pokrytij / A.L. Bazilevich, A.I. Kudyakov : Vestnik TGASU. – № 1, 2009 – P. 116122.
- [4] Patent № 2406793. Ustrojstvo dlja perevozki i vygruzki termoplastichnyh materialov. Published by 20.12.2010. № 35.

УДК 625.46.004

Д.А. Агабекова^{1,a}, О.Ж. Рабат^{2,b}, С.В. Ли^{2,c},

¹Евразийский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

²Казахская автомобильно-дорожная академия им. Л.Б. Гончарова г. Алматы, Казахстан

^aagdinara8@mail.ru, ^brabat747@mail.ru, ^clee.sergei@list.ru

ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПО РАЗГРУЗКЕ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ СО СЪЕМНЫМИ КУЗОВАМИ-КОНТЕЙНЕРАМИ

Аннотация. В статье рассмотрена новая технология разгрузки сыпучих материалов с помощью съемных контейнеров.

Ключевые слова: контейнер, кузов, груз, погрузочно-разгрузочные комплексы

Аңдатпа. Мақалада алынбалы контейнерлерді пайдалана отырып, көлемді материалдарды түсірудің жаңа технологиясы сипатталған.

Түйінді сөздер: контейнер, круз, жүк, көтеріп-түсіру кешені

Abstract. The article describes a new technology unloading bulk materials with removable containers.

Key words: container, body, cargo, loading and unloading complexes

Одной из важнейших задач развития Казахстана до 2050 года является последовательное осуществление перехода от создания и внедрения отдельных машин и технологических процессов к массовому применению высокоэффективных систем машин и технологических процессов, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию производства, техническое перевооружение его основных отраслей.

В настоящий период ускоренного индустриально-инновационного развития экономики Республики Казахстан высокими темпами должна расти топливно-энергетическая база страны. Основным сырьем энергетической базы – тепловых и электростанций и металлургических комбинатов является уголь, который составляет около 20% в общем объеме отправления и свыше 17% в грузообороте железнодорожного транспорта.

В последние годы в связи с инновационно-индустриальным развитием страны резко возросли перевозки угля добываемого в Экибастузе и Караганде. Причем свыше 40% угля перевозят в местном сообщении, а уголь Экибастуза и Караганды вывозят в страны ЕЭС (в районы Урала и европейской части ЕЭС). Это увеличивает дальность его перевозки и в результате на тот же объем требуется больше дефицитного подвижного состава – полувагонов. Для обеспечения погрузки угля в эти районы приходится направлять в порожнем состоянии полувагоны из России и Белоруссии (члены Таможенного союза). Увеличение их порожнего рейса увеличивает время на пересылку, замедляет оборот [1].

Таким образом, возрастает общий объем перевозок, а это увеличивает в зимнее время смерзаемость строительных грузов и увеличивает время нахождения полувагонов под разгрузкой, что осложняет снабжение дорог Таможенного союза порожними полувагонами. Скопление полувагонов под разгрузкой из-за несовершенства технологии разгрузки смерзшихся грузов требует поиска новых прогрессивных технологических решений.

В целом, по сети дорог Таможенного союза удельный вес внутридорожных перевозок угля составляет примерно 40% от общего объема перевозок. Крупные объемы внутридорожных перевозок позволяют частично решить задачу устойчивого питания порожними вагонами в пределах самих дорог. Для этого необходима четкая технология

перевозки грузов в местном сообщении и, в частности, широкое применение кольцевых и технологических маршрутов, а также бесперебойная разгрузка и очистка, полувагонов.

В настоящее время кольцевые маршруты применяют в основном для перевозки угля на электростанции, как в местном, так и в междорожном сообщении. Однако около половины углей, к примеру, Карагандинского бассейна потребляют крупные металлургические комбинаты. Ввиду особенности работы внутризаводского железнодорожного транспорта перевозить уголь кольцевыми маршрутами на металлургические комбинаты невозможно. Наиболее целесообразно использовать для этого, так называемые, технологические маршруты. Из освобождающихся из-под выгрузки полувагонов комбинат формирует состав установленной длины и выдает его на станцию к определенному времени, причем в состав должны включаться очищенные и годные под погрузку угля полувагоны. По пересылочной ведомости он направляется на углепогрузочную станцию, где загружается углем в адрес комбината, который формировал состав. Таким образом, технологический маршрут представляет собой поезд с изменяющимся подвижным составом, постоянно обращающимся между станцией погрузки и комбинатом. Отметим, что такая технология требует более совершенных технических средств, например, использование местных дефицитных платформ со съёмными кузовами-контейнерами. Использование платформ, оснащёнными съёмными кузовами-контейнерами в технологических маршрутах обеспечивает использование кольцевых маршрутов для перевозки энергетических углей из Экибастуза на электростанции Казахстана, Урала и Сибири, и позволит сократить потребный рабочий парк полувагонов, обеспечит ритмичное и бесперебойное снабжение электростанций топливом, значительно сократит затраты на его транспортировку. Кроме того, применение технологических маршрутов даст возможность дополнительно организовать перевозки угля кольцевыми маршрутами из Экибастуза и Караганды в европейскую часть стран СНГ.

Ниже рассмотрим одну из возможных технологических схем разгрузки угля, транспортируемого на платформах со съёмными кузовами-контейнерами.

Рассматриваемая нами установка (А.С. 1738747. СССР. Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами./ С.В. Ли, С.М. Сейтбаталов, Е.Б. Алимова) включает наклонные рельсовые направляющие 1, смонтированные с образованием замкнутого контура (рисунок 1) с криволинейными разгрузочными участками 2, грузонесущие каретки 3, к которым подвешивается контейнер 4, грузонесущий канат 5, приемный бункер 6 и конвейер 7. Разгрузочные участки 2 содержат витки 8 и 9 в виде спиралей Архимеда (рисунок 2). Виток 9 снабжен накладной рейкой 10 с волнообразной поверхностью 11 (рисунок 3). Разгрузка осуществляется также с помощью планетарного зубчатого механизма, используя движение по сателлитным кривым, и задав движение съёмному кузову-контейнеру по требуемой траектории [2,3].

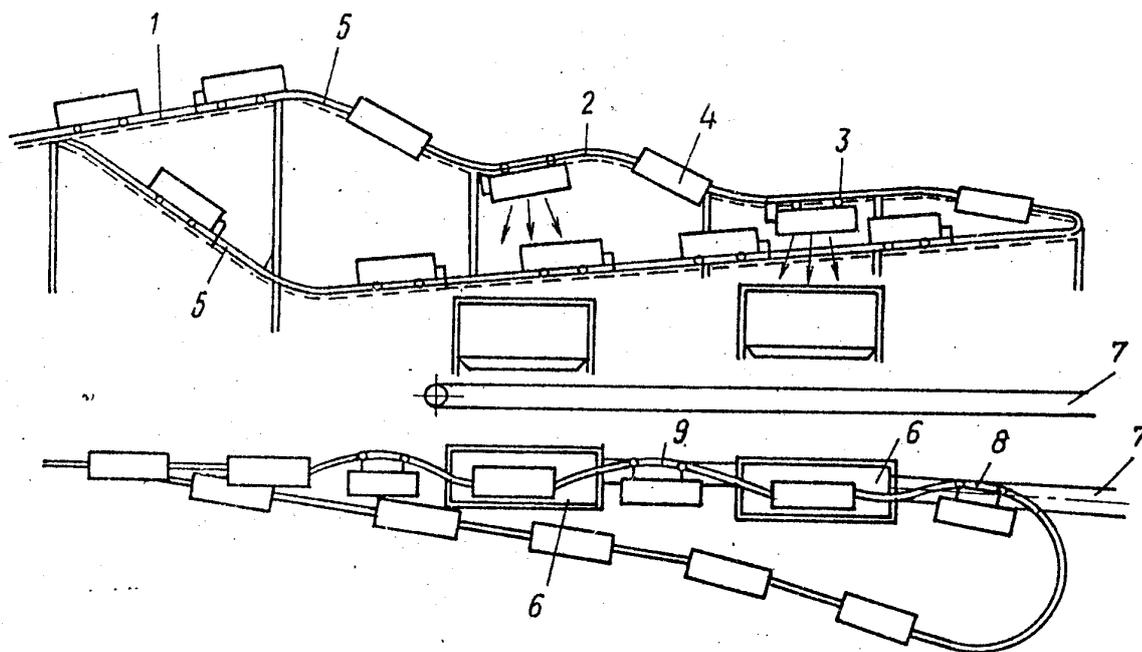


Рисунок 1 – Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами

Например, задав $i_{21}^H = \frac{1}{2}$ и $\lambda = \frac{1}{2}$, где $i_{12}^H = -\frac{z_2}{z_1} = -\frac{r_2}{r_1}$. Здесь $z_{1,2}$ и $r_{1,2}$ – числа

зубьев и радиусы соответствующих колёс планетарного механизма (механизм Джеймса): $\lambda = p/r_2$. Здесь p – радиус вектор.

Витки 8 и 9 разгрузочного участка 2 будут выполнены в виде сателлитной кривой (спираль Архимеда).

Данная установка работает следующим образом.

Контейнеры 4 с грузом, закрепленные на грузонесущих каретках 3 перемещаются грузонесущим канатом 5 по наклонным рельсовым направляющим 1. Когда контейнеры 4 достигают витка 8 криволинейного разгрузочного участка 2, то они опрокидываются, и груз из них высыпается, т.е. происходит разгрузка контейнеров 4. При дальнейшем движении контейнеры 4 попадают на виток 9 и в перевернутом состоянии проходят по волнообразной поверхности 11 накладной рейки 10, в результате чего происходит дополнительное встряхивание, посредством которого из контейнеров 4 удаляются остатки находящегося в них груза.

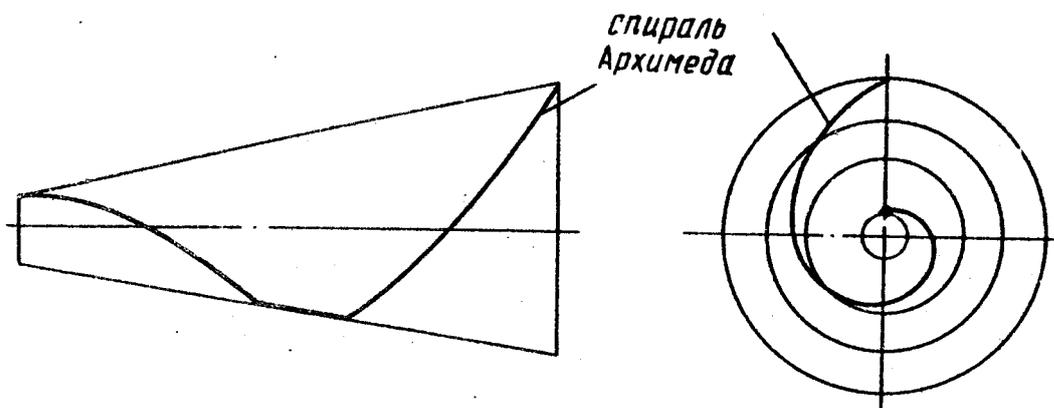


Рисунок 2 – Спираль Архимеда

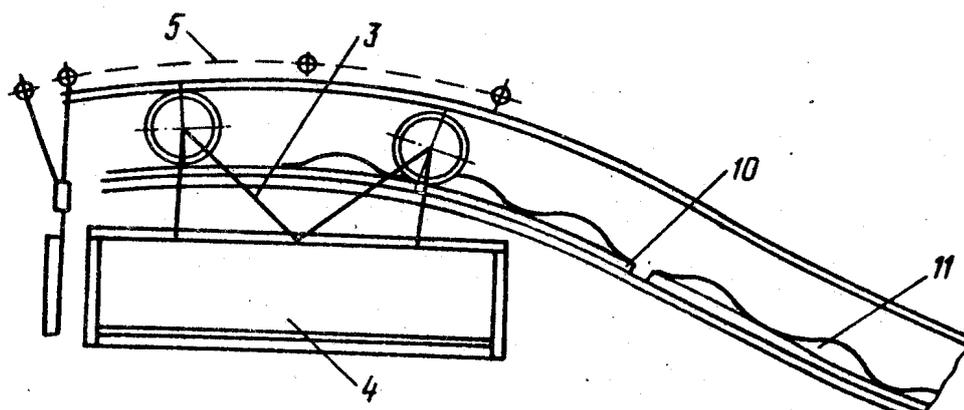


Рисунок 3 – Разгрузочный участок

Использование описываемой установки позволяет повысить производительность труда при грузовых операциях за счет совмещения операций транспортировки, разгрузки и последовательной очистки, а также обеспечивает очистку контейнеров от остатков грузов.

Доставка массовых насыпных грузов указанным способом и их разгрузка (железнодорожными «вертушками» с установленными на них съёмными кузовами-контейнерами) будет иметь несомненное преимущество перед существующими традиционными способами доставки и разгрузки грузов. При сравнении нового гравитационного разгрузочного устройства с роторным вагонопрокидывателем, ожидаемый годовой экономический эффект составил ориентировочно 44 млн. тенге. Экономический эффект обеспечивается тем, что при работе вагонопрокидывателя ходовая часть подвижного состава воспринимает дополнительные нагрузки, которые выводят из строя роликовые буксы, а в работе с новым разгрузочным устройством подвижной состав не принимает участия [4].

Кроме того, предлагаемое в работе техническое решение может быть использовано при транспортировке в контейнерах других строительных материалов (щебень, гравий и др.).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ширяев С.А., Гудаков А.А., Миротин Л.Б. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. М., Горячая линия – Телеком, 2007.-848с.
- [2] А.С.№1761632, М.кл. В65D88/54 от 29.10.90г., СССР Контейнер для сыпучих и наливных грузов/Андреев В.М., Ли С.В., Сейтбаталов С.М. и Алимова Е.В. Б.И.№34,1992.
- [3] А.С.№1738747, М.кл.от 23.05.90г.,СССр. Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами/Ли С.В., Сейтбаталов С.М., Алимова Е.В. Б.И.№21,1992.
- [4] Тимошин А.А., Мачульский Н.Н. и др. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. М., Маршрут,2003.-400с.

УДК 625.738

О.Ж.Рабат^{1,а}, Ж.Б.Байнатов^{2,б}, Д.М. Абсеметов^{1,б},

^{1,3}Казахская автомобильно-дорожная академия им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы, Казахстан,

²Центрально-азиатский университет. г. Алматы, Казахстан

^аrabat747@mail.ru, ^бbainatov_zh_b@mail.ru

ПОЛУЖЕСТКИЕ ОГРАЖДЕНИЯ ПОЛОС И ОБОЧИНЫ ДОРОГ

Аңдатпа. Мақалада қоршаудың жартылай қатаң құрылымының сипаттамасы және оны есептеу әдісі келтірілген. Қоршау шахматтық тәртіпте орналастырылған және бейімделетін профильдік қалқан пластиналары мен арматуралық тормен бекітілген тіреуіштерден тұрады, мұнда тордың бір шеті тіреуіштердің тығыздағыштарына тіреледі. Есептеу схемасы серпімді тіректердегі көп қырлы түрінде ұсынылған. Тіреуіш сипаттамасының икемділігі, жүктемесі мен қаттылығы анықталған.

Түйінді сөздер: жол қоршау, профильдік қалқан, тіреуіш, пластина, арматуралық тор.

Аннотация. В статье приводится описание полужёсткой конструкции ограждения и методы его расчета. Ограждение состоит из стоек расположенных в шахматном порядке и соединенные с профлистом податливыми пластинами и арматурным каркасом, причем один конец каркаса упирается на заделки стоек. Расчетная схема представлена в виде многопролетной балки на упругих опорах. Определены прогибы, нагрузки и жесткостные характеристики стоек.

Ключевые слова: ограждение дорог, профлист, стойка, пластинка, арматурный каркас.

Abstract. The article provides a description of the semi-rigid structure of the fence and methods for its calculation. The fence consists of racks arranged in a staggered manner and connected to the profiled sheet by pliable plates and reinforcement cage, with one end of the frame resting on the embedment of the racks. The design scheme is presented in the form of a multi-span beam on elastic supports. Deflections, loads and stiffness characteristics of racks are determined.

Key words: road fencing, professional sheet, stand, plate, reinforcement cage.

Ежегодно на автомобильных дорогах Казахстана случаются до 40 тыс. происшествий, в которых погибают около 15 тыс. человек и около 120 тыс. человек получают ранения.

Из данных статистики известно также, что 22-25% общего количества происшествий связано с непреднамеренными (неуправляемыми) съездами автомобилей с дороги. Тяжесть последствий таких происшествий особенно велика – в них погибает каждый пятый человек и в каждом из них имеются раненые, а материальный ущерб характеризуется серьезными повреждениями автомобилей и перевозимы грузов.[1]

Наиболее эффективным средством снижения тяжести последствий указанных происшествий являются дорожные удерживающие ограждения для автомобилей, поэтому необходимо повышать удерживающие способности и безопасности ограждений.

В зависимости от расположения по отношению к ограждаемому препятствию и характера соударения с автомобилем, удерживающие ограждения подразделяют на боковые и фронтальные.

Боковые ограждения характеризуются значительной протяженностью вдоль ограждаемого препятствия и небольшими размерами в поперечном профиле дороги, т.е. обладают признаками барьера. Фронтальные ограждения характеризуются локальным расположением перед ограждаемым препятствием, т.е. обладает признаками буфера.

Рассмотрим расчет ограждения на фронтальныевоздействия.

Удар характеризуется как жесткий, если энергия поглощается, главным образом, ударяющим объектом, или как мягкий, когда происходит деформация конструкции, в результате которой энергия поглощается конструкцией. При жестком ударе максимальное динамическое усилие, действующее на наружную поверхность конструкции, определяется по формуле [2]

$$F= v_r\sqrt{km} , \quad (1)$$

где v_r – скорость транспорта в момент удара;
 k – эквивалентная упругая жесткость ограждения (податливость) объекта (отношение силы к общей деформации).
 m – масса автомашины.

Динамическое усилие может вызвать в конструкции динамический эффект, который учитывается динамическим коэффициентом $\varphi \leq 2$ к статической реакции.

При мягком ударе коэффициент k – жесткость конструкции.

Усилие удара можно оценивать величиной импульса

$$J = mv_0 = k_F F_m \tau, \quad (2)$$

где F_m и τ – максимальная интенсивность и продолжительность ударной нагрузки;
 k_F – коэффициент, характеризующий форму импульса (1- при прямоугольной и 0,5 – при треугольной форме)

Параметры удара от транспортных средств существенно зависят от их конструкций, характера дороги, закрепления груза в кузове и т.п. Для приближенных расчетов можно использовать усредненные параметры ударных нагрузок от транспортных средств, приведенных в табл. 1.[2]

Таблица 1.

Параметры ударных нагрузок

Вид нагрузки	Дорога	Максимум контактной силы, кН	Время действия, мс	Время максимума, мс
Удар легкового автомобиля массой $M_s=2,3$ т	Шоссе	2000	-	-
	Улица	1000	100	50
Удар автобуса $M_s=7$ т	Шоссе	8000	-	-
	Улица	4000	100	80
Удар грузовика с закрепленным грузом	Шоссе	7500	-	-
	Улица	3700	70	50
Удар грузовика с незакрепленным грузом	Шоссе	3400	-	-
	Улица	1700	140	100

Стремление к повышению безопасности взаимодействия транспортного средства с ограждением обуславливает развитие конструкции более совершенных полужестких ограждающих устройств, способных деформироваться в заданных пределах с поглощением значительной части энергии удара[3].

Нами разработаны универсальные конструкции ограждения и для обочин дорог и разделительных полос (рис.1).

Ограждающий разделитель полос автомобильных дорог состоит из парных профилированных стальных листов, расположенных параллельно-горизонтально в середине вдоль дороги и закрепленных к стойкам на расчетной высоте. Соединения листов со стойками осуществляется при помощи коротких пластинок и косо расположенных вертикальных арматурных каркасов. Стойки в плане установлены в шахматном порядке на нормативном расстоянии.

Поперечное расстояние между осями стоек устанавливается по нормативным требованиям.

Профилированные листы, расположены с двух сторон стоек и закреплены к ним двумя способами: к одной стойке через вертикальные пластинки в виде кронштейна, а к другой смежной стойке через косо установленный арматурный каркас. Причем один свободный конец арматурного каркаса закрепляется непосредственно к верхней части

стойки, а второй свободный конец к заделке стойки, а фигурная средняя часть косорасположенного арматурного каркаса закрепляется непосредственно к противоположным профнастилом.

Первый сильный касательный удар от транспорта воспринимается профлистом и при этом соединительные пластинки (кронштейн) допускают деформации изгиба, тем самым смягчает эффект удара в дальнейшем деформируются арматурные каркасы при этом профлисты плавно искривляются соответственно выпрямляется направления движения транспорта. Таким образом, за счет пространственной формы деформации меньше повреждается транспорт и ушиб пассажиров. Арматурные каркасы, закрепленные к заделке стоек, повышает устойчивость стоек на опрокидывания.

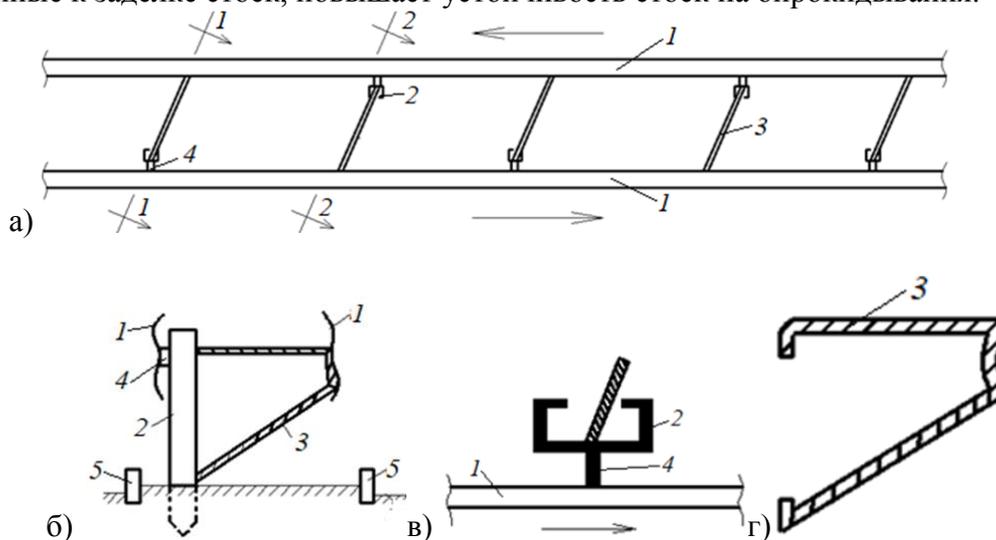


Рисунок 1 – Ограждения для разделителя полос автомобильных дорог.
 а – разделитель полос в плане; б – сечения 1-1 – схемы расположения разделителя в разрезе; в – схемы соединения элементов; г – арматурный каркас: 1-профилированный лист; 2-стойка; 3-арматурный каркас; 4- соединительная пластина-кронштейн; 5-бордюр дороги

Расчетную схему представляем в виде многопролетной балки на упругих опорах. Здесь за упругими опорами принято стойки балки из профлиста.

Для выявления устойчивости элементов ограждения при продольном взаимодействии с автомашиной рассмотрим расчет двух пролётной балки с упругими опорами (рис.2).

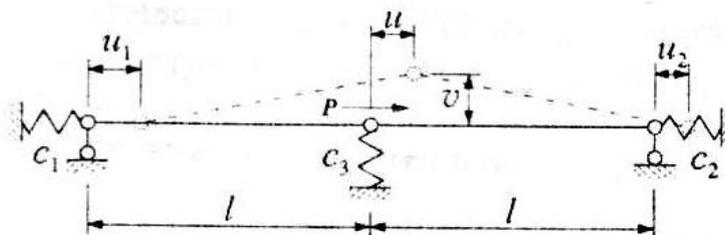


Рисунок 2 – Фрагмент расчетной схемы ограждения на касательный удар транспорта

Все размеры на этом рисунке даны для начального (недеформированного) состояния ограждения, которое мыслится равновесным при отсутствии удара. Именно от этого состояния мы будем вести отсчет обобщенных координат.

В этой задаче считается, что изображенные на рис.2 стержни являются абсолютно жесткими, так что все деформации сосредоточены в трех пружинах, жесткости которых обозначены соответственно, как c_1, c_2, c_3 .

В качестве обобщённых координат системы примем горизонтальное u и вертикальное перемещения точки приложения касательной силы P от транспорта, так что

$$q = [u, v]^T$$

Действительно, этими двумя параметрами полностью определяется положение точки в пространстве, поскольку длины стержней считаются неизменяемыми. Если обозначить u_1 и u_2 величины горизонтальных перемещений концевых точек первой и второй пружин соответственно (на рис. 2. мыслимое деформированное состояние системы изображено пунктирной линией), то из условия недеформируемости стержней получим

$$(l + u - u_1)^2 + v^2 = l^2, \quad (l - u + u_2)^2 + v^2 = l^2,$$

откуда находим

$$u_1 = l + u - l\sqrt{1 - (v/l)^2}, u_2 = -l + u + l\sqrt{1 - (v/l)^2} \quad (3)$$

Потенциальная энергия деформации E для рассматриваемой системы представляет собой сумму энергий, аккумулируемых в каждой из трех пружин, и может быть записана в виде

$$E = \frac{c_1 u_1^2}{2} + \frac{c_2 u_2^2}{2} + \frac{c_3 v^2}{2}. \quad (4)$$

В принятых условиях нагружения потенциал сил равен

$$\Pi = Pu = \lambda u \quad (5)$$

Теперь имеем возможность записать уравнения равновесия.

Воспользовавшись правилом дифференцирования сложной функции, получим

$$c_1 u_1 \frac{\partial u_1}{\partial u} + c_2 u_2 \frac{\partial u_2}{\partial u} - \lambda = 0, \quad c_1 u_1 \frac{\partial u_1}{\partial v} + c_2 u_2 \frac{\partial u_2}{\partial v} - c_3 v = 0. \quad (6)$$

В этих уравнениях величины u_1 и u_2 должны рассматриваться как функции обобщенных координат u и v , определяемые уравнениями (3).

Далее, дифференцированием уравнений (3) получаем

$$\frac{\partial u_1}{\partial u} = 1, \quad \frac{\partial u_2}{\partial u} = 1, \quad \frac{\partial u_1}{\partial v} = -\frac{v/l}{\sqrt{1-(v/l)^2}}, \quad \frac{\partial u_2}{\partial v} = -\frac{v/l}{\sqrt{1-(v/l)^2}}. \quad (7)$$

Кроме того, в дальнейшем нам потребуются и вторые частные производные от этих же функций, которые имеет смысл выписать уже сейчас

$$\frac{\partial^2 u_1}{\partial v^2} = \frac{1}{l[1-(v/l)^2]^{3/2}}, \quad \frac{\partial^2 u_2}{\partial v^2} = -\frac{1}{l[1-(v/l)^2]^{3/2}}. \quad (8)$$

Подстановка (7) в (6) приводит к уравнениям равновесия в перемещениях

$$c_1 u_1 + c_2 u_2 = \lambda, \quad c_1 u_1 v - c_2 u_2 v + c_3 l v \sqrt{1 - (v/l)^2} = 0. \quad (9)$$

Одно из решений системы уравнений равновесия (9) очевидно. Это решение имеет вид

$$u_0 = \frac{\lambda}{c_1 + c_2}, \quad v_0 = 0. \quad (10)$$

Будем называть это решение *основным*. Понятно, что основное решение существует при любом значении параметра нагрузки λ и при любых (положительных) значениях жесткостных характеристик пружин.

Для полноты картины найдем и остальные решения системы уравнений (9). В самом деле, предполагая $v \neq 0$, из системы (9) получим

$$u_1 = \frac{\lambda - c_3 l \sqrt{1 - (v/l)^2}}{2c_1}, \quad u_2 = \frac{\lambda - c_3 l \sqrt{1 - (v/l)^2}}{2c_2}. \quad (11)$$

Обозначив для краткости

$$x = \sqrt{1 - (v/l)^2}. \quad (12)$$

из (11) после подстановки по (3) получаем

$$l + u - lx = \frac{\lambda - c_3 lx}{2c_1}, \quad -l + u + lx = \frac{\lambda + c_3 lx}{2c_2}.$$

И теперь находим

$$u = \frac{\lambda - c_3 lx}{4c_1} + \frac{\lambda + c_3 lx}{4c_2}, \quad l(x-1) = -\frac{\lambda - c_3 lx}{4c_1} + \frac{\lambda + c_3 lx}{4c_2}.$$

Следовательно,

$$x = \frac{4c_1c_2 + \lambda \frac{c_1 - c_2}{l}}{4c_1c_2 + c_3(c_1 + c_2)}, u = \frac{c_3l(c_1 - c_2) + \lambda[c_1 + c_2 + \frac{c_3(c_1^2 + c_2^2)}{2c_1c_2}]}{4c_1c_2 + c_3(c_1 + c_2)}, \quad (13)$$

при этом согласно (12)

$$v = l\sqrt{1 - x^2}.$$

Итак, возможны два равновесных состояния системы: одно (основное) определяется соотношениями (10), и второе (дополнительное) решение, определяемое по (13). В дальнейшем нас будет интересовать качество только основного равновесного состояния системы. Вопросы же устойчивости нелинейного решения (13) выносятся за пределы интересов наших.

В результате расчета получены все перемещения опор от действия единичной продольной силы. Далее используя формулу $u = \frac{Ph^3}{3EJ}$ определяем нагрузку или жесткость стойки

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Байнатов Ж.Б., Каро-Мадэ В.А. Барьера безопасности на автомобильных дорогах. Изд. Информатор// Журнал «Автомобильные дороги. №3. М. 1994. -80с.
- [2]. Краснощеков Ю.В., Заполева М.Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений. Учебное пособие. Инфра-Инженерия, Москва –Вологда, 2018. -296 с.
- [3]. Рабат О.Ж., Агабекова Д.А., Байнатов Ж.Б., Работов Г.Ж., Калпенова З.Д. Новая конструкция барьера безопасности для скоростных автомобильных дорог.// Республиканский научно-методический журнал «ВЕСТНИК Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата» №1(50), Кызылорда, 2018, с.17-21

УДК 614.8(075.8)

Ж.Б.Байнатов^{1,a}, В.А. Сапунов^{1,b}, А.Х. Тасмаганбетова^{1,c},

¹Центрально-азиатский университет. г. Алматы, Казахстан,

^abainatov_zh_b@mail.ru, ^bpremstroy@mail.ru, ^ceskenova-a@mail.ru

ПОСЛЕДСТВИЯ ОПОЛЗНЕЙ, НОВЫЕ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫЕ СООРУЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

Аннотация. В статье приведены описания новой стержневой конструкции подпорных стен и методы её расчета. Несущими элементами стен являются двухконсольные балки с овальными отверстиями, нанизанные на монолитные стойки, образуя частичные защемления. Расчетная схема представляется в виде однопролетной балки на упругих опорах, загруженной давлением грунта и растягивающими силами. Составлены дифференциальные уравнения с выходом на окончательные формулы определения нормальных и касательных напряжений.

Ключевые слова: противооползневые сооружения, двухконсольная балка, монолитная стойка, балки на упругих опорах, давление грунта

Андатпа. Мақалада топырақ көшкінін болдырмайтын стержінді-торлы ғимараттың конструкциясы және оны есептеу тәсіл келтірілген. Ғимараттың негізін

қарапайым екі иықты арқалықтар мен құйма ұстындар құрайды. Есептеу схемасы көпаралықты серпілмелі тіректерге қондырылған арқалық деп қарастырылған және көлденең, бойлық жүктемелерден туатын кернеулердің формулары келтірілген.

Түйінді сөздер: топырақ көшкініне тосқауыл ғимараты, екі иықты арқалық, құйма ұстын, серпілмелі тірек, топырақ қысымы.

Abstract. To the article descriptions of the new cored construction of подпорных walls and his methods of calculation are driven. The bearing elements of walls are two cantilever beams with the oval opening and beaded on monolithic bars, forming the partial jamming. A calculation chart appears as a single-bay beam on resilient supports, high-usage pressure of soil and stretchings forces. Worked out differential equations with an exit on the final formulas of determination of normal and tangent tensions.

Key words: building, two cantilever beam, monolithic bar, beams on resilient supports, pressure of soil

Оползень - опасное геоморфологическое явление, представляющее собой смещение масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки вследствие подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков, а также строительной и хозяйственной деятельностью человека. По механизму оползневых процессов различают оползни: выдавливания, скольжения, выплывания, течения, проседания и разжижения. Большинство оползневых районов Казахстана расположены в гористой юго – восточной части страны. Здесь распространены оползни скольжения, которые возникают в результате скольжения блоков пород по ранее имевшейся или вновь сформировавшейся наклонной поверхности вследствие мгновенной потери прочности (хрупкого разрушения) или развития процесса ползучести. В горноскладчатых областях для оползней скольжения характерны значительные скорости смещения и большая разрушительная сила. Грунты в предгорьях Заилийского Алатау обладают высокой пористостью и просадочностью, и под воздействием обильных осадков (особенно, если этот период сопровождается сейсмическими толчками) на склонах образуются трещины, просадки или выпучивание грунта, разрывы на дорогах и появление новых родников. Всё это является признаками формирования оползня. Оползневые процессы наносят большой материальный ущерб и нередко сопровождаются человеческими жертвами. Пример тому - страшная трагедия, произошедшая 14.03.2004 г. близ санатория "Ак-Каин" в Талгарском районе Алматинской области, когда из-за обильных дождей произошел сход оползня объемом более 1 млн.куб.м. В зоне оползня оказались жилой двухэтажный многоквартирный дом (был частично разрушен) и жилой дом барачного типа (полностью разрушен). В домах проживало 43 гражданина Республики Казахстан, из них 7 детей и 10 граждан КНР. Погибли 28 человек: 19 граждан РК и 9 граждан КНР. Не так давно, 19 апреля 2018 года, произошёл сход гигантского оползня в районе озера Кольсай в Алматинской области. Длина этого оползня составила более одного километра, объём смещённой горной массы – более 50 млн.м³. В самом городе Алматы так же существуют угроза схода оползней. Потенциально опасные участки - это верхняя часть Наурызбайского, Бостандыкского и Медеуского районов. Так 11 мая 2016 года в мкр.Алатау сошедший из под строящегося дома оползень частично повредил соседний частный дом. В районе горы Кок-Тобе формируется очень много оползней. Например, в 80-х годах прошлого столетия большой оползень сошёл на восточном склоне, другой сформировался в начальной стадии в районе канатной станции. Появились трещины, их заделали, и на этом мероприятия по укреплению склона приостановили. После этого, в 2002г., опять сошёл оползень и разрушил несколько домов в посёлке Коктобе. В 2004 г. КазГИИЗ, КазНИИСА и «Гидроспецстрой» совместно разработали проект закрепления и стабилизации склона горы Кок-Тобе. Закрепили только верхнюю площадку, установив

по её периметру подпорные стенки из двух рядов буронабивных свай на глубину 27 метров, то есть вопрос с устойчивостью самого склона, где именно и происходят смещения массива грунта ещё не закрыт.

Самые распространённые конструкции для защиты от оползней - это массивные подпорные стены или свайные ряды. Противооползневые подпорные стены применяют для стабилизации небольших (до 10 тыс.м³) оползней скольжения и выдавливания, когда оползневое давление незначительно превышает активное давление от призмы обрушения грунта за подпорным сооружением. При больших значениях оползневого давления вместо одной тяжёлой стены следует разместить несколько ярусов более лёгких подпорных стен, рассчитанных на соответствующую часть оползневого давления, или заменить подпорные стены свайными рядами.

Конструкции подпорных стен применяют, как правило, типовые из монолитного или сборного железобетона, допускающих индустриализацию и механизацию строительных работ. По конструктивному решению подпорные стены разделяют на гравитационные (жесткие) и гибкие. Наиболее широкое применение находят гравитационные подпорные стены, к которым относятся массивные (монолитные и из сборных элементов), уголкового (консольные, контрфорсные, с анкерными тягами) и ячеистые.

Зачастую, строительство подобных сооружений предполагает значительные капитальные вложения, требует привлечения тяжёлой спецтехники для производства земляных и бетонных работ, а при возведении фундамента - наличия свободных от застроек и насаждений площадок для временного хранения грунта, либо вывоз его за пределы стройплощадки, что приводит к ещё большему удорожанию сооружения и ухудшению качества подъездных дорог вследствие проезда по ним тяжёлого автотранспорта, вывозящего грунт. Если это происходит в черте населённого пункта, подобная стройка создаёт огромные неудобства для жителей соседних домов и кварталов.

Мы предлагаем для защиты от возможных небольших (до 10 тыс.м³) оползней простую и быстромонтируемую конструкцию с использованием местных материалов. Предложенное сооружение представляет собой облегчённый пространственный ячеистый каркас, собранный из железобетонных консольных балок с двумя овальными отверстиями, за пределами которых имеются продолжения балок в виде консоли, кольцевых блоков с фигурными отверстиями и монолитных стоек периодического сечения. Для сборки каждой треугольной ячейки конструкции (стены) необходимо совместить овальные отверстия смежных балок, составив из 3-х балок треугольник, и в образуемый ствол вставить арматурный каркас с последующим бетонированием. После бетонирования получится монолитная железобетонная стойка периодического профиля.

При монтаже каждая балка должна находиться строго в горизонтальном положении. Необходимое положение балок в горизонте обеспечивается кольцевыми блоками, имеющими такие же толщины, как и сами балки. Необходимая высота ячеек подпорной стены набирается рядами балок и кольцевых блоков, а толщина стены – количеством рядов ячеек.

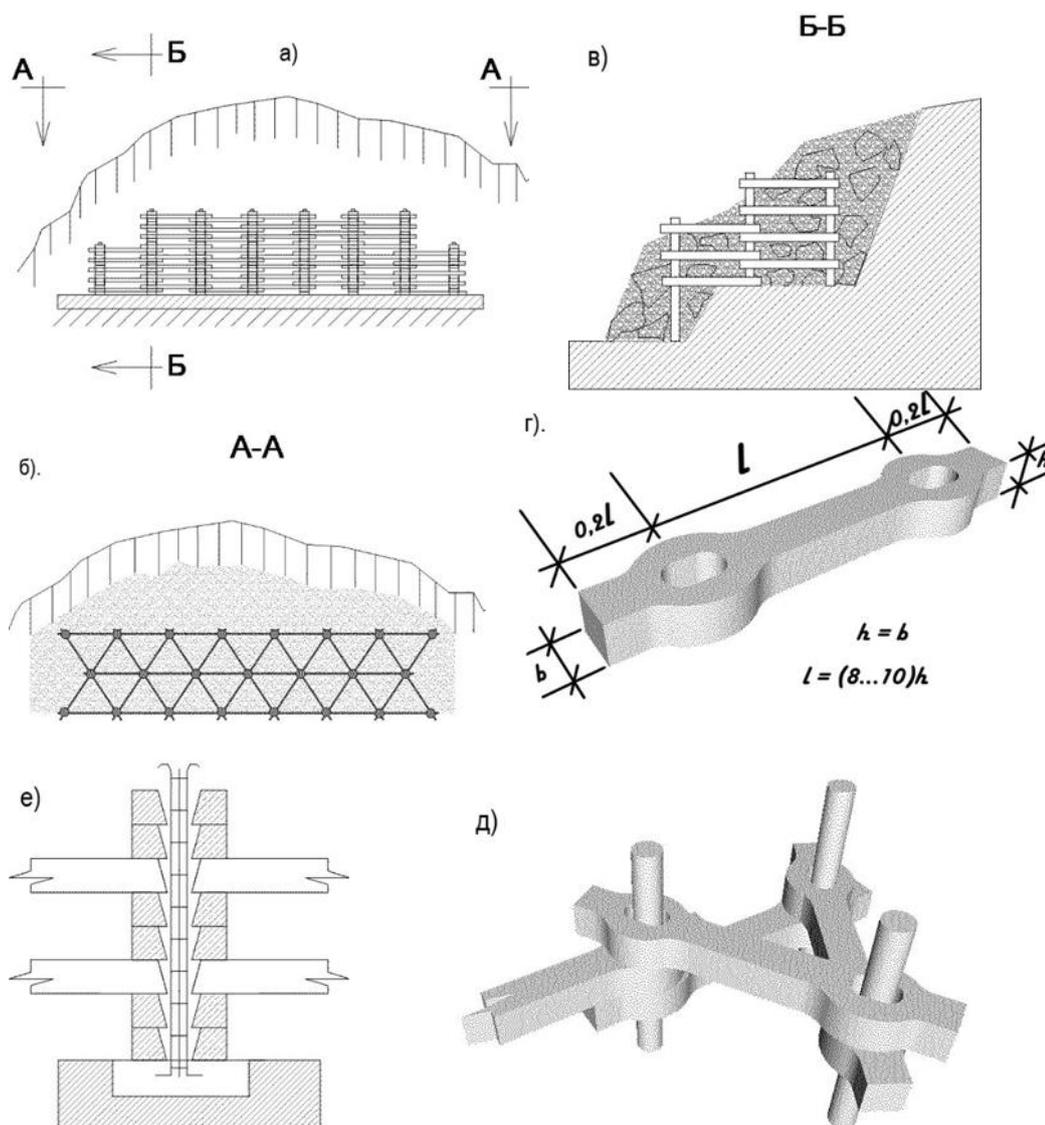


Рисунок 1– Стержневая противооползневая стенка: общий вид, план, разрезы и фрагмент технологии сборки

Консольные части балки распределяют величины изгибающих моментов в пролёте, что приводит к экономии арматуры. Например, при длине консоли $0,2l$, момент в середине балки уменьшается на 16%. Овальные отверстия в балках выполнены с двухсторонним коническим уширением, что повышает площадь среза в стыке и позволяют получить монолитную стойку периодического сечения, а также частично создаёт эффект защемления. В результате уменьшается угол поворота на опорах, то есть значение прогиба снижается. Кроме того, овальные отверстия облегчают монтажные работы, так как возможные небольшие отклонения оси отверстий в плане никак не влияют на уменьшение площади сечения и обеспечивают расчётное положение арматурного каркаса стойки. Уширение повышает прочность стоек на срез за счёт увеличения площади сечения и исключает возможные сдвиги балок по вертикали.

Собранная из этих трех элементов подпорная сквозная стена образует в плане многоячеистую треугольную структуру, а по высоте – рамный каркас, балки (ригели) которого расположены нерегулярно и соединены монолитными стойками.

Как известно, основными факторами обеспечения устойчивости подпорной стены на опрокидывание и сдвиг является массивность стены, то есть её собственный вес. Чтобы создать массивность (утяжелить) каждая треугольная ячейка заполняется

крупными камнями, грунтом или строительным мусором 4-го и 5-го класса опасности, что допускается Санитарными правилами [2].

Возводить описанную конструкцию можно вообще без привлечения тяжёлой строительной техники, что бывает актуально в густонаселённых местах, в стеснённых условиях, в частном домостроении. На предложенные решения оформлена заявка на изобретение и планируется строительство подобных сооружений в нескольких местах в предгорных районах города Алматы для защиты от оползней коттеджных домов и автомобильных дорог.

Для расчета рассмотрим один пролет двух консольной балки нагруженной давлением грунта. Давление определены методами Кулона, Ребхана и Понселе. Консольная часть балки всегда находится в обжатом (частично защемленном) состоянии с такими же балками по высоте, а при изгибе они создают растягивающие усилия, повышающие жесткость балки, т.е уменьшает прогиб в основном пролете.

Кроме того, горизонтальные балки одеты на монолитные стойки, которые при давлении грунта тоже деформируются как стойка. Все приведенные рассуждения привели к расчетной схеме балки на упругих опорах с осевыми растягивающими усилиями (рис.2 а). Для вывода дифференциального уравнения рассмотрим элемент стержня, вырезанный двумя бесконечно близкими поперечными сечениями с координатами x и $x+dx$. На рассматриваемый элемент после деформации будут действовать внешние нагрузки q , q_x и внутренние силовые факторы в концевых сечениях T , N , M , показанные на рис. 2 б.

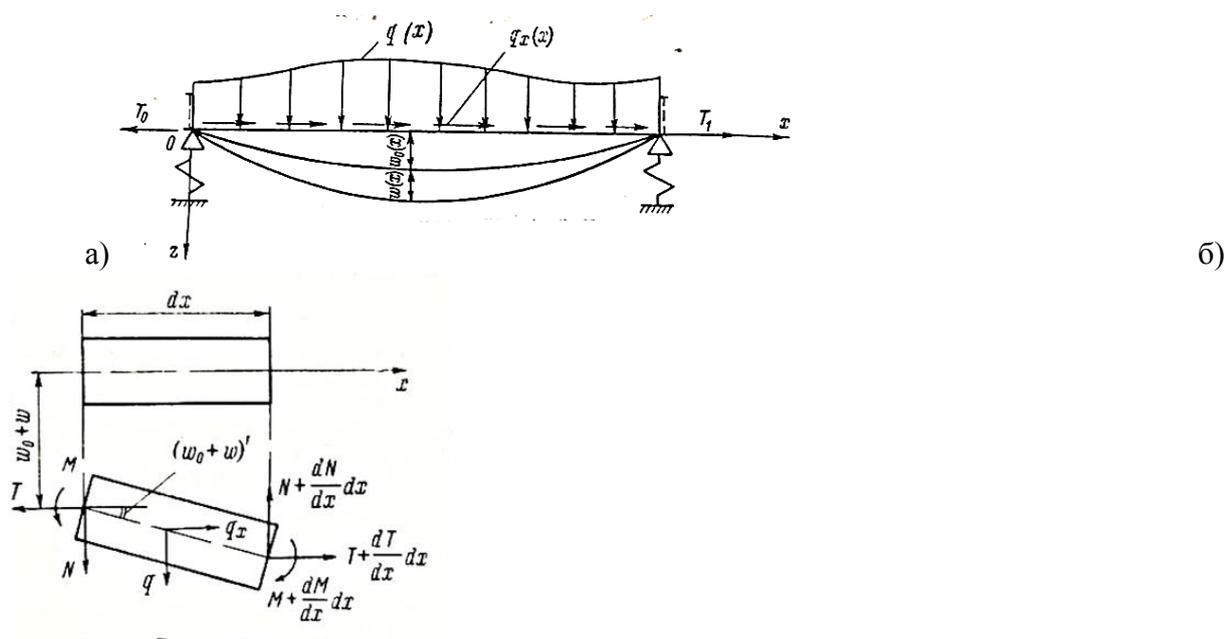


Рисунок 2– Расчетная схема балки с элементарным участком для вывода уравнений

Уравнения равновесия элемента для проекций сил на ось x , на ось z и для моментов нетрудно составить, пользуясь рис. 2 б и пренебрегая малыми высших порядков:

$$\frac{dT}{dx} = -q_x, \frac{dN}{dx} = q; N = \frac{dM}{dx} - T(\omega_0 + \omega)', \quad (1)$$

где T , N , M – продольная сила, перерезывающая сила и изгибающий момент в рассматриваемом сечении;

q , q_x - интенсивность поперечной и продольной внешних нагрузок;

$(\omega_0 + \omega)'$ – угол поворота элемента dx .

Зависимость между изгибающим моментом и прогибом стержня, очевидно, останется той же, что и при поперечном изгибе

$$M(x) = EI\omega'' \quad (2)$$

Если в последнее уравнение (1) подставить выражение (2), то будем иметь

$$N = (EI\omega'')' - T(\omega_0 + \omega)' \quad (3)$$

Дифференцируя по x обе части равенства (3) и учитывая второе из уравнений (1), получим следующее дифференциальное уравнение сложного изгиба:

$$(EI\omega'')' - (T\omega)' = q + (T\omega_0)' \quad (4)$$

Интегрируя первое из уравнений (1), найдем

$$T(x) = T_0 - \int_0^x q_x(x) dx, \quad (5)$$

где T_0 - продольная сила в сечении стержня $x=0$ (см. рис. 2 а.)

Таким образом, при заданных нагрузках $q(x)$ и $T(x)$ задача сводится к определению прогиба ω интегрированием дифференциального уравнения (4) при заданных граничных условиях. После этого внутренние усилия $N(x)$ и $M(x)$ определяют по формулам (2,3), а напряжения – по формулам:

$$\sigma = \frac{T}{F} - \frac{Mz}{I}, \quad \tau = \frac{NS}{It}, \quad (6)$$

где F – площадь поперечного сечения стержня, а остальные обозначения имеют тот же смысл, как для поперечного изгиба.

Формулы (6) отличаются от аналогичных формул для поперечного изгиба только членом T/F , учитывающим нормальные напряжения от продольной силы T , которые считаются равномерными по площади сечения. Однако, роль продольной силы этим не ограничивается, так как данная сила входит в основное дифференциальное уравнение (4) и тем самым влияет на ω и на силовые элементы изгиба M и N

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Снитко Н.К. Статическое и динамическое давление грунтов и расчет подпорных стенок. Изд. М.Госстройиздат, 1963. 294 с.
[2] Байнатов Ж.Б., Тулебаев К.Р. Защита автомобильных дорог от оползней, обвалов и осыпей. Изд. «Информавтодор», серия «Автомобильные дороги» №2. М. 1996 -84 с.
[3] Байнатов Ж.Б., Сапунов В.А. Патент РК. Стержневая противооползневая подпорная стена. Астана. 2018.

УДК 656.1 + 574

Е.А. Джайлаубеков^{1,а}, Н.А. Яковлева^{2,б}, Е.К. Садвакасов^{2,б}

¹Казахская Академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева,

²ТОО «ЭКОСЕРВИС-С»

^аerkin.j@mail.ru, ^бnat_alb@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГОРОДА АТЫРАУ

Аннотация. Проведен расчет и определены выбросы вредных веществ автотранспортных средств города Атырау в 2018 - 2023 годах. Установлены целевые показатели по количеству выбросов вредных веществ автотранспорта. Предложены мероприятия по развития транспорта.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязняющие вещества, расчет выбросов.

Андатпа. Атырау қаласында 2018-2023 жылдарда автокөлік құралдарының зиянды заттарының есептеулер жүргізілді және шығарындылар анықталды. Автокөлік құралдарының зиянды заттар шығарындыларына қойылған мақсатты мөлшері белгіленді. Көлікті дамыту бойынша шаралар ұсынылды.

Түйімі сөздер: автокөліктер, ластағыш заттар, шығарындарды есептеу.

Abstract. Calculations and emissions of harmful substances of motor vehicles of the city of Atyrau in 2018-2023 have been carried out. Established targets for the amount of emissions of harmful substances of motor vehicles. The proposed activities for the development of transport.

Key words: vehicles, pollutants, emission calculations.

Город Атырау областной центр с населением 236,4 тыс. жителей, имеющий развитую промышленно-транспортную структуру. По данным «Казгидромет» г. Атырау по качеству атмосферного воздуха относится к классу городов с высоким уровнем загрязнения. Стандартный индекс (СИ) загрязнения воздуха в городе составляет 17 ед., индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) - 4 ед. Основную часть в загрязнении воздушного бассейна составляет выбросы от предприятий нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей производства и транспорта. При этом на долю автомобильного транспорта в общем объеме валовых выбросов приходится более 70%.

Количественный состав автотранспортных средств по типам, категориям, по применяемому топливу, по году выпуска и другим характеристикам определен путем компьютерно-программной обработки электронного списка (базы) транспортных средств, зарегистрированных в г. Атырау по данным Управления административной полиции УВД Атырауской области по состоянию на 06.08.2018 года.

На настоящее время в городе имеются 67840 единиц автотранспортных средств (АТС). Из них: легковые автомобили 57015 единиц и составляют 84,0 % от общего количества АТС, автобусы 2653 единиц, составляют 3,9 %, грузовые автомобили 7693 единиц составляют 11,3 % и специальная техника 479 единиц, составляет 0,7 %.

На автотранспорте города 84,1 % автомобилей применяют бензин, 9,9 % - применяют дизельное топливо, 6,0 % - применяют газовое топливо (газобаллонные).

Экологический класс автотранспортного средства показывает его технологический уровень по выбросу загрязняющих веществ в окружающую среду, чем выше экологический класс, тем меньше выброс. В составе АТС города к экологическому классу Евро 0 относятся 5885 ед. автомобилей и 8,6 % от общего количества, классу Евро 1 – 4168 ед. и 6,1 %, классу Евро 2 – 4056 ед. и 6,0 %, классу Евро 3 – 8056 ед. и 11,9 %, классу Евро 4 – 17747 ед. и 25,2 % и классам Евро 5 и 6 – 27928 ед. и 41,1 %.

В парке АТС города заметно большое количество автомобилей высоких экологических классов Евро 4-6 с низкими выбросами. На сегодня, 69,4 % легковых автомобилей, 53,2 % грузовых автомобилей, 64,0 % автобусов суммарно относятся к экологическим классам Евро 4 – Евро 6. Однако, все еще остаются автомобили, не отвечающие требованиям стандартов Евро по выбросу загрязняющих веществ. Это автомобили, относящиеся к экологическому классу Евро 0. Так, 6,6 % легковых автомобилей, 23,9 % грузовых автомобилей и 7,35 % автобусов относятся к экологическому классу Евро 0.

Расчеты выбросов в атмосферу вредных веществ автотранспортных средств проводятся по методике КазАТК, разработанной на основе международной методики инвентаризации выбросов вредных веществ ЕМЕП/ЕЕА (CORINAIR) и «Расчетной инструкцией (методикой) по инвентаризации выбросов вредных веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов» ОАО «НИИАТ» [1], [2], [3].

Расчёты выполняются для следующих загрязняющих веществ: оксид углерода СО, углеводороды СН, оксиды азота NO_x, твёрдые частицы РМ, диоксид серы SO₂, соединения свинца Рb, формальдегид ФМ, бенз(а)пирен БП, ацетальдегид АЦ и диоксид углерода СО₂ (парниковый газ).

Выброс i -го загрязняющего вещества автотранспортными средствами соответствующего расчётного типа при движении по улично-дорожной сети города $M_{Дijk}$ рассчитывается по формуле:

$$M_{Дijk} = m_{Дijk} \cdot L_{jk}, \text{ т}$$

(1)

где, $m_{Дijk}$ - удельный пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества АТС j -го расчётного типа при движении по городским улицам и дорогам k -й группы, г/км;

L_{jk} - годовой пробег АТС j -го расчетного типа по городским улицам и дорогам k -й группы, млн.км;

Производится расчет количества выбросов загрязняющих веществ от всех автотранспортных средств. Получены следующие результаты.

Количество выбросов вредных загрязняющих веществ от автомобильного транспорта по городу Атырау на 2018 год (годовое расчетное количество выбросов) составляет 4299,54 тонн и парниковых газов (диоксид углерода CO_2) 211443 тонн. Общее количество всех выбросов в атмосферу города автотранспортными средствами составляет 217442 тонн. Основное количество вредных выбросов приходится на долю легковых автомобилей - 62,26 % от общего количества. Грузовыми автомобилями выделяются 23,67 % и автобусами 12,91 % выбросов (таблица 1, рисунок 1 а).

Таблица 1 – Общие выбросы вредных веществ и парниковых газов автотранспортных средств

Тип АТС	Количество		Выбросы, тонны в год					
			Вредные вещества		Парниковые газы, CO_2		Всего	
	Ед.	%	т	%	т	%	т	%
Легковые	62721	84,05	2677	62,26	140762	66,57	143439	66,5
Грузовые	8462	11,33	1017	23,67	28880	13,65	298971	13,8
Автобусы	2917	3,90	555	12,91	39917	18,87	40472	18,7
Спецтехника	523	0,70	49	1,14	1883	0,89	17278	0,9
Всего	74623	100	4299	100	211443	100	215742	100

По видам вредных веществ выбросы распределяются следующим образом. Основную массу выбросов вредных веществ составляет оксид углерода 3480,97 т и 80,94 % от выброса вредных веществ. Остальные части выбросов составляют: углеводороды 339,42 т (7,88 %), оксиды азота 403,48 т (9,37 %), оксиды серы 67,38 т (1,55 %), твердые частицы (сажа) 4,76 т (0,09%), соединение свинца 0,004 т. Выбросы нетрадиционных вредных веществ составляют: формальдегида 11,26 т (0,25 %) и ацетальдегида 6,72 т (0,15 %). Особо опасное канцерогенное вещество бенз(а)пирен выбрасывается в количестве 340 г (рисунок 1 б).

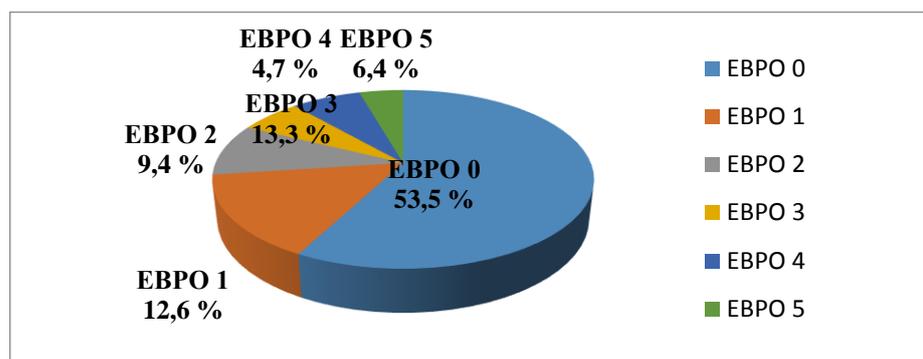


Рисунок 2 – Распределение выбросов вредных веществ по экологическим классам Евро

Проведен прогноз количества автотранспортных средств г Атырау на 2019-2023 годы с ежегодным увеличением количества автомобилей в среднем на 2,0 -3,0 тыс. единиц (3,0 - 5,0 %). В результате приняты, что количество автотранспортных средств составит в 2019 году 69900 ед., в 2021 году 74600 и в 2025 году 81400 ед.

По составленному прогнозу количества и предполагаемой структуре автотранспортных средств проведены расчеты валовых (годовых) выбросов вредных веществ и парниковых газов на 2019, 2021 и 2023 годы.

Расчеты проведены по трем сценариям сценария развития транспорта: инертному, активному и интенсивному.

Инертный сценарий развития транспорта предполагает увеличение количества автотранспортных средств по годам согласно прогнозу без изменения состава и структуры транспорта.

Активный сценарий развития транспорта предполагает увеличение количества автотранспортных средств по годам согласно прогнозу и изменения состава транспорта по годам выпуска и экологического уровня.

Интенсивный сценарий развития транспорта предполагает увеличение количества автотранспортных средств по годам согласно прогнозу, изменения состава транспорта по годам выпуска и экологического уровня и уменьшение количества использования отдельных категорий автомобилей (легковых, грузовых и автобусов) ввиду ожидаемых оптимизаций городского транспорта (развитие общественного транспорта, БРТ и другие) на основе транспортной стратегии города Атырау.

В 2018 году выбросы вредных веществ АТС составили 4299 т. и выбросы парниковых газов (CO₂) - 211443 т.

Прогнозные расчеты показывают, что в 2019 году ожидается незначительное увеличение выбросов всех вредных веществ при инертном развитии и неизменной структуре до 4426 т. При активном развитии выбросы составляют 4340 т и при интенсивном - 4255 т. Так при инертном развитии происходит увеличение выбросов вредных веществ по сравнению с 2018 годом на 3,0 %, активном развитии на 1,0 %, а при интенсивном развитии происходит снижение выбросов на 0,1 % (рисунок 3, таблиц 3).

В 2021 году ожидается увеличение выбросов всех вредных веществ при инертном развитии до 4724 т. При активном развитии выбросы составляют 4433 т. и при интенсивном – 3705 т. Так при инертном развитии происходит увеличение выбросов вредных веществ по сравнению с 2018 годом на 9,9 %, активном развитии на 3,2 %, а при интенсивном развитии происходит снижение выбросов на 13,8 % (рисунок 3, таблиц 3).

В 2023 году ожидается увеличение выбросов всех вредных веществ при инертном развитии до 5154 т. При активном развитии выбросы составляют 4599 т. и при интенсивном 3044 т. Так при инертном развитии происходит увеличение выбросов вредных веществ по сравнению с 2018 годом на 19,9 %, активном развитии на 7,0 %, а

при интенсивном развитии происходит снижение выбросов на 29,2 % (рисунок 3, таблиц 3).

Путем улучшения структуры и сокращения количества использования парка, в первую очередь легковых автомобилей, возможно сократить выбросы вредных веществ АТС в прогнозируемом периоде.

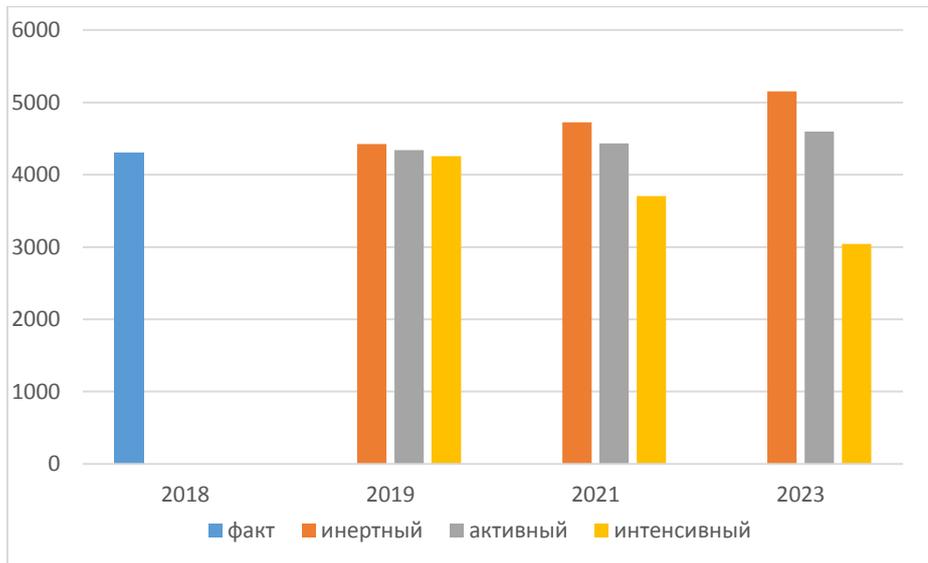


Рисунок 3 - Выбросы вредных веществ при различных сценариях развития АТС, тонны в год.

Таблица 3 - Эффективности по уменьшению выбросов вредных веществ при различных сценариях развития автотранспортных средств

Годы	Сценарий развития	Выбросы, тонны в год	Изменение по отношению, + увеличение, - уменьшение	
			к данному году, %	к 2018 году, %
2018	факт	4299		
2019	инертный	4426		+ 3,0
	активный	4340	- 1,9	+ 1,0
	интенсивный	4255	- 3,9	- 0,1
2021	инертный	4724		+ 9,9
	активный	4433	- 6,1	+ 3,2
	интенсивный	3705	- 21,5	- 13,8
2023	инертный	5154		+ 19,9
	активный	4599	- 10,7	+ 7,0
	интенсивный	3044	- 40,9	- 29,2

При нерегулируемом развитии транспорта (инертный сценарий) естественный рост количества численности автотранспортных средств приведет к увеличению валовых выбросов вредных веществ от имеющегося сегодняшнего уровня до 9,9 % в 2021 году и до 19,9 % в 2023 году.

При интенсивном регулировании развития транспорта (интенсивный сценарий) имеется возможность сокращения валовых выбросов вредных веществ на 13,8 % в 2021 году и на 29,2 % в 2023 году.

В целях охраны природы разрабатываются целевые показатели качества окружающей среды для г. Атырау на период 2019 – 2023 годы. Одним из целевых

показателей предлагается установить объем валового выброса вредных веществ от автотранспорта на 2019, 2021 и 2023 годы.

На оснований проведенных расчетов и анализа предлагаются следующие целевые показатели по количеству валовых выбросов вредных веществ автотранспорта: на 2019 год 4250 т, на 2021 год 3700 т и на 2023 год 3000 т.

Для достижения целевых показателей качества окружающей среды для г. Атырау на период 2019 – 2023 годы по автомобильному транспорту предлагаются следующие мероприятия.

1. Повышение экологического уровня автотранспортных средств, применяемых в городе:

- увеличение доли в парке АТС повышенных экологических классов Евро 4 - 6 до 50 % в 2021 году и до 60 % в 2023 году.

2. Регулирование применения в городе автотранспортных средств:

- уменьшение применения (эксплуатации) в городе легковых автомобилей до 30-40 % от имеющейся численности, за счет развития общественного транспорта;

- развитие общественного транспорта, внедрение перевозки пассажиров по системе БРТ (быстрое автобусное сообщение).

3. Развитие электрического транспорта.

4. Оптимизация организации и управления транспортным движением в городе.

Заключение.

1. Проведен расчет и анализ количественных и качественных характеристик автотранспортных средств и выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферный воздух г. Атырау.

2. По прогнозируемому количеству и предполагаемой структуре автотранспортных средств проведены расчеты валовых (годовых) выбросов вредных веществ и парниковых газов на 2019, 2021 и 2023 годы.

3. Установлены целевые показатели по количеству валовых выбросов вредных веществ автотранспорта.

4. Предложены мероприятия по перспективным направлениям развития и организации транспорта на территории города Атырау до 2023 года.

ЛИТЕРАТУРА

[1] ЕМЕР/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2013 (Руководство ЕМЕР/ЕЕА по инвентаризации выбросов, 2013).

[2] Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов. – М.: Автополис-плюс, 2008. – 80 с., табл.

[3] Джайлаубеков Е.А., Расчет и анализ выбросов вредных загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух в Республике Казахстан: монография / Под ред. д.т.н. Кулмановой Н.К. – Алматы: КазАТК, 2010 – 158 с.

УДК 624.21:620.178

И.С. Бондарь^{1,а}, М.Я. Квашнин^{1,в}, Г.С. Бихожаева^{1,с}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аivan_sergeevich_08@mail.ru, ^вkvashnin_mj55@mail.ru, ^сgulmira_180866@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА БАЛКИ ПОД ЛЕГКОРЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ

Аннотация. Представлена методика определения прочности бетона ударно-импульсным методом, электронным измерителем прочности бетона ИПС-МГ 4.03. Приведен пример натуральных испытаний железобетонных балок 25м и 30м, предназначенных под легкорельсовый транспорт (ЛРТ), с расчетными данными по классу бетона. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании предварительно напряженных железобетонных балок корытного сечения и для выявления дефектов в элементах железобетонных конструкций.

Ключевые слова: метод ударного импульса, прочность бетона, балочные пролетные строения.

Аңдатпа. Бетонның беріктігін шок-импульстік әдіспен анықтау әдісі ұсынылған, IPS-MG 4.03 электрондық бетон беріктігі есептегіші. Бетон сынығы бойынша есептелген мәліметтермен жеңіл рельсті (LRT) арналған 25 м және 30 м темірбетонды аркалықтардың далалық сынақтарының мысалы келтірілген. Зерттеу нәтижелері темірбетондардың конструкцияларының элементтерінде кемшіліктерді анықтайтын және көлденең қиманың протрессленген темірбетонды аркалықтарын жобалау кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: соққы импульсінің әдісі, бетонның беріктігі, сәуленің аралық құрылымдары.

Abstract. A method for determining the strength of concrete by the shock-pulse method, an electronic concrete strength meter IPS-MG 4.03 is presented. An example of field tests of reinforced concrete beams of 25m and 30m, intended for light rail (LRT), with calculated data on the class of concrete, is given. The research results can be used in the design of prestressed reinforced concrete beams of the cross-section and to identify defects in the elements of reinforced concrete structures.

Key words: shock impulse method, concrete strength, beam spacing structures.

Аккредитованная испытательная лаборатория «Испытания пути и искусственных сооружений» (ИЛ «ИПиИС» - аттестат аккредитации №KZ.И.02.1656 от 27.10.2015г) при АО Казахская академия транспорта и коммуникаций им М. Тынышпаева располагает рядом приборов по неразрушающему контролю. Один из многих приборов – электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ 4.03, основанный на методе ударного импульса. Прибор ежегодно поверяется в Алматинском филиале АО «НацЭкС», сертификат №ВА-03-02-9847.

ИЛ «ИПиИС» выполняет работы по обследованию и испытанию элементов конструкций зданий (металлических, железобетонных и бетонных) и транспортных сооружений (мостов, путепроводов, виадуков, эстакад, подходных насыпей).

В 2018 году сотрудники ИЛ «ИПиИС» участвовали в проведении испытаний предварительно напряженных железобетонных балок корытного сечения на прочность, жесткость и трещиностойкость, согласно ГОСТ 8829-94 [1]. Одой из поставленных задач было определение фактической прочности бетона железобетонных балок под легкорельсовый транспорт (ЛРТ) длиной 25 м и 30 м.

В день испытаний определялась фактическая прочность бетона опытного изделия, при помощи электронного измерителя прочности бетона ИПС-МГ 4.03, ГОСТ 22690-2015 [2]. Оценка прочности бетона произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-2010 [3].

Для определения прочности на балке ЛРТ 30 м, были выбраны 37 областей, а на балке ЛРТ 25 м – 31 место исследования. Сначала наносился шаблон (область из 16 равных квадратиков), в котором затем пробивались 15 ударов. Перед проведением эксперимента прибор ИПС-МГ 4.03 настраивается и калибруется при помощи эталонного образца (выбирается испытуемый материал, количество суток готового образца, направление ударного импульса и т.д.). После пробивки прибор сам по 15-ти значениям вычисляет R_i для выбранного места исследования, и так по всем областям. Для исключения значимых погрешностей в конечном результате используют коэффициенты вариации – Стьюдента и Романовского.

Ниже достаточно подробно, расписана методика определения прочности батона с примером по определению прочности в балке ЛРТ 30 м.

Методика определения прочности батона.

Методику статистической обработки результатов испытаний рассмотрим на конкретном примере.

Величина среднего значения прочности бетона в конструкции \bar{R} определялась по формуле:

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n}, \quad (1)$$

где R_i - единичное значение прочности бетона, МПа;

n - общее число единичных значений прочности бетона.

Значение квадратичного отклонения прочности бетона (стандарт) вычислялось по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n}}, \quad (2)$$

Коэффициент вариации прочности бетона определяется из зависимости:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{R}}, \quad (3)$$

Полученное значение коэффициента вариации « V » в соответствии с ГОСТ 18105-2010 [3] сравнивалось с предельно допустимой величиной $V=0,16$.

Класс бетона по прочности на сжатие с доверительной вероятностью (обеспеченностью) 0,95 определялся по формуле:

$$B = R_n = R_m (1 - t'_{cm} \cdot V) = \bar{R} (1 - k \cdot v) \quad (4)$$

где k - коэффициент Стьюдента.

В качестве примера рассмотрим данные, полученные в результате проведения исследований 37-ми мест на тридцати метровой балке, предназначенной под легкорельсовый транспорт из тяжёлого бетона, результаты испытаний в произвольной последовательности даны в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты испытаний железобетонной балки ЛРТ длиной 30 м

№ области (места)	R_i , кгс/см ²	$\Delta R_i = R_i - R_m$	$(R_i - R_m)^2$
1	78,0	5,86	34,333
2	73,2	0,86	0,739
3	75,6	3,46	11,968
4	70,7	-1,44	2,075
5	73,5	1,36	1,848
6	74,7	2,56	6,551
7	73,1	0,96	0,921
8	72,2	0,06	0,004
9	71,8	-0,34	0,116
10	69,4	-2,74	7,511
11	73,9	1,76	3,096
12	71,1	-1,04	1,083
13	75,9	3,76	14,134
14	75,4	3,26	10,624
15	74,3	2,16	4,663
16	78,4	6,26	39,181
17	73,7	1,56	2,432
18	68,7	-3,44	11,837
19	77,5	5,36	28,724
20	74,4	2,26	5,105
21	71,8	-0,34	0,116
22	76,8	4,66	21,711
23	69,1	-3,04	9,245
24	69,7	-2,44	5,956
25	72,6	0,46	0,211
26	66,3	-5,84	34,112
27	69,4	-2,74	7,511
28	71,2	-0,94	0,885
29	69,5	-2,64	6,972
30	71,5	-0,64	0,410
31	71,5	-0,64	0,410
32	70,9	-1,24	1,539
33	66,6	-5,54	30,698
34	66,7	-5,44	29,599
35	70,9	-1,24	1,539
36	70,9	-1,24	1,539
37	68,5	-3,64	13,254

Требуется определить класс бетона по прочности на день проведения испытания и соотнести его со стандартным классом бетона в соответствии со СНИП 2.03.01-84* [4] и [5].

Решение поставленной задачи.

Поскольку выборка мала, то оставляем ее в форме простого ранжированного ряда от $R_{min} = 66,3$ кгс/см² до $R_{max} = 78,4$ кгс/см².

$$\sum_{i=1}^{37} R_i = 2669,2; \quad \sum_{i=1}^{37} (R_i - R_m)^2 = 352,65.$$

$$\text{Средняя прочность } R_m = \frac{1}{37} 2669,2 = 72,14 \text{ кгс/см}^2,$$

Среднеквадратическое отклонение по формуле (3.22) [6].

$$S = \sqrt{\frac{1}{37-1} 352,65} = 3,13 \text{ кгс/см}^2.$$

$$\text{Коэффициент вариации } v = \frac{S}{R_m} = \frac{3,13}{72,14} = 0,04.$$

Проверим, не является ли $R_{26} = 66,3 \text{ кгс/см}^2$ промахом, так как $\Delta R = 5,84 \text{ кгс/см}^2$ – наибольшее отклонение. По табличным данным (таблица 33) [6] при $P_0 = 0,95$ и $n = 37$ находим $t'_p = 2,02$ (коэффициент Романовского). По формуле (3.28) [6] вычисляем предельную величину отклонения $[\Delta R] = 2,02 \cdot 3,13 = 6,32 \text{ кгс/см}^2$, что больше, чем $R_{26} = 5,84 \text{ кгс/см}^2$, следовательно, сомнительное значение « R_{26} » не является промахом, пересчёт не требуется.

Нормативное значение кубиковой прочности бетона вычислим по формуле (3.27) [6], как для малой выборки.

Приняв $P_0 = 0,90$ (таблица 33) [6] при $n-1=36$, находим коэффициент Стьюдента $t'_p = 1,68$.

Подставив в формулу найденные значения, получим:

$$B = 72,14(1 - 1,68 \cdot 0,04) = 67,29 \text{ кгс/см}^2.$$

Ответ: Так как $B_{67,29}$, то по стандартной классификации прочность бетона соответствует ближайшему меньшему классу B_{60} .

В таблице 2 приведены результаты обработки опытных значений прочности бетона. Опытный класс бетона балок ЛРТ в день испытаний составил: для 25м $B_{62,81}$, а для 30м $B_{67,29}$, что на основании стандартной классификацией соответствует классу B_{60} .

Таблица 2 - Данные по прочности бетона балок ЛРТ

№№ п/п	Наименование конструкции	Число опытных единичных значений, n	Среднее значение прочности бетона \bar{R} , МПа	Стандарт σ , МПа	Коэффициент вариации, v	Опытный класс бетона, B
1	2	3	4	5	6	7
1	Балка ЛРТ 25 м	31	67,97	3,03	0,05	62,81
2	Балка ЛРТ 30 м	37	72,14	3,13	0,04	67,29

Выводы:

Для определения фактического класса прочности бетона конструкций мостов, путепроводов, эстакад и установления соответствия между расчетными (проектными) данными необходимо использовать приборы неразрушающего контроля. Для определения класса прочности бетона вполне пригоден электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ 4.03, основанный на методе ударного импульса.

Полученные данные по методике статистической обработки результатов испытаний соответствуют нормативным документам и могут использоваться в расчетах искусственных сооружений на сейсмостойкость, а также в динамических расчетах устойчивости для перспективной нагрузки.

Для хорошего содержания и нормальной эксплуатации искусственных сооружений, на магистральных линиях АО «НК «ҚТЖ», необходимо осуществлять периодические обследования и мониторинг напряженно-деформированного состояния искусственных сооружений под эксплуатационными нагрузками.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГОСТ 8829-94 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости – М: ГОССТОЙ РОССИИ, 1994.
- [2] ГОСТ 22690-2015, «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» – Москва, 2016г.
- [3] ГОСТ 18105-2010, «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности» - Москва, 2012г.
- [4] СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» – М: ГОССТОЙ СССР – 1989.
- [5] Ф. Леонгардт, «Предварительно напряженный железобетон» – М: – 1983г.
- [6] Авдейчиков Г.В. Испытание строительных конструкций. – М: АСВ – 2009. – с. 159.

УДК 624.21:620.178

А.А. Зайцев^{1,а}, И.С.Бондарь^{2,б}, Д.Т.Алдекеева^{2,с}

¹Российский университет транспорта, г. Москва, Российская Федерация,

²Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан,

^а andrei.zaitsev2010@yandex.ru, ^бivan_sergeevich_08@mail.ru, ^сaldekeeva69@mail.ru

ОБНАРУЖЕНИЕ ДЕФЕКТОВ МОСТОВ МЕТОДАМИ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований влияния дефектов (повреждений) конструкции на ее модальные характеристики.

Ключевые слова: вибродиагностика, дефект, пролетное строение, мост.

Андатпа. Мақалада құрылымның ақауларының (бүлінуінің) оның модальдық сипаттамаларына әсері туралы тәжірибелік-теориялық зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Түйінді сөздер: діріл диагностикасы, ақау, аралық құрылым, көпір.

Abstract. The article presents the results of experimental and theoretical studies of the influence of defects (damages) of the structure on its modal characteristics.

Key words: vibration diagnostics, defect, span structure, bridge.

Введение

Обеспечение безопасного пропуска транспортных средств по мостовым переходам, является актуальной задачей, которая решается комплексом мероприятий на стадиях проектирования, строительства (монтажа), а также содержания и эксплуатации. Причинами аварийного разрушения конструкций мостов могут быть следующие факторы: ошибки, что были допущены на стадии проектирования, строительства (монтажа элементов конструкций) и факторы, связанные с неправильной эксплуатацией искусственных сооружений [1]. Именно поэтому в обеспечении безаварийной эксплуатации мостов важную роль играет постоянный мониторинг их технического состояния, что делает возможным своевременное выявление и устранение повреждений конструкций (ремонт или замена). Вибродиагностика пролетных строений мостовых переходов является одним из перспективных методов, позволяющих проводить мониторинг технического состояния мостов, без остановки и ограничения движения по искусственным сооружениям [2, 3].

Проблема

Основной задачей при идентификации повреждения путем вибродиагностики является определение изменений жесткости ΔK через изменения динамических характеристик сооружения.

Уравнение для определения собственных частот и форм колебаний конструкции имеет следующий вид:

$$(K_{init} - \omega_{i,init}^2 M_{init}) \cdot \varphi_{i,init} = 0, \quad (1)$$

где K_{init} , M_{init} – матрицы жесткости и массы конструкции;

$\varphi_{i,init}$ – вектор столбца, характеризующий соотношение между обобщенными координатами конструкции, то есть форму колебаний.

Влияние дефекта на частотный спектр конструкции - функция чувствительности к дефекту - выражается следующим уравнением [4]:

$$\frac{\partial \omega_{i,red}^2}{\partial a_e} = \left(\frac{\partial K_{i,red}}{\partial a_e} - \omega_{i,red}^2 \frac{\partial M_{i,red}}{\partial a_e} \right) \cdot \varphi_{i,red} \cdot M_{i,red}^{-1}, \quad (2)$$

где $\omega_{i,red}$, $\varphi_{i,red}$ – собственные частоты и их формы для конструкции имеющих дефекты;

$K_{i,red}$, $M_{i,red}$ – матрицы жесткости и массы конструкции с дефектом;

a_e – параметр, учитывающий объем изменений матрицы податливости от имеющегося дефекта в элементе конструкции k_e .

Современные тензометрический и вибродинамический программные комплексы (ТПАК и ВПАК) находящиеся на вооружении испытательной лаборатории «Испытания пути и искусственных сооружений» (ИЛ «ИПиИС») КазАТК им. М. Тынышпаева, позволяют достаточно точно вычислять указанные функции чувствительности по дефекту. Однако существуют определенные сложности с определением местоположения дефекта на исследуемом объекте [5]. В первую очередь это связано с тем, что определение «направления» натуральных матриц жесткости через передаточные функции является сложной и трудоемкой задачей, даже при активной вибродиагностике, проведение которой само по себе является сложной задачей. Регистрация изменений собственных частот пролетных строений моста на практике, позволяет говорить лишь о наличии изменений в конструкции, но не дает ответа на вопрос, где эти изменения произошли.

Эксперимент

Перед началом испытания было проведено обследование однопролетного 27-ми метрового балочного железобетонного железнодорожного моста, при котором выявлено, что одна из двух балок имеет дефект в виде отсутствия защитного слоя бетона с коррозией рабочей арматуры до 15%.

Натурный эксперимент был выполнен на 27-ми метровом балочном пролетном строении железнодорожного моста. Балки установлены на одну подвижную (Оп. 1) и одну неподвижную (Оп. 2) опорные части, которые расположены на расстоянии 5 см от торцов балки. То есть расчетный пролет составляет 26,9 м.

Регистрация отклика балки на возбуждение была реализована измерением изгибных деформаций (напряжений) тензорезистерами FLM-60-11 и сейсмометрами EP-300-сопрат с жидкостным успокоителем, для определения частот собственных колебаний пролетных строений железнодорожного моста в вертикальном (Z), горизонтально-поперечном (Y) и горизонтально-продольном (N) направлениях. Тензорезистеры наклеены вдоль продольной оси балки на ее нижней грани (7 точек на

каждой балке), установленных 1/8, 1/4, 1/2, длины пролета балки. Сейсмометры установлены в 1/2, длины пролета балки по сечению 8. Регистрация изгибных деформаций (напряжений) и АФЧХ проводилась синхронно со всех тензорезистерах и сейсмометрах праграмно-аппаратными комплексами «ТПАК» и «ВПАК, находящимся на вооружении аккредитованной испытательной лаборатории «Испытания пути и искусственных сооружений» (аттестат аккредитации №КЗ.И.02.1656 от 27.10.2015г) при АО Казахская академия транспорта и коммуникаций им М. Тынышпаева.

Исследуемая балка условно разделена на 16 равных частей (1,681 м каждая). Соответственно в пролете определились сечения 1 ÷ 15 (рис. 1).

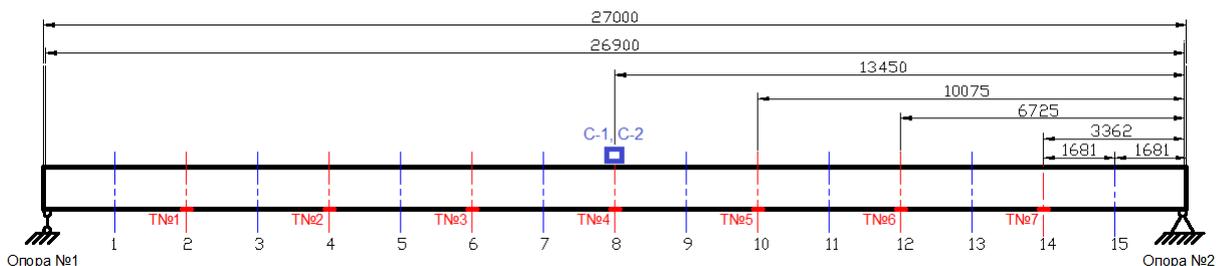


Рисунок 1 – Схема расположения тензорезистеров и условных сечений на балке
TN#1 – TN#7 тензорезистеры FLM-60-11, C-1 и C-2

Возбуждающий импульсное воздействие прикладывался на расстоянии 3,36 м от Оп. 2 (1/8 длины пролета балки), затем на расстоянии 6,73 м от Оп. 2 (1/4 длины пролета балки), затем на расстоянии 13,45 м от Оп. 2 (1/2 длины пролета балки) [6].

Первая часть эксперимента заключается в определении амплитудно-фазовых частотных характеристик железобетонной балки (собственных частот колебаний) при наличии на ней дополнительной массы 1 т, что располагалась последовательно на каждом из пятнадцати условных сечений по оси балки. После установки дополнительной массы к балке прикладывался импульсное воздействие (сбрасывание груза массой 100 кг с высоты 0,5 м), регистрировались колебания и определялись собственные частоты балки. Также в начале и в конце эксперимента были определены собственные частоты исследуемой балки при свободных колебания (без дополнительной массы).

Для определения с достаточно высокой точностью трех первых частот собственных форм вертикальных колебаний балки были использованы уточненные алгоритмы спектрального анализа. Для уменьшения влияния шумов и других гармоник, также применялся методика подробно описанная [7]. Все это позволило определять собственные частоты с точностью $\pm 0,05\%$.

Сначала рассчитывался оценочный спектр для полосы частот от 0 до 50 Гц. На спектре имеются три четко выраженных пика на частотах 3,28 - 4,47 Гц, 10,97 - 12,62 Гц, 32,16 - 32,29 Гц. (рис. 2).

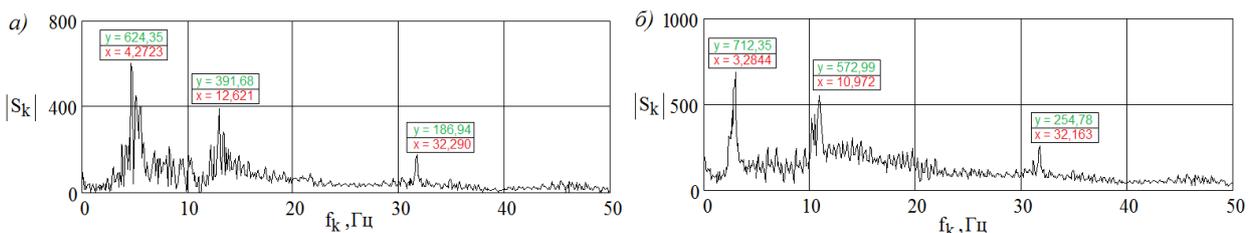


Рисунок 2– Спектры собственных частот железобетонных балок 27 м
а – бездефектное балочное пролетное строение,
б – балочное пролетное строение с дефектом

После проведения серии испытаний пролетных строений без дефекта и с дефектом, получены линии влияния дополнительной массы 1000 кг (около 0,75% от массы балки), на пролетном строении с дефектом, получены линии влияния дополнительной массы на относительное изменение собственных частот железобетонной балки (первые три формы колебаний) представлены на рис. 3.

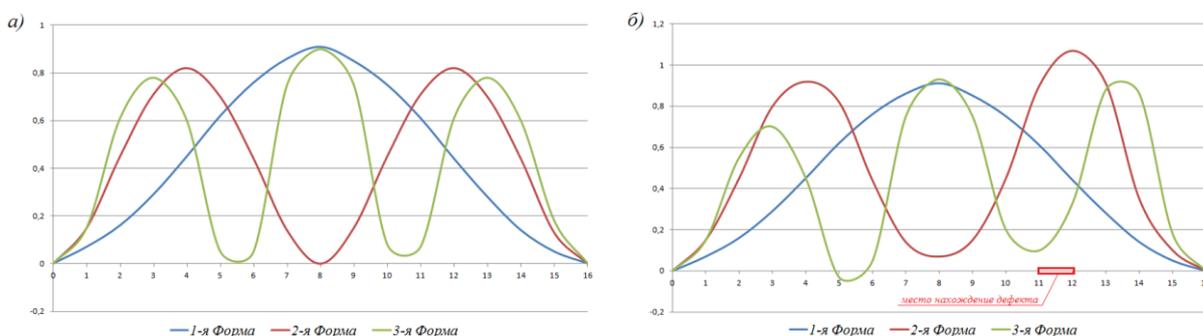


Рисунок 3 – Линии влияния дополнительной массы на изменение собственных частот
 а – железобетонная балка без дефекта; б – железобетонная балка с дефектом

Как видим, дефект привел к заметному изменению форм линий влияния, и наибольшие изменения произошли именно в том месте, где он расположен. Таким образом, измеряя только собственные частоты и их изменения при наличии на конструкции дополнительной массы, можно определять и отслеживать изменения собственных форм колебаний при появлении дефектов.

Вторая часть эксперимента заключается в определении собственных частот колебаний железобетонной балки с реальным дефектом (отсутствие защитного слоя бетона с коррозией рабочей арматуры до 15%) на участке 11-12. У железобетонной балки с дефектом частота собственных колебаний балки уменьшается по сравнению с такой же бездефектной балкой, что отражено в таблице 1.

Таблица 1. Изменение частот свободных колебаний железобетонных балок длиной 27 м

№ n/n	Исследуемый объект	Свободные колебания балки		
		1-я форма колебаний, Гц	2-я форма колебаний, Гц	3-я форма колебаний, Гц
1	Бездефектное балочное пролетное строение	4,47	12,62	32,29
2	Балочное пролетное строение с дефектом	3,28	10,97	32,16

Дополнительно были выполнены изменения изгибных деформаций (бездефектной и дефектной балки), возникающие в балке от нагрузки 1 т, которая прикладывалась посередине пролета в сечении 8. Результаты сведены в таблице 2.

Таблица 2. Изменение изгибных деформаций в балочных железобетонных пролетных строениях длиной 27 м

№ n/n	Исследуемый объект	Изгибные деформации, мкм/м						
		T№1	T№2	T№3	T№4	T№5	T№6	T№7

1	Балка без дефекта	36	108	120	128	119	109	37
2	Балка с дефектом	42	123	132	154	143	139	45

По данным таблицы 2, для наглядности построены графики (Рис. 4) изменения изгибных деформаций в семи сечениях 27-ми метровых железобетонных балках. У железобетонной балки с дефектом зафиксировано увеличение изгибных деформаций в сечениях: 2 на 17 %, 4 на 14%, 6 на 10%, 8 на 20%, 10 на 20%, 12 на 28%, 14 на 22%. Итак, это доказывает, что наличие дефекта в железобетонной балка, в данном случае, отсутствие защитного слоя бетона с коррозией рабочей арматуры до 15%, можно считать дефектом, влияющим на несущую способность сооружения в целом.

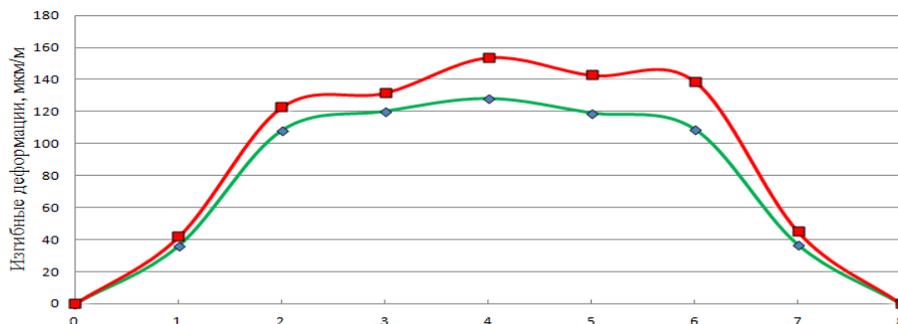


Рисунок 4 – Графики изменения изгибных деформаций в семи сечениях железобетонных балок (зеленый – балка без дефекта; красный – балка с дефектом) 0 – Опора №1, 8 – Опора №2, 1 – 7 месторасположение тензорезистеров

Выводы

В результате проведения эксперимента было доказано, что по анализу изменений линий влияния дополнительной массы на собственные частоты конструкции можно определять местонахождения дефекта. Для этого требуется:

1. Экспериментально определить линии влияния дополнительной массы на собственные частоты пролетного строения моста, и его технического состояния.
2. Сравнить и проанализировать изменение собственных частот балочного железобетонного пролетного строения железнодорожного моста.
3. Сравнить и проанализировать изменений в форме линий влияния дополнительной массы. При наличии изменений сделать детальное обследование в соответствующей зоне конструкции, для идентификации дефекта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Осипов В.О. и др.; под ред. В.О. Осипова. Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб – М.: Транспорт, 1996. – 471 с.
- [2] Бондарь И.С. Динамическая работа пути под тяжеловесными локомотивами / Бондарь И.С., Буромбаев С.А., Квашнин М.Я. // Научно-популярный, производственно-технический журнал «Путь и путевое хозяйство» – Москва, 2016. – №1 – С. 29-32.
- [3] Бондарь И.С. Измерение деформаций балочных пролетных строений мостов – «Мир транспорта». – М: МИИТ, 2016. – № 6(67). – С. 36-51.
- [4] Wrańa, B. Identyfikacja uszkodzenia mostu przy pomocy analizy wrażliwości [Текст] / Wrańa // Materiały konferencyjne «Zespolone konstrukcje mostowe ». - Krakow, Poland, 2009. – P. 544-554.
- [5] Квашнин М.Я. Идентификация дефектов в балочных железобетонных пролетных строениях мостов / Квашнин М.Я., Бондарь И.С., Алдекеева Д.Т. // Материалы международной научно-практической конференции «Автомобильные дороги и транспортные машины: проблемы и перспективы развития» – Алматы, 2019.

[6] Бондарь, Н. Г. Динамика железнодорожных мостов [Текст] / под ред. Н. Г. Бондаря. – М.: Транспорт, 1965. – 412 с.

[7] Квашнин Н.М. Исследование механических колебаний железнодорожного пути. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Алматы: – 2010. – С. 144.

УДК 625.14: 625.041:625.042

А.М. Жангабылова^{1,a}, А.В. Замуховский^{2,b}, М.Я. Квашнин^{1,c}

¹ Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан,

² Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), г. Москва, Россия,

^azhangabylova82@mail.ru, ^bmiit.ppx@inbox.ru, ^ckvashnin_mj55@mail.ru

ВЫБОР ТИПА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ МЕТОДОМ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

Аннотация. Приведены основные положения методики вибродиагностики железнодорожного пути на участках сопряжений упругих промежуточных рельсовых скреплений Vossloh W-14 и ЖБР65-Ш, ЖБР-65 и КБ-65, а так же сравнение по наиболее значимым оценочным критериям результатов вибродиагностики с результатами прохода путеизмерительного вагона.

Ключевые слова: Железнодорожный путь, промежуточные рельсовые скрепления, спектральная плотность, коэффициент затухания.

Андатпа. Мақалада діріл диагностикасы бойынша темір жол учаскелеріндегі серпімді рельстік аралық бекіткіштері Vossloh W-14 және ЖБР65-Ш, ЖБР-65 және КБ-65, аса маңызды бағалау критерий көрсеткіштерінің нәтижелерін салыстыру, сондай-ақ діріл диагностика нәтижелерімен бірге путеизмерительный вагон көрсеткіштерінің нәтижелерін салыстыру әдістемесінің негізгі ережелері келтірілген.

Түйінді сөздер: Темір жол, аралық рельс бекіткіштері, спектрлік тығыздығы, коэффициент затухания.

Abstract. The main provisions of the methodology the vibration analysis of rail track sections mate elastic intermediate rail fastening Vossloh W-14 and ЖБР65-sh, ЖБР 65 and КБ-65 and comparison of the most important evaluation criteria of the results of the vibration analysis with the results of the passage puteizmeritelny of the car.

Key words: Railway, the intermediate rail fasteners, spectral density, attenuation coefficient.

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 (далее ВСП), оказывающих значительное влияние на безопасность движения поездов.

Железные дороги развитых стран постоянно ищут возможности использования передовых технологий для повышения безопасности движения поездов. Вкладывают средства в приобретение датчиков и измерительных систем разных конструкций, позволяющих решить некоторые частные проблемы, но пока что ощущается недостаток в таких технических средствах, которые могли бы решить проблему в комплексе, с получением от этого всех потенциальных выгод. Такие датчики и измерительные

системы широко используются на грузовых железных дорогах Северной Америки в соответствии с действующим с 1994 года руководящим документом AAR 41as о критериях изъятия колес на основе показаний детекторов. Железные дороги США получают существенную экономию за счет увеличения срока службы колес и рельсов [1].

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 [2-5]. Профессор Г.М. Шахунянец 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» [6].

В данной работе приведены некоторые результаты измерений механических колебаний (вибраций) элементов пути на двух 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 линиях АО «НК «КТЖ» 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 реализуется 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 задач исследования и может варьироваться в процессе проведения вибродиагностики в достаточно широких пределах (рис. 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 Vossloh W-14; б) – ЖБР65-III;
в) – ЖБР-65, г) КБ-65

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-фаза-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-фаза-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 Δt и, 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.

Измерения и анализ колебаний (вибраций) элементов верхнего строения пути на ряде участков сопряжений 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) виброскорости колебаний 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 рельса по отношению к колебаниям шпалы, площади спектров виброскорости колебаний рельса A_r и шпалы $A_{ш}$ 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;

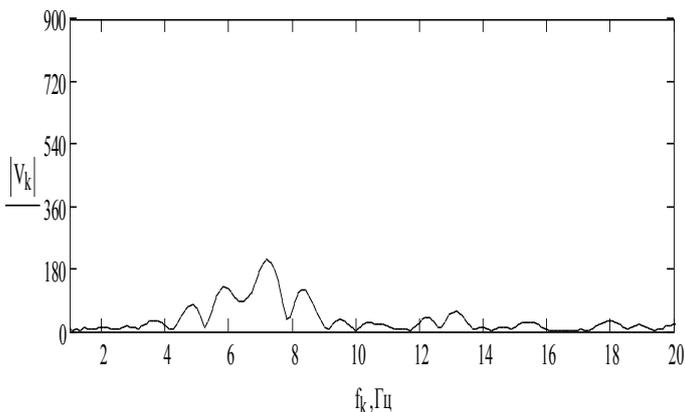
- отношение динамических сил, возникающих при движении поезда в середине шпалы на оси пути, к статическим силам, характеризующее силовое динамическое воздействие на шпалу.

На рис. 2 приведены графики спектральной плотности виброскорости (спектры мощности) колебаний подошвы рельса на участках сопряжения конструкций пути со скреплениями Vossloh W-14 и ЖБР65-Ш, ЖБР-65 и КБ-65 при проходе электровоза ВЛ-80^с со скоростью 85 км/ч.

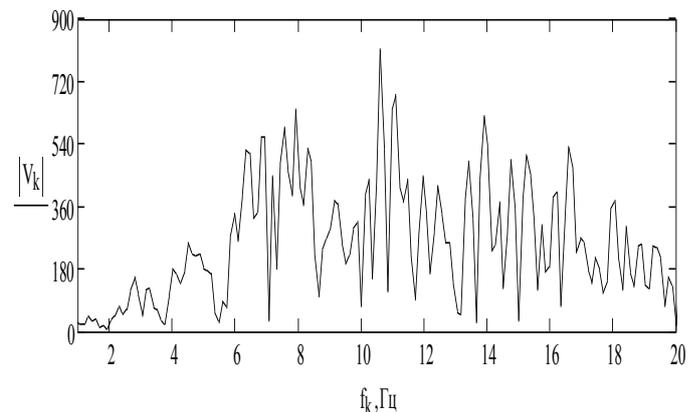
Сравнивая отклик конструкций пути на участках сопряжения по площади A_p спектра мощности, и коэффициенту затухания β амплитуды виброскорости колебаний рельса по отношению к колебаниям шпалы, можно сделать вывод, что скрепление Vossloh W-14 при скорости электровоза 85 км/ч лучше гасит вибрации, чем скрепление ЖБР-65Ш (рис. 2а, б). Из сравнения по тем же параметрам участков со скреплениями ЖБР-65 и КБ-65 следует, что наилучшими демпфирующими свойствами, то есть лучшей способностью гасить вибрации, обладает участок пути со скреплением КБ-65 (рис. 2 в, г).

а) Vossloh W-14

б) ЖБР-65Ш



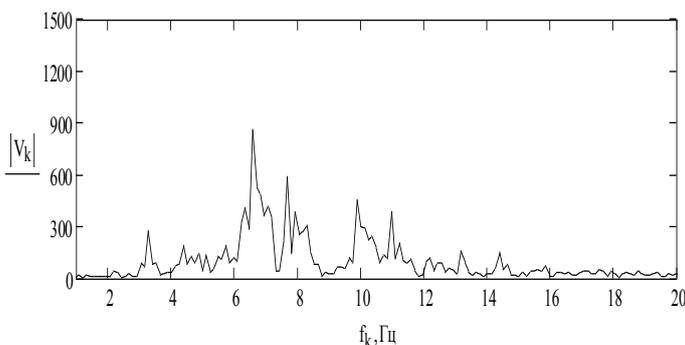
$\beta = 2,22, 1/м; A_p = 21860 \text{ о.ед.}$



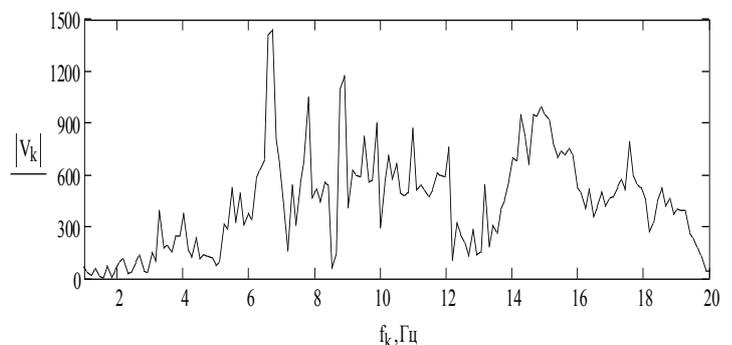
$\beta = 1,78, 1/м; A_p = 107567 \text{ о.ед.}$

в) КБ-65

г) ЖБР-65



$\beta = 2,00, 1/м; A_p = 98570 \text{ о.ед.}$



$\beta = 1,9,1 1/м; A_p = 116002 \text{ о.ед.}$

Рисунок 2 – График спектральной плотности виброскорости колебаний подошвы рельса конструкций пути со скреплениями Vossloh W-14 (а) и ЖБР-65Ш (б), КБ-65 (в), ЖБР-65 (г) при проходе электровоза ВЛ-80^с со скоростью 85 км/ч

В настоящее время на железных дорогах Казахстана применяется компьютеризированный вагон-лаборатория КВЛ-П2.0 (путеизмерительный вагон №056), в котором автоматизированы сбор, расшифровка, хранение и соотнесение с нормативами данных, получаемых измерительными средствами вагона [7-9].

В таблице 1 приведены данные технического состояния железнодорожного пути по результатам прохода путеизмерительного вагона и вибродиагностики участков сопряжения конструкций пути с различными типами рельсовых скреплений.

На рис. 3 показаны диаграммы взаимосвязи итогового количества отступлений 2 степени и оценочных критериев, полученных в результате проведения вибродиагностики верхнего строения пути на участках сопряжения. Из приведенных диаграмм видно, что оценочные критерии, принятые при проведении вибродиагностики вполне адекватно отражают состояние пути, определенное по результатам прохода путеизмерительного вагона.

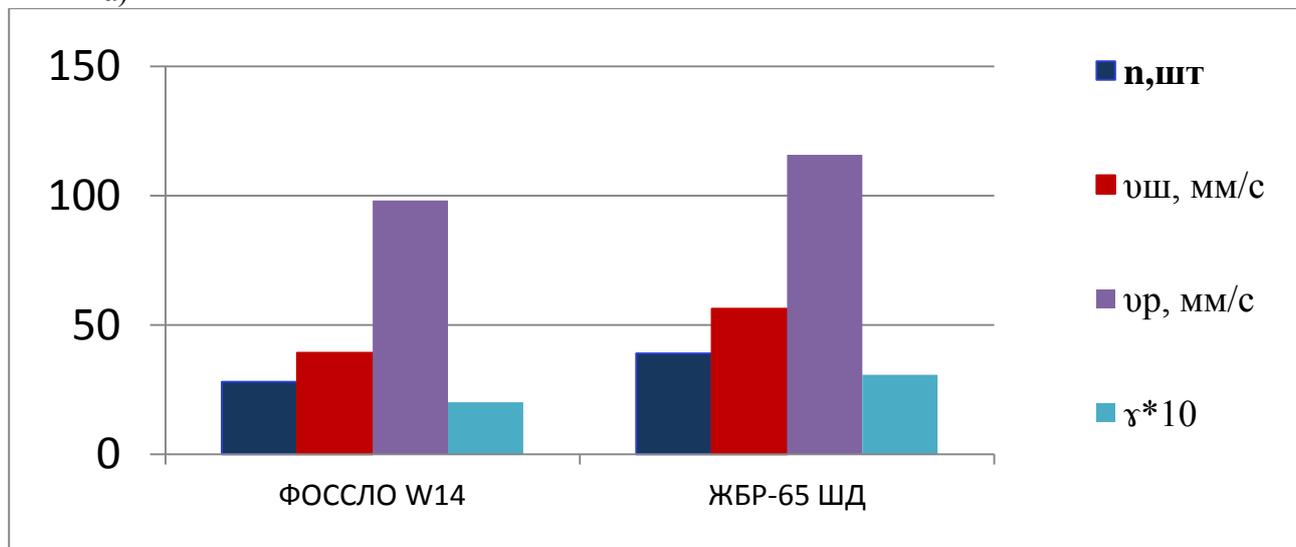
Таблица 1 – Данные технического состояния железнодорожного пути по результатам прохода путеизмерительного вагона и вибродиагностики участков сопряжения

Участок	1 участок (УПЧ-46)		1 участок (УПЧ-46)		
	Vossloh W-14 (4035 км)	ЖБР-65ШД (4036 км)	ЖБР-65 (4041км)	КПП-5 (4042км)	
Техническая характеристика пути: класс; группа и категории пути	1Б1		1Б1		
Рельсы типа Р-65, бесстыковой путь,	Р-65		Р-65		
Скорость локомотива; км\час	85		85		
Пропущенный тоннаж; млн.тн.км.бр	305,4		236,4		
Год последнего капитального ремонта пути	2006		2005		
Балльная оценка состояния пути, балл (за июль 1- участок за август, 2- участок) 2015 год	10	40	40	150	
Критерии оценки	<i>n, шт</i>	28	39	7	11
	<i>vш, мм/с</i>	39,24	56,32	39,02	43,35
	<i>vp, мм/с</i>	98,1	115,82	125,72	133,6
	<i>β</i>	2,22	1,78	2,00	1,91
	<i>Ap, о.ед.</i>	21860	107567	98570	116002
	<i>Aш, о.ед.</i>	13609	49201	12880	47575
	$\gamma = \frac{Ap}{Aш}$	2,22	1,78	2,00	1,91

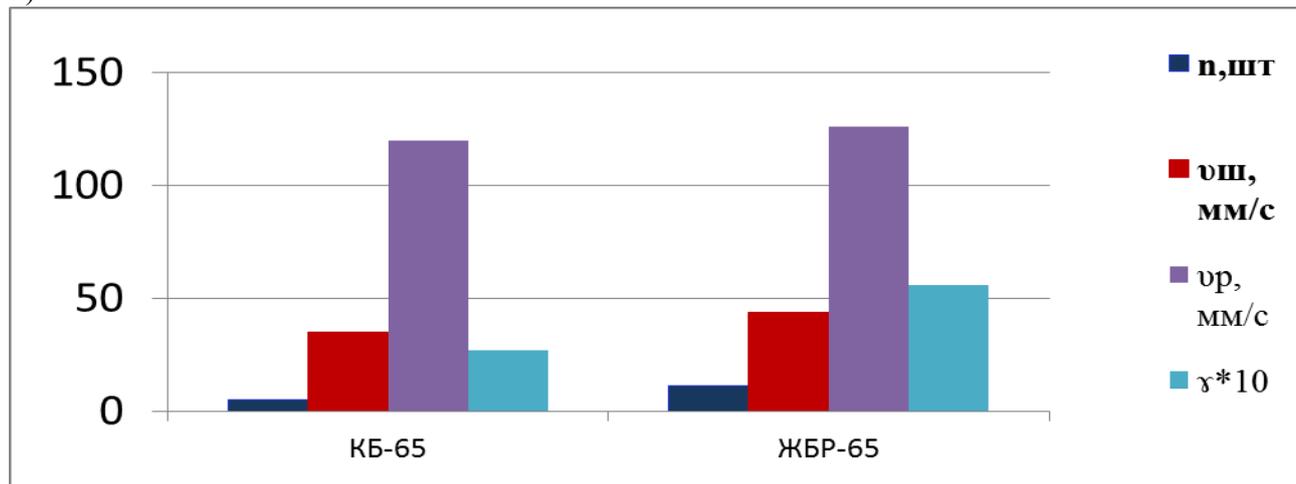
Примечание: *n* – количество выявленных неисправностей 2 степени по итогам за июль (1 участок) и август (2 участок) 2015 года; *vш* – среднеквадратическое значение (СКЗ) виброскорости колебаний шпалы; *vp* – среднеквадратическое значение (СКЗ) виброскорости колебаний рельса; *β* – коэффициент затухания; *Ap* – площадь спектральной плотности дисперсии (спектр виброскорости) рельса; *Aш* – площадь

спектральной плотности дисперсии (спектр виброскорости) шпалы; γ – отношение площади спектра виброскорости рельса к площади спектра виброскорости шпалы.

а)



б)



а - июль 2015 года, 1 участок (УПЧ-46); б- август 2015 года, 1- участок (УПЧ-46)

Рисунок 3 – Взаимосвязь итогового количества отступлений 2 степени и результатов вибродиагностики верхнего строения пути на участках сопряжения различных конструкций рельсовых креплений

Выводы. Из анализа приведенных выше результатов вибродиагностики, и данных технического состояния железнодорожного пути по результатам прохода путеизмерительного вагона, следует:

- основные параметры отклика элементов конструкции ВСП с различными типами промежуточных рельсовых креплений на вибродинамическое воздействие подвижного состава отличаются по амплитудно-частотным характеристикам и критериям демпфирования.

- оценочные критерии, полученные при проведении вибродиагностики ВСП на участках сопряжения пути с различными типами рельсовых креплений, адекватно отражают техническое состояние ВСП и согласуются с балловой оценкой пути по результатам прохода путеизмерительного вагона.

Внедрение предлагаемой методики вибродиагностики даст возможность производить экспресс-анализ состояния железнодорожного пути на участках

сопряжений различных типов рельсовых скреплений по динамическим параметрам и позволит принимать наиболее оптимальные решения при проектировании нового и реконструкции существующего пути с учетом воздействия обращающегося подвижного состава.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] S. Kalay, J. Samuels. Railway Track & Structures, 2002, № 3, p. 13 – 16. http://cargovibes.eu/_Uploads/dbsAttachedFiles/D0301_APT_M27.pdf
- [2] EN 13146-3:2002 Railway applications – Track – Test methods for fastening systems – Part 3: Determination of attenuation of impact loads.
- [3] EN 13481-6:2002 Railway applications – Track – Performance requirements for fastening systems – Part 6: Special fastening systems for attenuation of vibration.
- [4] ISO 2017-2 Mechanical vibration and shock – Resilient mounting systems – Part 2: Technical information to be exchanged for the application of isolation vibration associated with railways systems.
- [5] NS 8176:1999 Vibration and shock – Measurement of vibration in buildings from land based transport and guidance for evaluation of its effects on human beings.
- [6] Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. – М.: Транспорт, 1987. – 236 с.
- [7] Инструкция по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов. М., Транспорт, 1997.42 с.
- [8] Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути (ЦП-774). Утв.ЦП АО «НК»КТЖ» от 30.12.2011 года №1266-ЦЗ
- [9] Методика автоматической оценки состояния рельсовой колеи по Инструкции ЦП-515. НПЦ Инфотранс 1998г. Утв. ЦП МПС 30.10.1998 г.

УДК 625. 1.

С.Б. Шаяхметов, Н. МТС

¹ Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, s.shayahmetov@kazatk.kz, nur.9319@mail.ru

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОВРЕЖДАЕМОСТИ РЕЛЬСОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация: Повышение служебных свойств элементов верхнего строения пути является одним из основных факторов снижения эксплуатационных затрат, в том числе за счет увеличения межремонтных сроков. Рельсы относятся к числу важнейших и наиболее дорогостоящих элементов железнодорожного пути. Статистический анализ причин изломов рельсов в 2016и 2017году.

Аннотация: Пайдалану шығындарын төмендету факторларының бірі болып табылатыны ол жолдың үстіңгі құрылымы элементтерінің қызмет ету қасиеттерін жоғарлату, оның ішінде жөндеу мерзімдерін ұлғайту арқылы. Рельстерді теміржол элементтерінің мәнісі зор және әлдеқайда қымбат элементтер қатарына жатқызылады. 2016 және 2017 жылдардағы рельстердің сыну себеп-салдарының статикалық талдануы.

Annotation: Improving the service properties of the elements of the upper structure of the track is one of the main factors for reducing operating costs, including by increasing the turnaround time. Rails are among the most important and most expensive elements of a railway track. Statistical analysis of the causes of rail breaks in 2016 and 2017.

Ключевые слова: Рельсы, подошвы рельсов, изломы, дефекты, остродефектные рельсы, верхнее строение пути, статистический анализ, эксплуатация, болтовые отверстия, сварка рельсов.

Кілттік сөздер: Рельстер, рельстер табаны, сынулар, ақаулар, асаақаулы рельстер, жолдың үстіңгі құрылымы, статикалық талдау, пайдалану, болттық саңлаулар, рельстерді дәнекерлеу.

Key words: Rails, rail soles, kinks, defects, defect-proof rails, track superstructure, statistical analysis, operation, bolt holes, rail welding

Верхнее строение пути является определяющим звеном железнодорожного транспорта, существенно влияющим на себестоимость перевозок, скорость и безопасность движения поездов. Повышение служебных свойств элементов верхнего строения пути является одним из основных факторов снижения эксплуатационных затрат, в том числе за счет увеличения межремонтных сроков. Рельсы относятся к числу важнейших и наиболее дорогостоящих элементов железнодорожного пути. Оптимизация срока их службы, технологий технического обслуживания и ремонта являются ключевыми составляющими, определяющими повышение эффективности и работоспособности инфраструктуры.

По состоянию на 27.12.2017 г. на железных дорогах России имело место разрушение 129 рельсов. По сравнению с 2016 г. (93 случаев изломов рельсов), число изломов в 2017 г. увеличилось на 38,7 % (рисунок 1).

В 2015 году изъято из пути 125 034 шт. дефектных и острodefектных рельсов, в 2016 году – 142 908 шт., за 11 месяцев 2017г. – 147 081 шт., то есть количество дефектных и острodefектных рельсов, изъятых из пути, за три года увеличилось практически на 20%. Трудозатраты на их замену составили 16,1 млн. чел. - час.

Статистический анализ причин изломов рельсов в 2016 году показал, что доли изломов рельсов без разделения по категориям составляют: по дефектам сварки – 30,9%; по механическим повреждениям рельса – 28,7%; по коррозионно-усталостным повреждениям подошвы – 17,0%; до дефектам контактной усталости и пробоксовкам – 9,6%, по дефектам в зоне болтовых отверстий – 5,3%; по дефектам без видимых пороков – 5,3% (рисунок 2).

Статистический анализ причин изломов рельсов в 2017 году показал, что доли изломов рельсов без разделения по категориям составляют: по дефектам сварки – 26,3%; по коррозионно-усталостным повреждениям подошвы – 23,7%; по механическим повреждениям рельса – 22,9%; по дефектам усталостного характера в головке рельса – 16,1%, по дефектам без видимых пороков – 4,2%; по дефектам в зоне болтовых отверстий – 3,4%; по дефектам технологии изготовления – 1,7%; по местным выработкам или местной коррозии подошвы рельса из-за нарушения норм текущего содержания пути – 1,7% (рисунок 3).

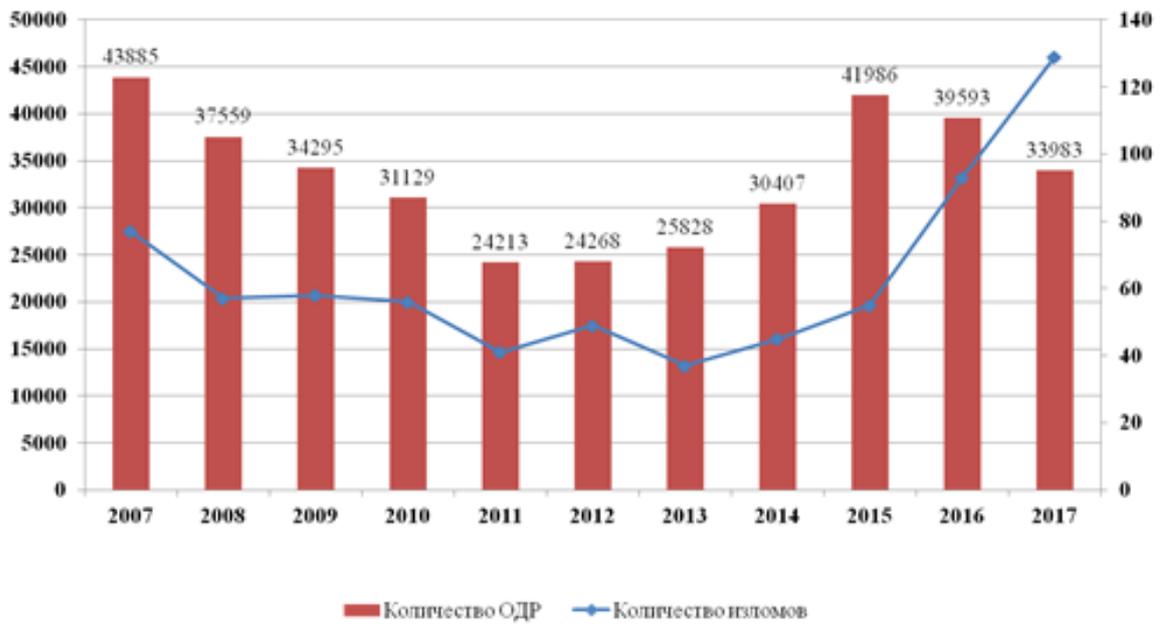


Рисунок 1 – Количество ОДР (красные столбцы) и число изломов (синяя линия) в 2007 – 2017 гг.

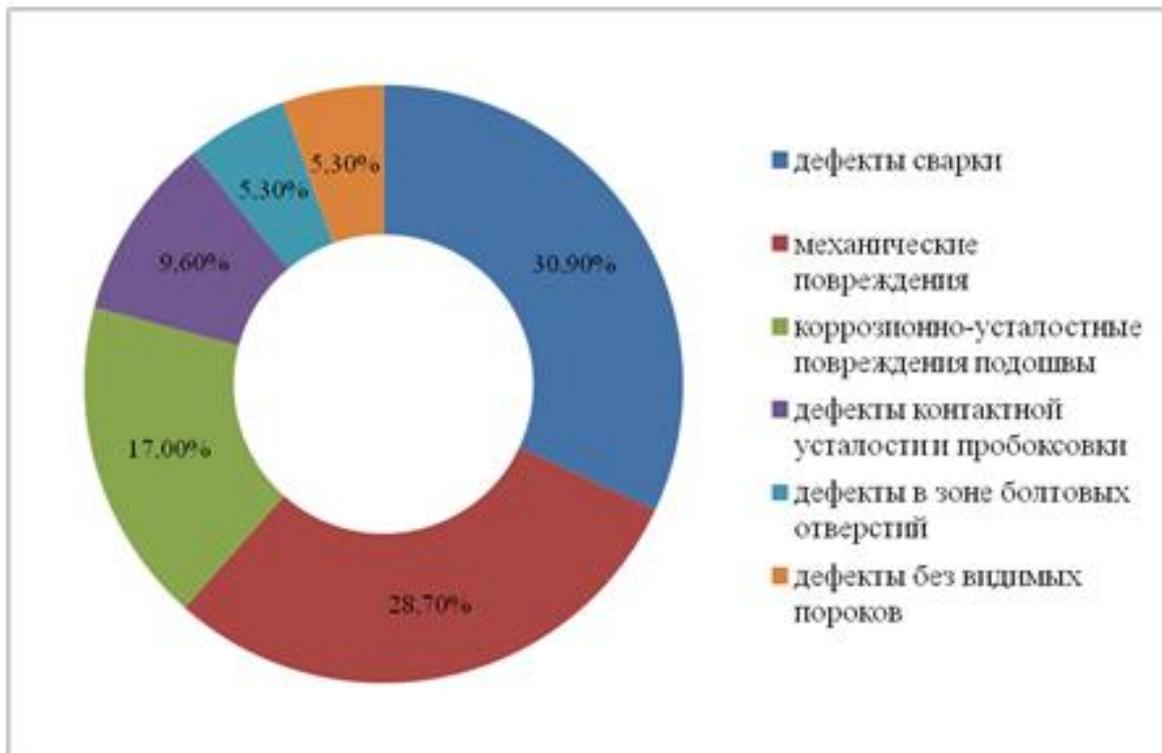


Рисунок 2. – Причины изломов рельсов в 2016 г.

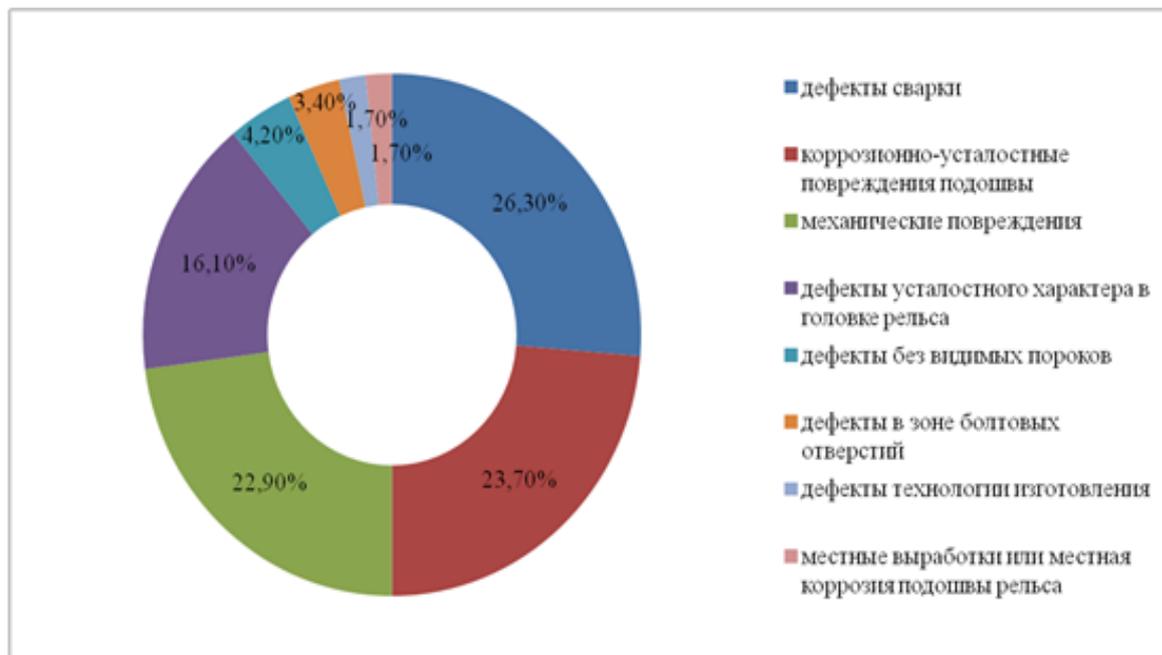


Рисунок 3 – Причины изломов рельсов в 2017 г

Рельсы новой категории ДТ350 стали массово поставляться на сеть железных дорог с 2014 года. За период 2014 – 2017 гг. было поставлено свыше 2,4 млн. т рельсов ДТ350.

Удельные доли изломов по отношению к общему количеству соответствующих рельсов в пути составили: для рельсов Т1 – $7,4 \times 10^{-4}$ %; для рельсов ДТ350 – $21,8 \times 10^{-4}$ %. Данная ситуация объясняется необходимостью улучшения текущего содержания пути и приведения его в соответствие со свойствами новых рельсов.

Необходимо отметить, что некоторые виды повреждений характерны именно для новых дифференцированно-термоупрочненных рельсов: изломы от механических повреждений подошвы (35%); изломы от пробоксовок колес подвижного состава (17%).

Причины изломов рельсов носят комплексный характер и связаны, как с нарушением текущего содержания пути, так и со спецификой самих рельсов ДТ350.

Проведенные АО «ВНИИЖТ» исследования показали, что в эксплуатации изломы рельсов происходят по причинам:

- отсутствия в нарушение требований ГОСТ Р 51685-2013 фасок и наличия винтовых следов сверления в болтовых и дроссельных отверстиях, изготавливаемых в дистанциях пути (возможность излома по данной причине подтверждена результатами физического моделирования динамического воздействия на рельс с болтовыми и дроссельными отверстиями без фасок при копровых испытаниях и математическим моделированием усталостного развития трещин от отверстий без фасок);

- отсутствия требований в нормативных документах по текущему содержанию пути к фаскам и шероховатости поверхности для болтовых и дроссельных отверстий, изготавливаемых в дистанциях пути;

- нарушений требований «Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г №2791р, по содержанию пути в стыковой зоне (ступеньки, просадки пути сверх нормативных значений);

- механических повреждений подошвы рельсов в РСЦ, при транспортировке плетей и укладке их в путь;

- дефектов сварки и термообработки сварного стыка;
- пробоксоков.

Для решения указанных вопросов необходимо сконцентрировать внимание на порядке подготовки сварочного персонала, режимах работы оборудования, его модернизации и развитии технологий ремонта дефектов рельсов и сварных стыков методами сварки.

Следует отметить зависимость изломов рельсов с локализацией дефектов в подошве рельса. При наличии в головке рельса дефекта кода 46.3 (смятие и износ головки рельса в зоне сварного стыка из-за местного снижения механических свойств металла) на расстоянии до 700 мм (43% случаев) от сварного стыка образуется трещина в пере подошвы рельса с последующим полным изломом рельса.

16 изломов рельсов (14% от общего количества) в рельсах категории ДТ 350 (рельсы дифференцированно термоупрочненные), которых на сети всего 6,2%. Данный факт обусловлен тем, что рельсы категории ДТ закаливаются сжатым воздухом с прокатного нагрева. Закалке подвергается только головка рельса, подошва подлежит незначительному охлаждению с целью обеспечения прямолинейности рельса (ранее при производстве рельсов категории Т, закалке подвергался весь рельс) о чем и свидетельствует рост числа изломов из-за механических повреждений подошвы рельсов категории ДТ.

Статистический анализ изъятий рельсов по дефектам подошвы за 2016 год показал, что среди рельсов категории ДТ350 степень опасности по развитию дефектов подошвы выше, чем для рельсов категории ОТ350, а также что риск развития таких дефектов возрастает с уменьшением радиуса кривизны пути, ростом пропущенного тоннажа и на участках с высокой грузонапряженностью.

Существенное влияние на местное локальное снижение сопротивления усталости рельсов в области подошвы оказывают разнообразные повреждения механического, термомеханического, электроожогового и другого характера.

Лабораторные исследования таких изломов показали, что в очаге зарождения усталостных трещин в пере подошвы рельса присутствует локальный участок с так называемым «белым слоем» аустенитно-мартенситной структуры, имеющим повышенную твердость по сравнению с твердостью основного металла. Такой характер повреждений свидетельствует об их термомеханическом происхождении (Рисунок 4).

Необходимо отметить тот факт, что подавляющее большинство усталостных трещин в перьях подошвы образовывались на небольшом расстоянии от сварных стыков. Среднее расстояние от места излома до сварного стыка составило 180-190 мм.

При этом такие изломы сопровождаются местным смятием в зоне сварного стыка (дефект 46.3) и (или) выкрашиваниями (дефект 16.3). Причина образования смятия связана с недостатками технологии местной термической обработки сварных швов после сварки, в первую очередь с образованием широкой зоны (зон) пониженной твердости. Под воздействием колес подвижного состава в этих зонах происходит смятие металла и образуются локальные седловины (дефект 46.3).

Колесо, попадая на зоны смятия глубиной 1,5 – 2,2 мм, приобретает дополнительную динамику, с которой воздействует на соседние участки рельса, в том числе с дефектами в подошве (рисунок 5).



Рисунок 4 – Характерные виды повреждений подошвы рельса

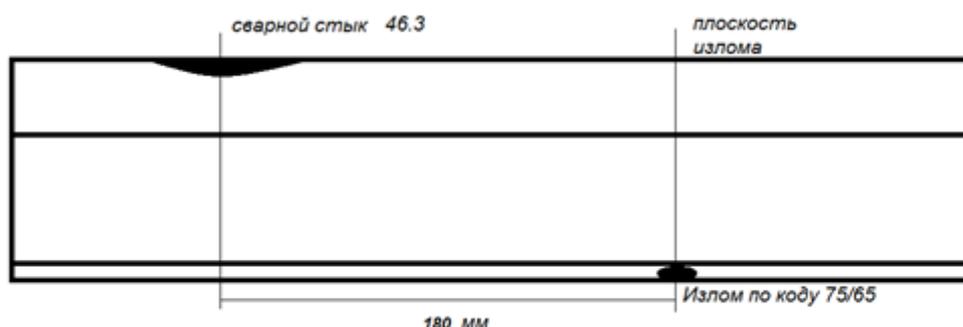


Рисунок 5 – Схема развития дефекта 75.2/65.2 при расстоянии менее 350 мм от сварного шва. В сварном шве имеется дефект 46.3.

Выводы. Повышение веса рельса оказывает благоприятное влияние на снижение упругих осадок пути, уменьшает влияние неравноупругости подрельсового основания и снижает сопротивление движению.

Применение тяжелых рельсов повышает стабильность положения пути по уровню за счет снижения интенсивности накопления остаточных деформаций.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 апреля 2015 года №544.

[2] Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г №2791р.

[3] Правила ведения путевого хозяйства, утвержденные приказом Вице-президента АО «НК «КТЖ» от 29 апреля 2012 года № 358-ЦЗ.

[4] Р 744. Рекомендации по терминологии «Рельсы» и «Рельсовые крепления» (Памятка ОСЖД), утвержденные совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 21-24 октября 2014 года, г. Варшава, Республика Польша (далее – Памятка ОСЖД Р 744).

УДК 625.033

М.М. Алимкулов, С.О. Исмагулова, А.Қ.Карбозов

¹ Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, ^aalimkulov_murat@mail.ru, ^bs.ismagulova@kazatk.kz, ^c125aidos@gmail.com

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Аннотация. Статья посвящена анализу формирования и введения комплексной программы цифровизации по посланию «Цифровой Казахстан» Президента Республики Казахстан. Предложение по нововведению железнодорожной системе Казахстана.

Ключевые слова: Вес, увеличение, внедрение, перевозок, комплексная, программа, цифровой, Казахстан, база данных.

Андатпа. Мақала Қазақстан Республикасы Президентінің «Цифрлық Қазақстан» жолдамасы бойынша толыққанды цифрландыру бағдарламасын қалыптастырумен енгізуді талдауға арналған. Қазақстан теміржол жүйесінің инновациясына ұсыныс.

Түйінді сөздер: Салмақ, ұлғайту, тасымалдау, интеграцияланған, бағдарлама, цифрлық, Қазақстан, дерекқор.

Abstract. The article is devoted to the analysis of the formation and introduction of a comprehensive digitalization program under the message “Digital Kazakhstan” of the President of the Republic of Kazakhstan. Proposal for the innovation of the railway system of Kazakhstan.

Key words: Weight, increase, implementation, transportation, integrated, program, digital, Kazakhstan, database.

На сегодняшний день по правилам технико-распорядительного акта станции заполняется журнал движения поездов (формы ДУ-2, ДУ-3) — основной документ для регистрации прибытия, отправления и проследования поездов. На промежуточных станциях заполняют форму ДУ-2, а на сортировочных и участковых станциях - форму ДУ-3. В этом Журнале ДСП (дежурный по станции) или под его непосредственным наблюдением оператор записывает все данные поезде (вес, время прибытия, время отправления, станция прибытия, станция отправления) без исключения прибывающие, отправляющиеся и следующие через станцию без остановки поезда, одиночные локомотивы, толкачи и другие несъемные подвижные единицы. Все записи выполняют обязательно чернилами, четко и ясно, в соответствии с наименованием граф.[1]

При предъявлении грузов для перевозки грузоотправитель указывает в накладной их массу, а при предъявлении тарных и штучных грузов также количество грузовых мест. Определение массы груза, погрузка которого до полной вместимости вагонов, контейнеров может повлечь за собой превышение их допустимой грузоподъемности, осуществляется только посредством взвешивания. При этом определение массы грузов, перевозимых навалом, насыпью осуществляется посредством взвешивания на вагонных весах.

Определение массы грузов производится грузоотправителем.

Общую массу груза (брутто) определяют в зависимости от рода груза и технической возможности взвешиванием или расчетным путем.

Расчетным путем массу груза определяют:

по трафарету, суммированием массы груза (брутто), указанной в маркировке каждого места груза;

по стандарту, умножением стандартной массы единицы груза на количество мест груза;

по обмеру, умножением вычисленного на основании измерений объема погруженного груза на его объемную массу;

по замеру высоты налива (для этилового спирта – высоты недолива) с определением объема налитого груза по таблицам калибровки цистерн, разработанным их изготовителем, при этом определяется температура груза и плотность продукта;

С использованием весов счетчиков или других верифицированных средств измерения. Оборудование необходимым количеством весовых приборов для взвешивания перевозимых грузов на подъездных путях производится владельцами указанных путей. При определении массы груза путем взвешивания на вагонных весах за массу тары вагона принимается масса, указанная на вагоне [2].

Если перед погрузкой производится проверка массы тары вагона, то при определении массы груза за массу тары вагона принимается масса, определенная при взвешивании.

Способ определения массы груза, а также кем (грузоотправителем или перевозчиком) была определена масса груза, указываются в соответствующих графах накладной. При определении массы груза по стандарту дополнительно указывается масса одного места.

Коммерческий акт формы ГУ-22в котором указываются по каждой отправке номер вагона, род вагона, количество запорно-пломбировочных устройств и нанесенная на запорно-пломбировочных устройств информация, число мест и масса груза, указанные в перевозочных документах и оказавшиеся в наличии.

В случае определения массы груза на вагонных весах в перечне, который прилагается к коммерческому акту, указывается масса брутто, масса тары вагона (с трафарета или проверенная на весах) и масса нетто.

Учитывая послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г.

Сегодня мир вступает в эпоху Четвертой промышленной революции, эру глубоких и стремительных изменений: технологических, экономических и социальных.

Необходимость быть готовыми к глобальным изменениям и вызовам побудила нас принять Стратегию развития «Казахстан-2050».

Принята комплексная программа «Цифровой Казахстан» [3].

Новое время бросает нам новые вызовы: снижение преимуществ сырьевой модели экономики, рост протекционизма в глобальной экономике, стремительное развитие цифрового общества, смена технологической парадигмы – все это требует от Казахстана реакции на происходящие в мире кардинальные изменения.

Основной целью в сфере железнодорожного транспорта является создание эффективного и технологически обновленного транспортного комплекса, способствующего ускоренному экономическому росту Казахстана, обеспечивающего потребности экономики и общества качественными услугами.

Современный период характеризуется и тем, что во всех сферах деятельности, в том числе и на железнодорожном транспорте, активно идет внедрение новых информационных технологий, современных средств связи и вычислительной техники. Это открывает безграничные возможности по обеспечению единого информационного пространства для разных уровней управления, совершенствованию и созданию принципиально новых автоматизированных систем и комплексов с целью анализа результатов функционирования, повышения качества принимаемых решений при текущем и перспективном планировании.

В связи с этим вопросы, связанные с принятием решений на всех уровнях проектирование развитием и функционированием железнодорожного транспорта, приобретают особую актуальность и государственную значимость, а перечисленные выше влияющие факторы значительно увеличивают сложность и размерность задачи развития и эффективного использования мощности сети железных дорог. Для решения задач такого класса необходимо использовать все современные средства

информационных технологий, геоинформационных систем и экономико-математических моделей и методов.

Назрела насущная проблема создания геоинформационной системы (ГИС), обеспечивающей принципиально новый способ интеграции разнообразной информации региона и инфраструктуры сети железных дорог и позволяющей моделировать различные альтернативы ее развития с учетом всех влияющих факторов и ограничений.

Использование геоинформационных технологий при проектировании новых железнодорожных линий позволяет обеспечить сопровождение процесса принятия решений на всех стадиях разработки проекта оперативной информационной поддержкой. Реализация такой поддержки требует организации управления источниками информации, выбора наилучших характеристик информационной модели и эффективного аппарата управления процессом проектирования.

При появлении автоматизированного проектирования железных дорог появилась возможность автоматизировать наиболее рутинные операции проектирования - производство вычислений (анализ). Именно функции анализа поддерживаются современными САП железных дорог. Также существующие САП ЖД ориентированы на выпуск проектной документации, как одного из условий разработки САП.

Вывод:

Решающим аргументом при решении вопроса введения комплексной программы цифровизации является оценка его полезной эффективности, в том числе мониторинг при перевозке тяжеловесных поездов на разных участках дороги.

1. Исследовательский опыт на основе подтверждения введения комплексной программы по отслеживанию тяжеловесных поездов по цифровому компьютеру на основе базы данных.

2. Новое введение на базе исследований в реальных условиях технических и технологических мероприятий по повышению надежности пути и снижению до приемлемого уровня затрат на дополнительные работы за счет программного прослеживания по участкам в результате использования тяжеловесных поездов.

3. Предложенный метод моделирования рельефа удовлетворяет как скоростным, так и точностным характеристикам, предъявляемым к моделям рельефа, используемым в системах реального времени.

С практической точки зрения предлагаемый метод моделирования рельефа ориентирован на снижение трудоемкости получения и использования моделей, используемых при вариантных проработках проектных решений по трассе железнодорожной линии.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Техничко-распорядительный акт станции Алматы-1 утвержденный 2018 году Директор филиала АО «НК «Қазақстан теміржолы» «Алматынское отделение дороги» Джапаров С.Д.

[2] Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. Приложение 2 по приказу и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20.07.2017г. №487). [Электронный ресурс] <http://base.spinform.ru/>

[3] Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.akorda.kz>

Подсекция № 13. Экологическая безопасность на транспорте

УДК 66.662.7

В.В. Ткач^{1,а}, Н.А. Сердюкова^{2,б}

¹Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия,

^аtkachbalian@yandex.ru, ^бserdukova-n@mail.ru

**ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА**

Аннотация. В работе предложена линия переработки семян рапса в биодизельное топливо с применением парокомпрессионного теплового насоса. Тепловой насос позволяет обеспечить надежность эксплуатации оборудования на заданном уровне качества получаемого биодизельного топлива; максимально снизить выброс отработанных теплоносителей в окружающую атмосферу; использовать теплоту конденсации хладагента в конденсаторе и температуру кипения хладагента в испарителе теплового насоса для подготовки теплоносителей в замкнутых термодинамических циклах, что обеспечит снижение удельных энергозатрат на 15-20%.

Ключевые слова: семена рапса, линия переработки семян, парокомпрессионный тепловой насос, биодизельное топливо.

Андатпа. Буды қысу жылу сорғысы арқылы биодизель отынына рапс тұқымдарын өңдейтін сызық ұсынылды. Жылу сорғы өндірілген биотехнологиялық отынның сапасы деңгейінде жабдықтың жұмыс істеу сенімділігін қамтамасыз етеді; қоршаған ортаға атмосфералық қалдықтар тасушыларын шығаруды барынша азайту; конденсатордағы хладагент конденсациясының жылуын және жылу сорабының буландырғышында жылу сұйықтығын жабық термодинамикалық циклдарда дайындау үшін хладагент қайнау температурасын қолданыңыз, бұл нақты энергия тұтынуды 15-20% -ға азайтады.

Түйінді сөздер: рапс, тұқымдарды қайта өңдеу желісі, бумен қысу жылу сорғысы, био дизель отыны.

Abstract: The paper proposes a line for processing rapeseed into biodiesel using a vapor compression heat pump. The heat pump allows to provide reliability of operation of the equipment at the set level of quality of the received biodiesel fuel; as much as possible to reduce emission of the fulfilled heat carriers in the surrounding atmosphere; to use heat of condensation of a refrigerant in the condenser and boiling point of a refrigerant in the evaporator of the heat pump for preparation of heat carriers in the closed thermodynamic cycles that will provide reduction of specific energy consumption by 15-20%.

Key words : rapeseed, seed processing line, vapor compression heat pump, biodiesel.

Увеличение объемов производства растительного масла, а соответственно и посевных площадей в пользу масличных культур, связано с возрастающим интересом к биотопливу, как альтернативному источнику энергии. [1].

В технологии комплексной переработки растительного масла все более широкое применение находят тепловые насосы (ТН), которые позволяют довести эксплуатацию оборудования до высокого энергетического совершенства в отношении использования энергоносителей [2-6].

Цель работы: разработка линии получения биодизельного топлива из семян рапса с рециклами по материальным и энергетическим потокам с применением парокомпрессионного теплового насоса.

Линия содержит моечную машину 1; сушилку 2; вальцовый станок 3; сепарирующую машину 4; обжарочный аппарат 5; форпресс 6; накопительную емкость для масла 7; масляные насосы 8, 36; барабанный фильтр 9; экспозитор 10; промежуточный сборник масла 11; циклон 12; фильтры 13,14; сборник конденсата 15; высокотемпературный пароконденсационный тепловой насос (ТН), включающий компрессор 16, конденсатор 17, терморегулирующий вентиль 18, испаритель 19; распределитель потока 20; проточный подогреватель 21; рекуперативный теплообменник 22; сборник метанола 23; сборник гидроксида калия 24; смеситель 25; гидромеханический смеситель с обогревающей рубашкой 26; насос-кавитатор 27; разделительную центрифугу 28; насосы 29, 30, 31, 32, 33; вентиляторы 34, 35; линии материальных и тепловых потоков: 1.0 -1.21-линия материальных потоков; 2.0 - рециркуляции хладагента; 3.0 - 3.3-рециркуляции воздуха; 4.0 – рециркуляции перегретого пара; 5.0 – отвода конденсата; 5.1 – рециркуляции воды; 5.2 – отвода очищенной воды; 5.3 – отвода осадка; 5.4 – вода на регенерацию; 5.5 – подпитки; 6.0 – отвода твердых частиц.

После предварительной очистки семян от сорных примесей они направляются в моечную машину 1 и промываются в течение 5-10 мин при температуре 20-25 °С чистой водой. Отработанная вода из моечной машины 1 отводится на фильтрацию и очищается в двух параллельно установленных фильтрах 13 и 14, которые попеременно работают в режиме разделения с отводом чистой воды в сборник конденсата 15 и в режиме противоточной регенерации водой. Чистая вода из сборника конденсата непрерывно подается в моечную машину 1 с образованием замкнутого цикла. Вымытые семена рапса с влажностью 17-19 % из моечной машины подаются в сушилку 1. Процесс сушки осуществляется при температуре сушильного агента 85-90 °С до конечной влажности семян 9-11 %.

Высушенные семена отводятся в вальцовый станок 3 и измельчаются до частиц с эквивалентным диаметром не более 1 мм, после чего направляются в сепарирующую машину 4. Сход с сита сепарирующей машины отводится на доизмельчение в вальцовый станок 3, а проход в виде измельченной фракции семян направляется в обжарочный аппарат 5. Обжаренные семена с влажностью 2-3 % подаются в форпресс 6, где они подвергаются механическому отжиму. Отжатое масло из форпресса 6 отводится в накопительную емкость 7, а форпрессовый жмых отводится на экстракцию.

Из накопительной емкости 7 отжатое масло под давлением 0,2-0,4 МПа подается на фильтрацию через нижний патрубок барабанного фильтра 9. Через верхний патрубок фильтра 9 поступает сжатый воздух, давление которого соответствует давлению масла, что позволяет вести непрерывный процесс фильтрации с заданной производительностью.

Профильтрованное масло отводится в экспозитор 10 для вымораживания восковых веществ. Осадок, образовавшийся на перфорированной поверхности барабана, продувается сжатым воздухом и освобождает перфорированную поверхность от осадка.

Восковые вещества отводятся из экспозитора 10, а готовое масло выводится в промежуточный сборник 11, после чего направляется в проточный подогреватель 21 и нагревается до 50-60 °С, снижая его вязкость.

Одновременно из сборников 23 и 24 подается метанол и гидроксид калия в смеситель 25 и осуществляется подготовка раствора гидроксида калия в метаноле.

Подогретое в проточном подогревателе 21 масло вместе с предварительно приготовленным в смесителе 25 раствором гидроксида калия в метаноле подаются в гидродинамический смеситель 26 с греющей рубашкой и осуществляется сначала первая ступень реакции переэтерификации при температуре 40-50 °С; затем вторая ступень реакции переэтерификации в насосе-кавитаторе 27 при температуре 15-20 °С. Благодаря

конденсации 130 °С. За счет рекуперативного теплообмена в секции конденсатора 17 он отдает теплоту на перегрев пара, подаваемого в обжарочный аппарат 5. Затем хладагент направляется в терморегулирующий вентиль 18, где дросселируется до заданного давления. С этим давлением хладагент поступает в испаритель 19 и экспозитор 10 и кипит при температуре минус 9,2 °С. Это позволяет за счет рекуперативного теплообмена обеспечить конденсацию водяных паров сушильного агента в испарителе 18 и обеспечить необходимый температурный режим вымораживания восковых веществ из масла в экспозиторе 10.

Пары хладагента по замкнутому контуру 2.0 направляются в компрессор 16, сжимаются до давления конденсации и термодинамический цикл повторяется.

Отработанный сушильный агент после сушки масличных семян из сушилки 2 сначала направляется в циклон 12 для очистки от содержащихся в нем взвешенных твердых частиц. Затем очищенный сушильный агент подается на осушение в испаритель 19. При этом температура сушильного агента доводится до температуры «точки росы», а влага, содержащаяся в сушильном агенте, конденсируется в виде капельной жидкости или тумана. Осушенный и охлажденный (кондиционированный) сушильный агент из испарителя 19 подается в рекуперативный теплообменник 22. Здесь за счет рекуперативного теплообмена с отработанным перегретым паром сушильный агент нагревается до температуры 87-92 °С и в режиме замкнутого цикла подается в сушилку 2.

Перегретый пар с температурой 120 °С после конденсатора 17 вентилятором 35 направляется в обжарочный аппарат 5. После обжарочного аппарата 5 с помощью распределителя потока 29 одна часть перегретого пара направляется в рекуперативный теплообменник 22 для нагрева сушильного агента и затем в контур рециркуляции перегретого пара. Другая часть в количестве испарившейся из семян влаги при обжарке направляется через распределитель потока 20 на разогрев масла в проточный подогреватель 21 и на обогрев тепловой рубашки гидромеханического смесителя 26.

Конденсат, образовавшийся в испарителе 19, в проточном подогревателе 21 и после гидромеханического смесителя с тепловой рубашкой 26 насосами 31, 32, 33 отводится в сборник конденсата 15. В случае технологических сбоев сборник конденсата снабжен линией подпитки свежей водой 5.5.

Способ производства биодизельного топлива реализован на экспериментальной поточной линии производительностью 3-5 т/ч по исходным семенам рапса с масличностью 38-40 % в производственных условиях ООО «Согал-ЭКО».

Энергоэффективные режимы технологических операций в области допустимых свойств осуществлялись с помощью высокотемпературного парокомпрессионного теплового насоса серии ZTN. Предлагаемая линия производства биодизельного топлива позволяет создать условия для реализации энергетически эффективной технологии в непрерывном режиме эксплуатации основного и вспомогательного оборудования (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества биодизельного топлива

Наименование показателя	Минимальное значение показателя		Максимальное значение показателя	
	По ГОСТ 305-2013	Предлагаемая линия	Традиционная линия	Предлагаемая линия

Цетановое число, не менее	45	53	50	55
Массовая доля серы, мг/кг, не более	2000	8,4	10	12,5
Массовая доля сероводорода	Отсутствие		Отсутствие	
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствие		Отсутствие	
Кислотное число, мг КОН на 100 см ³ масла, не более	5	2	4	3
Йодное число, г йода на 100 г топлива, не более	6	2	5	4
Общее загрязнение, мг/кг, не более	24	19	23	22
Содержание воды, мг/кг, не более	200	90	150	111
Плотность при 15 °С, кг/м ³ , не более	863,4	832	850	840

Дополнительные технологические приемы позволяют:

- реализовать предлагаемую линию как энергосберегающую и экологически безопасную,

- обеспечить подготовку теплоносителей разного температурного потенциала с применением высокотемпературного парокompрессионного теплового насоса в замкнутых термодинамических циклах;

- использовать рекуперацию теплоты конденсации хладагента в конденсаторе теплового насоса для перегрева перегретого пара в контуре его рециркуляции и температуру кипения хладагента в испарителе теплового насоса для охлаждения и осушения воздуха для многократного его использования в замкнутом термодинамическом цикле при непрерывном процессе сушки семян рапса;

- снизить удельных энергозатрат на 15-20%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Савченко Т.В. Управление производством масличных культур на основе кластерного подхода / Т.В. Савченко, А.В. Улезько, Н.Н. Кравченко. - Воронеж: ВГАУ, 2013. – 160 с.
- [2]. Бритиков, Д.А. Энергосбережение в процессах сушки зерновых культур с использованием теплонасосных технологий [Текст]: монография / Д.А. Бритиков, А.А. Шевцов – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 328 с.
- [3]. Пат. № 2619278 РФ, МПК С21В 1/06. Линия производства растительного масла [Текст] / Л.Н. Фролова, А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина, В.Н. Василенко, К.Ю. Русина; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. универ. инженерных технол. – № 2015147604; заявл. 06.11.2015; опубл. 15.05.2017. Бюл. № 14.
- [4]. Пат. № 2640366 РФ, МПК А23L 5/00. Способ комплексной переработки семян сои [Текст] / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, В.В. Ткач. – Заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. универ. инженерных технол. – № 2017107125; заявл. 06.03.2017; опубл. 28.12.2017. Бюл. № 37.
- [5]. Пат. № 2646755 РФ, МПК С10L 1/02, С07С 67/03, С11С 3/10. Линия производства биодизельного топлива [Текст] / Ткач В.В., С.А. Шевцов. – Заявитель и патентообладатель В.В. Ткач, С.А. Шевцов. – № 2017112845; заявл. 13.04.2017; опубл. 07.03.2018. Бюл. № 7.
- [6]. Шевцов А.А. Эффективное внедрение парокompрессионного теплового насоса в линию комплексной переработки семян масличных культур [Текст] / А.А. Шевцов, Е.С. Бунин, В.В. Ткач, Н.А. Сердюкова, Д.И. Фофанов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – №1. – С. 60–64.
- [7]. Елистратов С.Л. Оценка границ технико-экономической эффективности применения тепловых насосов [Текст] / С.Л. Елистратов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Энергетика. – 2009. – №15. – С.72–78.

УДК 621.43.06

Б.Ш. Аскаргов^{1,а}, М.К. Ибатов^{1,а}

¹Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан,
^аbahtiyar_askarov@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация. В статье описан экспериментальный стенд для исследования отработавших газов дизельного двигателя. Стенд предназначен для проверки справедливости гипотезы о возможности изоляции отработавших газов двигателя внутреннего сгорания путем определения времени заполнения накопительной емкости (экспериментального стенда) газами в зависимости от частоты вращения ДВС.

Ключевые слова: транспорт, дизельный двигатель, отработавшие газы, изоляция.

Андатпа. Мақалада дизель қозғалтқышының пайдаланылған газдарын зерттеу үшін тәжірибелік стенд сипатталған. Стенд іштей жану қозғалтқышының айналу жиілігіне байланысты жинақтау сыйымдылығын (эксперименттік стендті) газдармен толтыру уақытын анықтау жолымен ІЖҚ пайдаланылған газдарды оқшаулау мүмкіндігі туралы гипотезаның әділдігін тексеруге арналған.

Түйінді сөздер: көлік, дизельді қозғалтқыш, пайдаланылған газдар, оқшаулау.

Abstract. The article describes an experimental stand for the study of exhaust gases of a diesel engine. The stand is designed to test the validity of the hypothesis about the possibility of isolation of exhaust gases of the internal combustion engine by determining the time of filling the storage tank (experimental stand) with gases depending on the speed of the internal combustion engine.

Key words: transport, diesel engine, exhaust gases, insulation.

В Карагандинском государственном техническом университете (КарГТУ) разработан экспериментальный стенд для исследования отработавших газов дизельного двигателя (рисунок 1). Экспериментальный стенд разработан и установлен в лаборатории кафедры «Транспортная техника и логистические системы» КарГТУ.

Техническая характеристика экспериментального стенда:

- ДВС – дизель объемом 1,9 л от автомобиля Volkswagen;
- компрессор – от автомобиля ЗИЛ-130;
- соединительная передача – ременная;
- накопительная емкость – состоит из 3-х кислородных баллонов общим объемом 0,12 м³;
- емкость для охлаждения – 0,04 м³;
- тахометр – от автомобиля Volkswagen Golf III;
- термометры – №1 от 0 до 350 °С, №2 от 0 до 120 °С;
- манометры – №1 от 0 до 1,6 МПа, №2 от 0 до 1,0 МПа;
- перепускные клапана – №1 до 0,3 МПа, №2 до 0,8 МПа.

Общий принцип работы экспериментального стенда (рисунок 2):

- при запуске стенда с пульта управления 2 продукты сгорания (отработавшие или выхлопные газы – далее газы) из ДВС 1 отводятся через выпускную систему 4;
- для измерения частоты вращения на установившихся режимах нагружения ДВС используется тахометр 3;

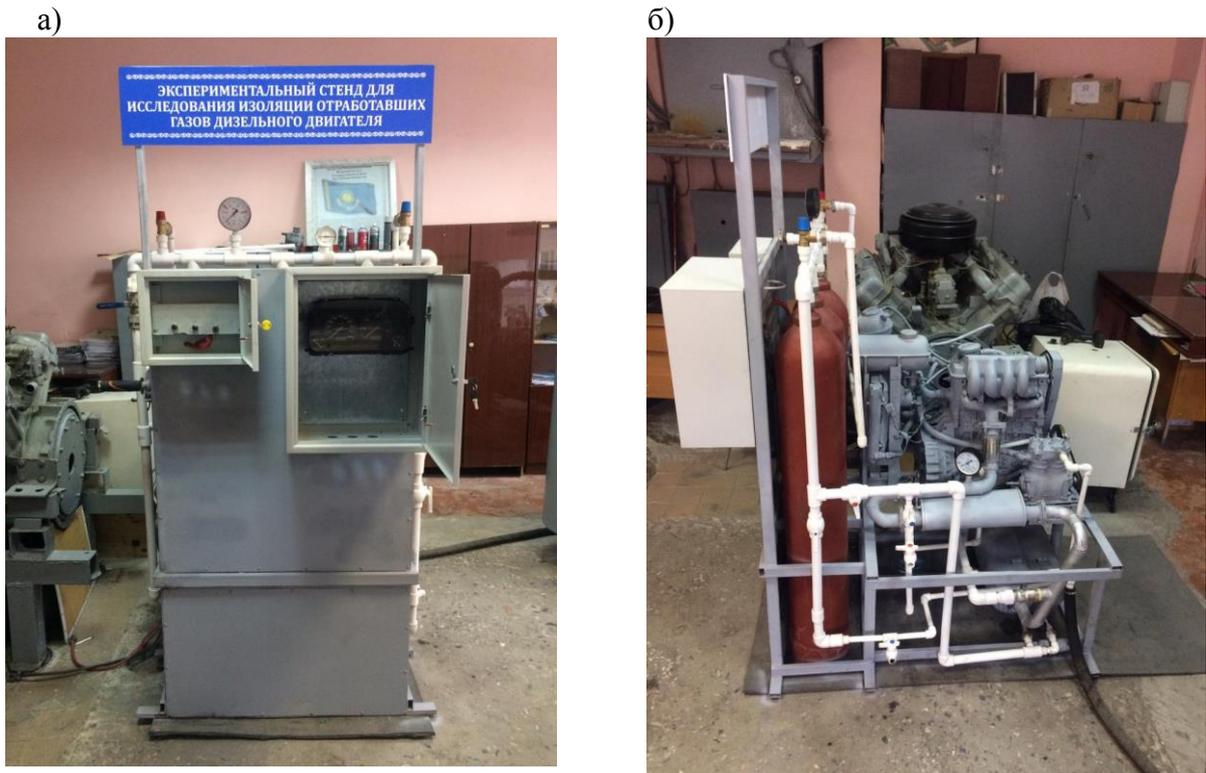


Рисунок 1 – Экспериментальный стенд для исследования изоляции отработавших газов дизельного двигателя

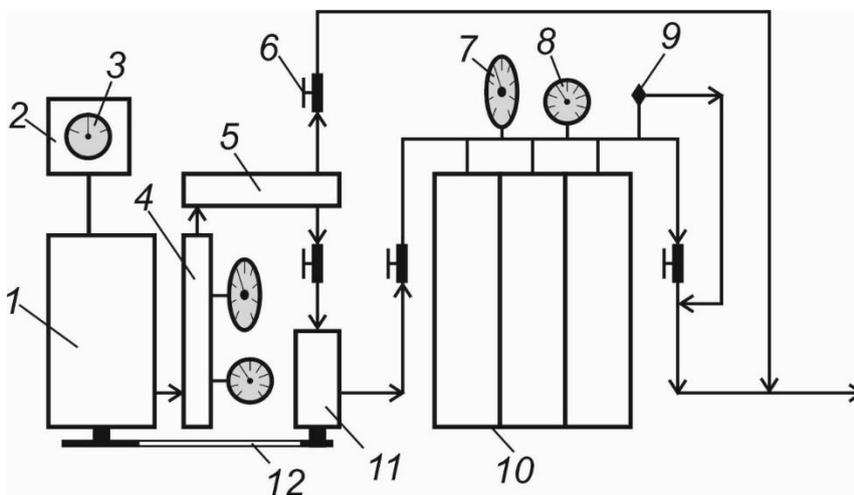


Рисунок 2 – Схема работы экспериментального стенда для исследования отработавших газов дизельного двигателя

ДВС 1; пульт запуска ДВС 2; тахометр 3; выпускная система 4; емкость для охлаждения ОГ 5; вентиль 6; термометр 7; манометр 8; перепускной клапан 9; накопительная емкость 10 (состоящая из 3-х резервуаров); компрессор 11; соединительная передача 12

- из выпускной системы газы через емкость для их охлаждения 5 подаются в накопительную емкость 10;
- вентили 6 предназначены для регулирования потока газов в трубопроводе;

- ДВС стенда работает на топливе и смазочных рекомендованных ГОСТ-ми [ГОСТ 305, ГОСТ Р 52368];
- в накопительную емкость газы нагнетаются компрессором 11, который работает за счет соединительной передачи 12 от ДВС;
- для измерения температуры в выпускной системе и накопительной емкости установлены термометры 7;
- для измерения давления в выпускной системе и накопительной емкости установлены манометры 8;
- при достижении предельного давления в накопительной емкости газы выпускаются через перепускной клапан 9;
- при заполнении накопительной емкости, высвобождение происходит путем выпуска газов через вентиль.

При проведении опытов эксперимента на установившихся режимах нагружения ДВС регистрируются:

- влияющий фактор – режим нагружения ДВС (n, об/мин);
- выходной параметр – время заполнения накопительной емкости (t, сек).

Стенд предназначен для проверки справедливости гипотезы о возможности изоляции отработавших газов ДВС путем определения времени заполнения накопительной емкости (экспериментального стенда) газами в зависимости от частоты вращения ДВС [1-3].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ибатов М.К., Аскарлов Б.Ш. Устройство для изоляции отработавших газов тепловозного двигателя. Международной научно-технической конференции «Локомотивы. Электрический транспорт. XXI век», г. Санкт-Петербург: Изд-во ПГУПС им. Императора Александра 1, 2018, С. 213-220.

[2] Ибатов М.К., Кадыров А.С., Балабаев О.Т., Аскарлов Б.Ш. Совершенствование устройства для изоляции отработавших газов тепловозного двигателя. Журнал «Вестник ПГУ», Павлодар: Изд-во «КЕРЕКУ», 2018, № 1, С. 111-119.

[3] Ибатов М.К., Кадыров А.С., Балабаев О.Т., Аскарлов Б.Ш., Ганюков А.А., Устройство для изоляции отработавших газов тепловозного двигателя. Патент РК на полезную модель, №3193 от 02.10.2018 года.

УДК 621.43.06

А.Б. Аскарлова^{1,а}, О.Т. Балабаев^{1,а}

¹Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан,

^аAlmagul_241086@mail.ru

ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ПОДЗЕМНЫХ САМОХОДНЫХ МАШИН

Аннотация. В статье проведен обзор и анализ конструкций по снижению вредных выбросов от выхлопных газов подземных самоходных машин. Выявлена необходимость проведения исследований в области изоляции вредных выбросов отработавших газов, а также всестороннего изучения данной проблемы и создания научных основ данного направления.

Ключевые слова: самоходные машины, дизельный двигатель, вредные выбросы, отработавшие газы, изоляция.

Андатпа. Мақалада жер асты өздігінен жүретін машиналардың пайдаланылған газдарының зиянды қалдықтарын азайту бойынша конструкцияларға шолу және талдау. Пайдаланылған газдардың зиянды қалдықтарын оқшаулау саласында зерттеулер

жүргізу, сондай-ақ осы проблеманы жан-жақты зерттеу және осы бағыттың ғылыми негіздерін құру қажеттілігі анықталды.

Түйінді сөздер: өздігінен жүретін машиналар, дизельді қозғалтқыш, зиянды қалдықтар, пайдаланылған газдар, окшаулау.

Abstract. In article the review and analysis of designs on reduction of harmful emissions from exhaust gases of underground rovers. The necessity of research in the field of isolation of harmful emissions of exhaust gases, as well as a comprehensive study of the problem and the creation of scientific foundations of this direction.

Key words: rovers, diesel engine, harmful emissions, exhaust gases, insulation.

Сегодня нарастающие темпы добычи полезных ископаемых повышают загазованность воздушных бассейнов подземных рудников, что требует дальнейшего проведения теоретических и экспериментальных исследований, разработки комплекса научных, организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на изоляцию отработавших газов подземных самоходных машин.

На сегодняшний день по данной научной тематике имеются различные разработки по снижению вредных выбросов отработавших газов в основном по карьерному транспорту. Предварительный анализ в РК и за рубежом показал практически полное отсутствие средств для изоляции вредных выбросов отработавших газов подземных самоходных машин.

В связи с этим вопросы в области изоляции вредных выбросов отработавших газов подземных самоходных машин требует всестороннего изучения и создания научных основ данного направления.

Таким образом, одной из важнейших проблем экологического характера является снижение уровня загрязнения воздушных бассейнов подземных рудников вредными выбросами подземных самоходных машин, поэтому актуальность темы не вызывает сомнений.

В настоящее время известно устройство для отделения сажи от отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, содержащее двигатель, компрессоры, нагнетатель, патрубки, глушитель, улавливающая емкость, сепаратор [1]. Недостатками такой конструкции является не обеспечение очистки отработавших газов от оксида углерода.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является устройство для изоляции отработавших газов двигателя, содержащее двигатель, турбокомпрессоры, центробежный нагнетатель, воздухоохладитель, соединительный патрубок, глушитель, выхлопной патрубок, вытяжной конус, конфузор [2]. Недостатками такой конструкции является то, что данное устройство применяется при проведении испытаний в депо.

Таким образом, указанное несовершенство известных конструкций приводит к снижению экологической безопасности при работе двигателя.

В Карагандинском государственном техническом университете, выполнена работа по разработке устройства для изоляции отработавших газов ДВС. Разработанное устройство изоляции отработавших газов двигателя содержит следующее оборудование: соединительный патрубок; глушитель; выхлопной патрубок; двигатель; центробежный нагнетатель; турбокомпрессор; компрессор; накопительная емкость; холодильный агрегат; обратный клапан; манометр; перепускной клапан; выпускной шланг; насадка с вентилем; сливную трубу с вентилем.

Работа устройства для изоляции отработавших газов двигателя осуществляется следующим образом:

- продукты сгорания (выхлопные газы) из цилиндра отводятся в глушитель;

- из глушителя выхлопные газы через соединительный патрубок нагнетаются компрессором через патрубок в накопительную емкость с холодильным агрегатом;
- в процессе работы двигателя, отработавшие газы собираются в накопительной емкости;
- для исключения возврата выхлопных газов в патрубок накопительная емкость снабжена обратным клапаном;
- для контроля давления в накопительной емкости установлен манометр, показатели которого отражаются и на панели приборов в кабине водителя;
- при достижении предельного давления в накопительной емкости выхлопные газы выпускаются через перепускной клапан в соединительный патрубок;
- по окончании работы или заполнении накопительной емкости, транспортное средство отправляется к месту специально оборудованном стандартными очистными установками для высвобождения и обезвреживания выхлопных газов;
- высвобождение накопительной емкости происходит путем выпуска отработавших газов по выпускному шлангу через насадку с вентилем, и слив конденсированных газов по сливному шлангу через сливную трубу с вентилем.

Таким образом, предлагаемое устройство повышает экологическую безопасность при работе двигателя. В результате совершенствования устройства для изоляции отработавших газов двигателя, получен патент на полезную модель Республики Казахстан [3]. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров, необходимы детальные исследования с разработкой математических моделей и проведением экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Авторское свидетельство, SU 1740714 A1 от 15.06.1992, F01N3/00.
- [2] Патент Российской Федерации, RU 2189462 C2 от 20.04.2000, F01N3/00.
- [3] Ибатов М.К., Кадыров А.С., Балабаев О.Т., Аскарров Б.Ш., Ганюков А.А., Устройство для изоляции отработавших газов тепловозного двигателя. Патент РК на полезную модель, №3193 от 02.10.2018 года.

УДК 728.3/.5

А.В. Евстратенко^{1,а}

¹Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь,
^аkrisis@inbox.ru

АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗВИТИИ И ОБУСТРОЙСТВЕ АВТОДОРОЖНОЙ СЕТИ В БЕЛАРУСИ

Аннотация. Рассматриваются вопросы экологической безопасности в зонах влияния крупных автомобильных трасс Беларуси. Анализируются виды вредного воздействия на природные экосистемы, а также возможные меры снижения негативного влияния на природные комплексы при расширении автодорожной сети, осуществлении перевозочного процесса, возведении объектов придорожного сервиса.

Ключевые слова: объект придорожного сервиса, обслуживание, экологическая безопасность, архитектурно-планировочная структура, инфраструктура.

Андапта. Беларуссиялық ірі автомобиль жолдарының эсер ету аймағында экологиялық қауіпсіздік мәселелері қаралды. Табиғи экожүйелерге зиянды эсер ету түрлері, сондай-ақ жол желісін кеңейтуде табиғи жүйелерге теріс эсерді төмендету, тасымалдау процесін жүзеге асыру, жол бойындағы сервис объектілерінің құрылысы талданады.

Түйінді сөздер: жол бойындағы сервис объектісі, техникалық қызмет көрсету, экологиялық қауіпсіздік, сәулет-жоспарлау құрылымы, инфрақұрылым.

Abstract. The article deals with aspects of environmental safety in the areas of influence of major highways in Belarus. The article analyzes the types of harmful effects on natural ecosystems, as well as possible measures to prevent and reduce the negative impact on natural complexes in the expansion of the road network, the implementation of the transportation process, the construction of roadside service facilities.

Key words: object of roadside service, service, ecological safety, architectural and planning structure, infrastructure.

Система автомобильных дорог, имеющаяся в настоящее время, прошла долгий путь становления, технического и эстетического совершенствования. С распространением автомобильного транспорта произошло скачкообразное увеличение скоростей передвижения и внедрение его во многие сферы жизни общества и государства, началось активное переустройство природных комплексов, которое продолжается в настоящее время. Изменение уровня автомобилизации населения Беларуси с 2000 по 2017 гг. приведено на рисунке 1. Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в стране – 86,9 тыс. км, плотность соответствующей дорожной сети составляет 419 км на 1 тыс. км² территории и является одной из самых высоких среди стран-участниц Содружества Независимых Государств [1]. Данный факт, несомненно, является важным преимуществом, однако вместе с тем и свидетельством вредного антропогенного воздействия.



Рисунок 1 – Изменение уровня автомобилизации населения Беларуси с 2000 по 2017 гг.

В придорожном пространстве природные комплексы постоянно подвергаются вредному воздействию при осуществлении перевозочного процесса, в процессе производства строительных и ремонтных работ дорожного полотна, погрузочно-разгрузочных работах, стоянке транспортных средств, а также аварийных ситуациях, при выполнении технического обслуживания транспортных средств, при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений в придорожной зоне. Обеспечение экологической безопасности при расширении и обустройстве системы автодорог основывается на следующих положениях:

- минимизация воздействия транспорта (снижение вредных выбросов, шума),
- следование принципу «экопотребления»,
- использование энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии, эффективных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий,
- недопущение или минимизация разрушительного воздействия на природные системы в процессе строительства и реконструкции дорог;

– снижение негативного воздействия на природный ландшафт в процессе обустройства придорожного пространства, подведения коммуникаций, возведения объекта, благоустройства территории, устройства парковочных мест и автостоянок, а также дальнейшей эксплуатации объекта,

– обеспечение визуально комфортной среды.

Рассмотрим отдельно основные положения экологической безопасности вдоль главных автомобильных дорог страны.

Существенной мерой минимизации вредного воздействия транспорта считается повсеместное внедрение экологичных автомобилей, в том числе и в Беларуси, принимая во внимание ожидаемое введение в эксплуатацию атомной электростанции. Однако переход на экотранспорт – процесс финансово затратный и растянутый во времени. Распространение экомобилей в Беларуси, кроме стоимостной составляющей, сдерживает отсутствие соответствующей инфраструктуры, в особенности вдоль междугородних трасс. Согласно Программе развития зарядной инфраструктуры и электромобильного транспорта, к 2025 году в республике должны появиться 1628 зарядных станций. Таким образом, планируется, что зарядные станции (включая быстрые) появятся в местах стоянки автомобилей, на крупных автотрассах и объектах придорожного сервиса. Целесообразно устраивать станции в пределах многофункциональных объектов, содержащих, к примеру, пункты питания и постоя.

Современным обществом эконаправления воспринимаются двойственно. С одной стороны, речь идет об экотреблении. Под предприятием экологического туризма пользователями понимается сопряженный с местом размещения объект на территории с богатым природным наполнением, а не со свойствами самого строения. Как в Беларуси, так и в других государствах, объекты, представленные как экомотели, устроены таким образом, что посетитель имеет возможность пребывать и связывать свой досуг с благоприятной средой природных ландшафтов [2]. В придорожном пространстве вблизи лесных массивов и водных артерий возможна организация именно таких комплексов (рисунок 2). Такие объекты выполняют двойную социальную функцию: обслуживания участников дорожного движения и предоставления условий рекреации. Инвесторы, заинтересованные в такой модели построения бизнеса в придорожном пространстве, стремятся возводить здания и выполнять отделку из натуральных материалов, наполнять объект такими составляющими, как бани, спортивные зоны, веревочные парки, прокат инвентаря и прочего (лодки, байдарки, велосипеды), маршруты для пеших прогулок, то есть не уничтожать, а использовать преимущества среды.





а) Гостевой дом «Клубничный край», 357 км трассы М-10;

б) Агроусадьба «Русский двор», 227 км трассы М-8;



в) Кафе «Гэлаксы», 153 км трассы М-1;

г) Кафе-гостиница «Пристань», 153 км трассы М-1;



Рисунок 2 – Объекты придорожного сервиса в Беларуси, предлагающие услуги экотуризма.

При построении объектов придорожного сервиса, размещенных на межселенной территории, весьма трудоемким и финансово затратным является процесс подведения коммуникаций. Создание автономного объекта придорожного обслуживания – перспективное и важное направление развития придорожной инфраструктуры. Технологии и установки, позволяющие использовать энергию солнца, ветра, воды, сбора и

использования дождевой воды могли бы существенно повлиять на привлекательность ведения данного бизнеса на межселенных территориях. В настоящее время их использование сопряжено с высокой стоимостью, недостаточными коэффициентом полезного действия и мощностью, иными недостатками. Однако данное направление все более актуально и развиваемо. Энергоэффективное здание с независимой системой жизнеобеспечения и регенерацией отходов, комфортными условиями пребывания – результат применения целого комплекса мероприятий и инженерных систем, позволяющих получать из альтернативных источников и аккумулировать энергию, снижать энергопотребление и теплопотери. В современных условиях используются следующие устройства и приемы:

- суточное и сезонное аккумулирование тепла и электроэнергии,
- установка солнечных панелей, ветрогенераторов,
- приточно-вытяжные установки с рекуперацией тепла,
- тепло- и электрогенераторы,
- разделение энергии по качеству на высокого качества и более низкого и соответствующее ее использование,
- установки для сбора воды,
- устройства биологической очистки и регенерации отходов, сточных вод,
- устройства управления теплоэнергоснабжением, микроклиматом помещений и инженерным оборудованием (интеллектуальная система управления уличным и внутренним освещением, инфракрасные датчики движения и присутствия, энергосберегающие лампы и т. д.),
- рациональные объемно-планировочные решения,
- эффективные конструктивные решения.

Обращаясь к эффективным объемно-планировочным решениям отметим в качестве наиболее ожидаемых результатов сохранение и использование производимого тепла, снижение шума и вибраций в помещениях отдыха посетителей. Здание, в котором размещены пункт питания, постояя и иные услуги, можно представить «активной» и «пассивной» зонами. В первой функциональными процессами обусловлена выработка большого количества тепла, в том числе избыточного. Во второй функциональные процессы протекают гораздо менее активно и характеризуются большим поглощением тепла. Размещение помещений второй группы над первой позволяет использовать производимое тепло активной зоны для обогрева пассивной. Номера постояльцев нередко устраивают на втором (и выше) этаже, а окна небольшой площади стремятся обращать в обратную сторону от трассы. Параметры отдельных функциональных групп должны учитывать ожидаемое число посетителей и в подавляющем большинстве отличаться компактностью. Все также немаловажно создание буферных зон между «холодными» и «теплыми», а также «шумными» и «тихими» зонами.

Конструктивными решениями, кроме прочности, пространственной жесткости и устойчивости здания, должны обеспечиваться благоприятный микроклимат в помещениях и герметичность здания. Экологичные материалы и изделия не выделяют вредные вещества, а также легко утилизируемы или перерабатываемы после эксплуатационного срока. К примеру, для возведения стен рекомендуются силикатный и глиняный кирпич, натуральное дерево в виде профилированного бруса или оцилиндрованного бревна, натуральный камень. Существуют и новые экологически чистые материалы, еще не успевшие завоевать белорусский рынок: керамическая пена, геокар, зидарит, грунтоблок, камышит и прочие. Одним из решений по повышению герметичности здания является применение конструкций с высокими теплозащитными свойствами, в частности, создание ограждающей конструкции с эффективным утеплителем и повышенным сопротивлением теплопередаче ограждающих конструкций. Отдельного внимания требует герметизация стыков кровельного материала, узлов примыканий конструкций, стыков водосточных труб

и желобов, швов деревянных стен, тепло- и гидроизоляция оконных и дверных проемов, фундаментов, пола и т. д.

Организация территории придорожного комплекса таким образом, чтобы сократить траекторию движения автомобиля, позволяет снизить тем самым объем выбросов выхлопных газов. А дренажная система, устроенная под проницаемым покрытием парковочных мест, и ливневый сток, попадающий в систему очистки, препятствуют прониканию сточных вод в почву и близлежащие водоемы.

При строительстве и реконструкции дорог, подготовке строительной площадки и возведении объемных сооружений, подведении коммуникаций происходит значительное вмешательство в природную систему. Данные преобразования связаны с уничтожением зеленых насаждений, представителей фауны, изменением участков почв, переустройством природных ландшафтов. Может потребоваться переселение ценных представителей растительного и животного мира. В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами Республики Беларусь на выделенных для строительства территориях, в случае, если они входят в состав охраняемых природных зон, должна осуществляться хозяйственная деятельность, не противоречащая задачам данной территории. Как известно, с выходом на дорогу диких животных связано немало число аварий на автомобильных трассах. Установка загородительных сеток и организация новых миграционных троп позволяет решать данную проблему на участках миграций диких животных. Однако недопустимо механически оборудовать перегоны, важно увязывать их размещение с второстепенными дорогами, мостами, каналами, а также потребностями местных жителей. Устроив ограждения и переходы в правильном месте, важно установить направляющие движения для животных, обустроить их привлекающими растениями и прочим. Рассматриваемая деятельность также является серьезным вмешательством в экосистему в пределах зон влияния транспортных коридоров. Профессиональный подход в данном деле – важная мера по обеспечению экологической безопасности при развитии автодорожной сети и ее обустройстве.

«Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные и агрессивные визуальные поля, а также избытие прямых линий, прямых углов и больших плоскостей. Психологическими исследованиями было показано, что длительное пребывание в условиях недостатка притока информации к органам чувств из окружающей среды приводит к «сенсорному голоду». В условиях автомобильной трассы, особенно в темное время суток, водители и пассажиры транспортного средства способны испытать такой «сенсорный голод», если на протяжении нескольких десятков километров воспринимаемое изображение однообразно, нет выразительных акцентов. Уменьшение в природных формах количества прямых линий и углов, ритмическое изменение поверхностей стен, достаточное разнообразие элементов, естественный колорит, интересные фактуры, сохранение и формирование зеленых зон – все это приемы создания проектов, отвечающих нормам зрительного восприятия.

В условиях глобализации многие проблемы, в том числе экологические, приобрели международные черты. Крупнейшие автомобильные дороги Беларуси благодаря выгодному геополитическому положению страны встраиваемы в мировую коммуникационную систему, а значит должны отвечать многим качественным и количественным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Статистический ежегодник [Электронный ресурс] – URL : <http://www.belstat.gov.by/upload/iblock/0be/0becfeb4ff8551d54808f25ebc33ca51.pdf>(дата обращения: 15.10.2018).

[2] Евстратенко, А. В. О некоторых особенностях размещения объектов придорожного сервиса в Республике Беларусь / А. В. Евстратенко, С. А. Леончик // Архитектура : сборник научных трудов. – 2018. – Вып. 11. – С. 159–164.

УДК 656:4И (075)

Г.И. Абдыкадырова

¹М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникация академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан
^ams.guka1982@inbox.ru

ТЕМІРЖОЛ САЛАСЫНДА ШЕТ ТІЛІН КӘСІБИ БАҒЫТТА ОҚЫТУ

Аннотация. В данной статье рассматриваются новые технологии профессионально-ориентированного обучения иностранному языку студентов-транспортников

Ключевые слова: технология обучения, тренинг, профессиональное общение, должность, принцип

Аңдатпа. Жоғарғы білім беру жүйесінде болашақ теміржол мамандарын кәсіби дайындаудың кейбір өзекті мәселелері мақалада талданылады

Түйінді сөздер: оқыту технологиясы, машықтандыру, кәсіби коммуникация, ұстаным, қағида

Abstract. This article is devoted to new teaching technologies of professional-oriented foreign language to students of transport specialties

Key words: teaching technology, training, professional communication, position, principle

Жоғарғы білім беруді жаңартудағы негізгі рөлі оқытудың жаңа технологиясын жасаудың және білім беруді модернизациялау жоспарының құрамдас бөлігі болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін дамыту маңызы болып табылады.

Бүгінгі таңда кәсіби бағытталған білім беру технологиясы нәтижелі және перспективті болып табылады. Ол кәсіби мамандықты және жеке тұлғаның қабілетін, икемін, оның қызығушылығын ескере отырып оқу үдерісін ұйымдастыруды мақсат етеді.

Кәсіби бағыттап оқыту технологиясын жобалау үшін бастапқы мәлімет, соның ішінде шет тілдерін оқытудың мазмұны мен мақсаттарын ескере отырып кәсіби және білім беру стандарттарын құрады. Білім берудің шартына байланысты тұлға дамуынан шығармашылық мүмкіндіктері пайда болады.

Қазіргі теміржол кәсіби құзыреттілікке, икемділікке, болашақ мамандарды шығармашылыққа машықтандыруға деген талаптар арта түсуде. Қазіргі қоғамда білім беруді дамытуға арналған стратегиялық бағыт бойынша жоғарғы оқу орнының түлектері келесі нәрселерді істей алады: өмір жолында пайда болған әртүрлі кәсіби проблемаларды шешу үшін, сыни ойлауда, жаңа идеяларды алға тартуда, теміржол саласында еңбек барысында әртүрлі әлеуметтік топтардың өкілдерімен сөйлесуде, кез - келген шиеленіс жағдайлардан шығуда, өзгермелі өмір жағдаяттарына бейімделуде, кәсіби коммуникация саласында халықаралық қатынастарды құруда, жалпы мәдени деңгейді көтеруде, өзінің интеллектін, өнегелілігін дамытуда жеке жұмыс жасауда меңгерген білімдерін тәжірибеде қолдана алады. Шет тілін теміржол саласына бағыттап оқыту олардың болашақта мамандығы бойынша ғылыми жобалар, ғылыми зерттеулер, баяндамалар оқуда, шетелге кәсіби деңгейін көтеруге шыққанда өте қажет.

Осы тәсілдің мәні алған білімдерін қолдану негізінде әр түрлі саладағы танымдық, коммуникативтік, ұйымдастыруда өнегелі немесе басқа проблемаларды студенттердің өз бетінше шешуде болып табылады.

Студенттерді кәсіби дайындаудың технологиялық стратегиясы жалпы білім беру бағдарламалары мен жеке жоспарлардың негізінде өздік терең кәсіби мамандық үшін теміржол студенттері кең ауқымда мүмкіндік бере отырып өзіндік белсенділігі мен өзін-өзі таныту мақсатын ескеру қажет.

Қазіргі таңда оқытушылар үшін шығармашылықты білім беру технологиясында тиімді пайдалануға ғана дайын болу міндет емес, сондай-ақ білім беру үдерісінде ыңғайлылықты және оқыту еңбегінде психологиялық - педагогикалық жағдайды қамтамасыз ету керек.

Жоғарғы кәсіби білім беру жүйесінде мамандыққа бағыттап оқыту технологиясын мамандардың кәсіби маңызды сапасын, болашақ мамандығын, білім беру мақсатына сәйкес білім берудің құралы мен формасын, мазмұнын іске асыру үшін студент пен оқытушының арақатынасын, қабілеті мен икемін есекре отырып психологиялық, жалпы педагогикалық - дидактикалық рәсім ретінде қарастыруға болады.

Өздігінен білім алу және тәлімгерлік, ойынмен оқыту, ұжымдық және жеке жұмыспен, теория мен практикамен байланыстыру арқылы білім берудің кәсіби бағытталған технологиясын жобалау іске асады. Оның ұстанымдарының құрылуына:

- Өндіріс және ғылыммен байланысты оқытуды біріктіру қағидасы;
- Білім беруді кәсіби шығармашылыққа бағыттау қағидасы;
- Тұлғаға бағыттап білім беру қағидасы;
- Болашақ маманның өздігінен білім алу тәжірибесін дамытуға бағыттап білім беру қағидасы.

Кәсіби бағыттап білім беру технологиясын жоспарлау тұжырымдамалық, диагностикалық, мақсатты, ақпаратты, жылдам әдістемелік, рефлексивті аналитикалық, бақылап бағалау, түзету қорытынды деңгейлері арқылы жүзеге асады.

Тұжырымдамалық деңгей негізгі бағдарды анықтауды, педагогикалық тәжірибені түсінуді және қойылған мақсаттар мен міндеттерге жету шарттарын қарастырады.

Диагностикалық деңгей дегеніміз кәсіби-педагогикалық мамандықтың немесе білім беру сапасын диагностикалау үшін сәйкес инструменттердің болуын білдіреді, білім беруді бақылау үдерісінде студенттің сапасын диагноздауды қалыптастырудың түрлі деңгейін анықтауға мүмкіндік береді.

Мақсатты деңгей кәсіби білім беріп тәрбиелеу міндеттері мен мақсаттарының бөлімін, жүйелі бағытты нәтижеге жетуді анықтауды ұйғарады.

Ақпаратты маңызды деңгейі кең ауқымда жалпымәдени мәнмәтінді, гуманды бағыттағы іргелі білімді сапалы сараптауды ұйғаратын кәсіби білім беруді қалыптастыруды қамтамасыз етеді.

Жедел әдістемелік деңгейі амалдар мен әдістердің, қолайлы құралдардың жиынтығын, оның әртүрлілігін, өзара байланысын, диагностикалық негізде іске асудың жүйелілігін тұспалдайды.

Шартты аналитикалық деңгейі студенттердің дайындықтарының жоғарғы нәтижесіне жетуге бағытталған оқыту тәрбиелеу үдерісінің кезекті түзету нұсқамасы бар педагогикалық әрекеттің жүйелі анализі негізінде құрылады.

Бақылай бағалау деңгейі білімді дәстүрлі бағалаудан, студенттің машығы мен іскерлігін рейтингтік жүйеге өтуімен байланысты. Ол білім мен әрекеттің әр бөлігіне дайындық деңгейін анықтау бойынша оқытушы әрекетінің алгоритмін тұспалдайды; әрекеттің әртүрі бойынша бағалау баллының және көрсеткіштерінің бөлінуі. Қорытынды баға ағымдық және аралық бақылау негізінде қойылуы.

Түзету және нәтижелі деңгейі - жеткен жетістіктерді бағалауды нақтылай түседі және жаңашылдықты болжайды. Қарастырылған деңгейлердің бәрі логикалық өзара қатынаста және білім берудің жаңа кәсіби бағытталған технологияларын жобалау кезінде оқытушы әрекетінің жүйелі болуын көрсетеді.

Жоғарғы оқу орнында білім берудің кәсіби бағытталған технологияларының сипат болмыс қатарына дидактиканың, психологияның, информатиканың және т.б. ғылымдардың жаңа жетістіктерін қолдану жатады, білім беру мазмұнының ақпараттық ауқымын кеңейту, жалпы білім беру машықтарын дамыту, оқыту әдістемесін бірге қолдану, студенттің жоғарғы ойлау белсенділік әрекетін дамыту және т.б.

Жоғарғы білім беру жүйесіндегі болашақ мамандарды жоғарғы сапалы кәсіби дайындықтар шарттарының бірі әр студентті белсенді танымдық әрекетке тарту, нақты ұғыну, тәжірибеде алған білімдерін олардың қолдануы, оны қай жерде, қалай және қандай мақсаттарға бұл білімдерді қолдануға болады.

Жаңа ұрпақтарға білім берудің кәсіби бағытталған технологиясы ең алдымен білім беру жүйесіндегі сапа өзгерісіне бағытталуы керек және білім алушының коммуникативтік пен кәсіби құзреттілігін меңгеруді өз әрекетінің нәтижесі деп қарау, оқып отырған пәннің тақырыбы бойынша қарым қатынасқа шығармашылық түрде қатысу студенттің қабілеті.

Жоғарғы педагогикалық мектепте біртіндеп жаңа техникалық құралдарды қолдану кәсіби бағыттап білім берудің міндетті бөлігіне айналуға. Сонымен компьютерді меңгеру негізінде адамның интеллектуалды әрекетін белсендіреді және жылдамдатады, қиын жағдайларда ұтымды шешімдерді қабылдауға септігін тигізеді, ол дегеніміз мәдениет және ғылымда, теміржол және экономикада дамудың болашағын ашады.

Жоғарғы білім беру жүйесінде болашақ мамандардың кәсіби қалыптасуын, бір жағынан оқу үдерісін құруда оқу құралдарын дұрыс таңдап оны ұйымдастыра отырып білім берудің тиімділігін, екінші жағынан білім беруге қолайлы оқу жағдайларын құруға негізгі назар бөліп жандандыруды қарастырады.

Бүгінгі таңда білім беру жүйесінің маңыздырақ ерекшеліктеріне өзіне келесідегідей маңызды аспектілерді қосатын білім берудің іргесін жатқызады: жүйелі ойлауды қалыптастыруға бағыттау, әлемнің толық ғылыми сипатын қалыптастыру, білім беру жүйесіндегі болашағы бар ақпараттық компоненттердің басымдылығымен қамтамасыз ету.

Жоғарғы білім беру жүйесінде болашақ мамандарды дайындаудың жаңа технологиялары келесі жағдайларда көрініс табады:

- Алға қойылған мақсаттарға жету үшін оқу уақытының әрбір минуты сабақта әдістемеге сәйкес тиімді қолданылуы керек;
- Сабақта қажетті коммуникативтік жайлылықты құру;
- Студенттің жеке ерекшеліктеріне соның ішінде жұмыстың түрі мен тәсілдерінің түрлілігіне, олардың әрекетіне, матеиалының сипатына және тілді меңгеру деңгейіне, жұмыстың жеке және топтық, фронтальдық түрлеріне сәйкес әдістемелік түрде мақсатқа бағытталғандығына байланысты;
- Студенттің тұлғалық қорын ашуды іске асыруды қамтамасыз ететін оқу үдерісінде студенттің эмоционалды түрде сабаққа қосылуы;
- Оқу үдерісіне қатысты, студенттің танымдық және оқу сапасын көтеретін сапа серпілісін пайда болуына ықпал жасайтын, сондай-ақ зерттеу және оқу үшін ақпаратты көрсету жіне жинау мүмкіндік шеңберін кеңейтуде техникалық құралдарды кең ауқымда қолдануы;
- Барлық жағдайларда жылдам білім беру технологияларын білім беру тәжірибесіне енгізу, ол жерде олар оқу үдерісін жылдамдата және өздігінен білім ала алады.

Болашақ теміржол мамандарды дайындаудың кәсіби бағыттау технологиясының жаңа моделі оны жаңарту шартында жоғары кәсіби білім беру талаптарына жауапты.

Бағдарлама талаптарына сәйкес шет тілдерді меңгере отырып түлек ағылшын тілін өзінің болашақ мамандығында қолдану қажеттілігіне дайын болуы керек. Кәсіби бағытталған коммуникативтік құзыреттілік жалпыдан оқшауланған жағдайда дамуы мүмкін емес. Сонымен кәсіби бағытталған құзыреттілік келесі жағдайларда іске асады:

- Кәсіби тақырыптар мен сценарийді сөйлеу әрекеттеріне қатысты жоспарға қосу;
- Жаңа көлемді лексиканы қосатын аутенттік мәтіндермен кәсіби –өзекті әдістемелік жұмысты студенттің танымдық тұрғыдан меңгеруі.

Кәсіби бағытталған сценарийлерде жеке қатынастың орнау шарттарының іске асуы үшін ақпаратты қабылдау мен беруге бағытталған кәсібиаралық қарым –қатынастың басым бөлігі тілдік материал және әрекеттен тұрады.

Болашақ теміржол кәсіби мамандығының мәнмәтінінде іскерлік пен машықтың, алған білімдерін қолдануды ескере отырып кәсіби бағытталған білім беру технологиялары

мен коммуникативтік құзыреттің мақсаты құрылады: коммуникативтік құзыреттіліктің лингвистикалық, грамматикалық, коммуникативтік, мәдениәлеуметтік бөліктері.

Сонымен, шет тілінен жалпы білім беруге және оны мамандыққа бағыттап оқыту өзара әсер етуі және енгізілуі студенттердің кәсіби бағытталған құзыреттілігі мен технологияларын құруға көмектеді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Дмитренко Т.А. Профессионально-ориентированные технологии обучения иностранным языкам. Монография. М.: Прометей. МПГУ. 2009.

[2] Дмитренко Т.А. Методика преподавания английского языка в вузе. Учебное пособие. М., МЭЛИ. 2009.

[3] Hymes D. On Communicative Competence // Sociolinguistics / eds. By J.B. Pride and J. Holmes. Harmondsworth: Penguin, 1972.

[4] Т.К.Цветкова. Развитие биллингвизма в процессе изучения иностранного языка. Монография.-М.Спутник 2013.

УДК:378

M.Gulamdjanova^{1,a}

¹Andijan Branch of Tashkent State Agrarian University, Andijan District, Republic of Uzbekistan

^aRustamova0302@mail.ru

MODERN METHODS OF TEACHING ENGLISH TO STUDENTS

Abstract. The article observes teaching elementary English through multiple-choice questions. It presents both advantages and disadvantages of MCQ. Despite of active usage of MCQ by the natives, in Uzbekistan it still remains less used activity. The author scales the present tendency of its usage in teaching English for Uzbek ESL students.

Key words: English as a second language (ESL), Multiple-choice question (MCQ), tests, assessment.

Аннотация. Данная статья усматривает обучение элементарному английскому языку с помощью вопросов с несколькими вариантами ответов. Она представляет и преимущества и неудобства ВНВО. Несмотря на активное использование ВНВО носителями языка, в Узбекистане это все еще остается менее используемой деятельностью. Автор взвешивает существующую тенденцию его использования при обучении английского языка для узбекских студентов в сельскохозяйственных институтах.

Ключевые слова: Английский как второй язык, вопросы с несколькими вариантами ответов, тесты, оценивание.

Андатпа. Бұл мақала бірнеше жауап нұсқалары бар сұрақтардың көмегімен қарапайым ағылшын тілін оқытуды қарастырады. Ол бірақ ВНВО артықшылықтары мен қолайсыздық ұсынады. Жаңа тіл тасымалдаушылардың белсенді қолданғанына қарамастан, ВНВО Өзбекстанда бұл әлі де аз қолданылатын қызмет болып қала береді. Автор ауыл шаруашылығы институттарында өзбек студенттері үшін ағылшын тілін оқытуда оны қолдану үрдісін өлшейді.

Түйінді сөздер: Ағылшын тілі екінші тіл, бірнеше таңдау сұрақтары, тесттер, бағалау.

Multiple choice questions (MCQ) have been widely used as an assessment tool in education. A MCQ usually consists of a question or a statement to solved (usually referred to as “stem”), followed by a list of possible answers to choose. There is only one correct answer, while the incorrect answers are distractors. Formulating MCQ, specially finding meaningful distractors,

is resource intensive and time consuming.

This prevents educators from openly sharing question-banks with students, usually restricting access to local cohorts. This behavior limits the contribution of MCQ to evaluation purposes mainly, while it is recognized that they can contribute to the student training process by improving knowledge retention and learning.

MCQ items can provide students with rapid feedback on their learning. They can be available 24 x 7 without increasing the marking load. They can provide students with an accessible way to review course material, check that they understand key concepts, and receive immediate or timely feedback to help them manage their own learning. They can be designed using 'quiz tool' software applications that automate presentation and publication formats as well as facilitating quiz administration, scoring, and provision of feedback. They can be scored objectively since there is only one right answer, thus eliminating marker bias.

Guessing games technique - The basic rule of guessing games is eminently simple; one person knows something that another one wants to find out." Essentially, in guessing and speculating games, some one knows something and the others must find out what it is." In addition, guessing games is game in which the participants compete individually or team in the identification of something indicate obscurely (as in riddles or charades).

Multiple-choice question technology - is a form of an objective assessment in which respondents are asked to select the only correct answer out of the choices from a list. The multiple-choice format is most frequently used in educational testing.[1]

True or false question technology - consisting of statements that must be marked as either true or false. This simple question type is used to provide a statement with the students selecting whether it is true or false. As well as the common options, there are three extra fields:

Correct Answer: Select the answer that is correct.

Feedback for the response 'True': Feedback presented to the student when they select true.

How to motivate students:

Be enthusiastic about your subject

A teacher's enthusiasm is a crucial factor in student motivation. If students see that their teacher is happy to be in the classroom and excited about teaching them, they will learn by example. Therefore, I share my enthusiasm and passion for my subject. Enthusiasm and passion are contagious. My positive energy leads to the students becoming more motivated as a positive attitude is necessary for a successful learning atmosphere. This is one of the best ways to get your students motivated.

Create a pleasant, relaxed and enjoyable environment

A classroom is a great place for learning, but sitting at a desk day in day out can make school seem a bit dull for some students. I Move around and interact with my students. The first step to creating a friendly learning environment for my students is to know them better. Getting to know students is about more than just memorizing their names. It means understanding their needs, desires and interests.

Use achievable and relevant materials

It is essential for you to know what the most effective approach to teaching the language is and what activities are suitable for a given group of learners. The teaching material must be relevant to the students. You should make the materials inclusive enough to reach the all levels of student ability.

Vary teaching methods

A teacher must be creative and flexible. It is not worth going to a class where the teacher simply follows a few notes or a text to the letter, simply reading it. Let each class be a new adventure: it is about avoiding boredom and routine. Students learn effectively by doing, constructing, designing, creating and solving; learning improves when the student is forced to use multiple abilities. For instance, I ask questions in the classroom. I do not tell students something when I can ask them. I had better leave blank parts on transparencies in critical areas, where

students have to think. I try not to give the complete topic.

MCQ have been shown to favor assessing lower order cognitive processes such as the recall of information at the expense of higher-level critical and creative reasoning processes. The first step, then, for course designers is to determine whether MCQ should be used at all based on the learning objectives and outcomes of their courses. Where MCQ are appropriate to use, are they best used for formative assessment to support students' self-management of their learning, or for summative assessment to grade the extent of students' learning at a particular point in time? Importantly, MCQ should never constitute the only or major form of summative assessment in university-level courses. When MCQ are used primarily for formative learning purposes, assigning a small grade to them nonetheless can provide a signal to students about their importance and value.[2]

Sometimes MCQ can provide valuable assessment feedback on students' recall of the essential facts and concepts on which higher order learning outcomes depend. Where the learning outcomes to be assessed are at a higher cognitive level, then it becomes even more challenging and resource-intensive to design suitable MCQ. The closed-ended nature of MCQ makes them particularly inappropriate for assessing originality and creativity in thinking.

Suggestions and recommendations to improve the quality of a lesson.

Whether MCQ are used to support learning in a formative way or for summative assessment, it is important to ensure that the overall test construction and individual items are well aligned with the objectives for learning. When MCQ are used for summative assessment purposes, assuring their validity is all the more critical. These strategies can be used to focus on quality:

Make use of a basic quality checklist when designing and reviewing the test.

Take the test yourself, and assume that students may take four times longer than you do to complete it.

Work collaboratively to develop a MCQ item bank as a dynamic (and growing) repository which can be exploited for formative or summative purposes across the discipline, and which can enable peer review, evaluation and validation.

Engage in peer review processes to consider whether the use of MCQ tests is educationally justified, to critically evaluate MCQ test design and items, to examine the impacts of using MCQs in the context of the actual learning setting, and to record and disseminate the outcomes of such deliberations for the benefit of students and colleagues.

REFERENCES

[1] Connolly, N. (2008). Multiple Choice: A guide to good practice. Educational Assessment Australia, University of New South Wales.

http://www.eaa.unsw.edu.au/pdf/M_Multiple-Choice_Good_Practice.pdf

[2] Good Practice Guide in Question and Test Design — PASS-IT Project for Preparing Assessments in Scotland using IT:

<http://wayback.archive-it.org/1961/20100806070228/http://www.pass-it.org.uk/resources/031112-goodpracticeguide-hw.pdf>

UDC 16.01.07

L.A. Bulekbayeva

¹Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

^abulekbayeva.lyazzat@mail.ru

USING INTERACTIVE METHODS IN ENGLISH CLASSES

Аннотация. В данной статье рассматриваются интерактивные методы, которые интенсивно внедряются в образовательный процесс. Вопрос интерактивных методов в

образование и в частности, применение его в обучении иностранным языкам, в настоящее время достаточно актуален.

Ключевые слова: интерактивные методы, методы обучения, способность, развитие коммуникативной культуры.

Аңдатпа. Қазіргі кезде интерактивті әдіс білім беру жүйесінде интенсивті түрде енуде. Интерактивті әдістің білім саласында, нақтылап айтқанда шетел тілін үйренуде қазіргі заманда рөлі маңызды. Шетел тілін интерактивті әдіс арқылы оқытуда оқытудың және тәрбие берудің көптеген мақсаттары мен тапсырмалары шешіледі.

Түйінді сөздер: интерактивті әдістер, оқыту әдістері, қабілет, коммуникативтік мәдениетті дамыту.

Abstract. The aim of this article is to present interactive methods of foreign language teaching. The question of interactive methods in education and, in particular, its application in teaching foreign languages is currently quite relevant.

Key words: interactive methods, training methods, ability, developing communicative culture.

Language is a complex specialized skill which develops in a child spontaneously without conscious effort or formal instruction deployed without awareness of its underlying logic. So language teachers have some strategies to teach effectively. Apart from it, English language teachers need to employ innovative ideas in their teaching because in our country most of the students learn English as a second language. In the conditions of globalization and information of modern society new requirements are made to the XXI century education. According to the researches of sociologists, the most "required" abilities in modern economy are ability to creative development and self-development, ability to make a creative decision in the course of dialogue. Therefore it is necessary to give a special attention to the development of not only intellectual, but also creative abilities of trainees. The main objective of teaching foreign languages is forming and developing communicative culture of students, teaching practical mastering of foreign language. The task of the teacher is in creating conditions of practical mastering the language for each student, to choose such training methods which would allow each student to show his activity and creativity.

Teaching process is mainly based on two activities. They are imparting knowledge and acquiring knowledge. In the first case teacher sends information and the learners receive it. The innovative methods also deal with this process and their aim is to evaluate the activities of a teacher and learners using new ways and methods of teaching including new technical means of teaching. As we know that methodological approach in teaching foreign languages may be divided into three groups. They are Passive methods, Active methods and also interactive methods. If we speak here in the first place about the passive methods, it should be noted that in Passive methods a teacher is in the centre of teaching. He plays active role but the learners are passive. Control can be carried out by the way of questions, individual and control work, tests etc. It may be useful when it is used by an experienced teacher. Secondly, in Active methods learners are also active. Their role and activity is equal in the process of interaction. Learners may ask questions; express their ideas with a teacher. The last but it is in the first nowadays interactive method or approach is a modernized form of active methods. The most of teachers usually understand or mean cooperative action during the lesson. But here attention should be focused on inner action too. The learners should have inner motivation which involves them into active work or active participation at the lesson. In interactive method teacher's role is to direct learners activity to getting the aim of the lesson which include interactive exercises and tasks.

Interactive methods provide the mechanisms to enable group members to explore, on a regular basis, the reasons they are doing their work and why it is important. They provide people with opportunities to consider and share the experiences, understandings, and commitments that brought them to the group. Being in touch with these fundamental elements is critically important

if group members are to be invested in the group's work and motivated to make difficult decisions, resolve disagreements, and apply energy and focus to their work.

Interactive techniques can be used to help a group define its own dynamics and its own problems—the first step in moving through the issues and toward the group's goals. When tension between people, general stress, or individuals' personal issues or behaviors are impeding a group's functioning, these can be dealt with most effectively when the group itself, rather than the leader, articulates the problems. Interactive techniques can be used to help a group define its own dynamics and its own problems—the first step in moving through the issues and toward the group's goals. When tension between people, general stress, or individuals' personal issues or behaviors are impeding a group's functioning, these can be dealt with most effectively when the group itself, rather than the leader, articulates the problems.

Picture a group that includes three people who are dysfunctional in the group context; perhaps they are unmotivated, unable to listen, unwilling to follow through on group decisions, disruptive, or always bringing up side issues. The group also includes six other people who are basically functional in terms of the group's work, on a continuum from highly to marginally motivated and involved. This group is working on a big project, but progress is stop-and-go. The facilitator decides that it's necessary to articulate the problems he or she sees: "This group isn't motivated. We have an important job to do and we are just not doing it. People are being irresponsible," etc. Instead of being motivated by this talk, however, most groups will respond in one of these ways:

- Individuals fuse together, creating a wall in opposition to the leadership. Now everyone is resistant to the work. The facilitator has defined the group as having problems, which tends to push everyone together, place people's varying degrees of motivation on the same level, and create a united and dysfunctional front against the facilitator's attempt to reinvigorate the group's efforts.

- Members of the group turn against each other and begin blaming one another for the group's difficulties. Now even those motivated to do the work are distracted by the need to uproot those who are letting the group down.

- Or, most likely of all, the group is simply unaffected by the facilitator's talk, which is not connected to the layers of feelings that are preventing some group members from being motivated and taking action.

Steps toward Interaction

Instead of resting on your initial accomplishments, take the next steps.

- Use Warm-up Questions. In the beginning, and especially if the group is likely to have a lot of resistance, you may want to start with questions that are directly related to the work of the meeting. Here are some examples:

- Say your name and one reason you think it's important to work on this issue.
- Say one thing you liked or didn't like about the story we read for today.
- Say a phrase to describe what you want to accomplish today.

Emphasize that everyone should keep their answers brief, and that there should be no discussion of people's answers until the appropriate time in the agenda. If you control the Warm-up Question and do not allow it to become too lengthy, people will be receptive to adding this element to the agenda.

Provocative or disturbing feelings or ideas may come to the surface during the Warm-up Question—for example, someone may express fundamental disagreement with some aspect of the group's work. While initially you may feel dismayed by this, you should recognize that surfacing true feelings is one of the reasons for doing interactive exercises. When negative feelings remain below the surface, they cannot be dealt with. If they come out during the Warm-up, you and the rest of the group can work with them.

Interactive methods in the classroom help teachers to create a healthy, lively, and respectful environment for learning and to achieve the following objectives, expressed as teachers have told them to us:

- I want all my students to become engaged in the learning process and passionate about the subject matter.
- I want my classes to be fun and meaningful at the same time.
- I want my students to learn to work together. I want to form positive and respectful relationships with my students that will allow them to learn more effectively from me and also allow me to learn from them.

Teachers often feel that some of the students in their classrooms are “somewhere else.” These are the students who sit in the back of the room and do not participate in class activities. Some of these students may be preoccupied with personal issues, while others may feel so disconnected from the subject matter that they find it difficult to concentrate.

Working together. Cooperation fuels human development. The ability to communicate effectively and the ability to work in collaboration with others are essential skills for success in almost any sphere of life. The Interactive Lesson Plan allows the teacher to facilitate relationship-building and surface group dynamics so that collaboration becomes a classroom norm.

In the view of renowned educator Deborah Meier, “Greater, not less, intimacy between generations is at the heart of all the best school reform efforts around today and is the surest path to restoring public trust in public education.” [2]. Research reveals that the quality of student-teacher relationships is associated with students’ academic motivation and attitudes toward school [3] and that youth who have positive relationships with teachers are more likely to achieve personal and professional success [4]. Carl Rogers’ description of the teacher as “a real person... entering into a relationship with the learner without presenting a front or a façade” [5] reflects the teacher’s role in the interactive setting. Through Warm-up Questions and Springboard Exercises, the Interactive Lesson Plan provides opportunities for teacher and students to build respect for each other’s strengths and life challenges while learning together.

Preparing to Create an Interactive Lesson Plan. There are three areas to consider when thinking about the needs of the students and the purposes to be served by the lesson plan: content objectives, skill objectives, and group objectives. Note that the objectives below are broad ones that may encompass several lessons; objectives for individual lessons would involve taking steps toward achieving the broader objectives

Content Objectives: What do students need to know? Setting content objectives is a familiar task for most teachers. Examples might be: for students to understand the concept of filial piety in *Romeo and Juliet*. for students to become familiar with the Pythagorean Theorem. for students to learn scientific method. for students to explore diverse perspectives related to a critical social issue.

Skill Objectives: What will students do? After determining the content objectives, the next task is to think about what students will do to build their understanding. This step aims to ensure that students will apply their knowledge and it creates an observable result that aids in assessment. For example, working with the content objectives above, students might:

- script a play in which they compare a contemporary family’s expectations to those in a play by Shakespeare.
- discover the Pythagorean Theorem from experimentation.
- use scientific method to research the health of a local pond.
- debate social issues in a public forum.

Group Objectives: How does the class need to develop more fully as a functional group? Ideally, your classroom will be an environment where students’ interactions both enhance learning and develop appropriate socialization skills. This step aims to move the class toward that ideal situation. For example:

- If it is the beginning of the school year or if new students have recently joined the class, all students need to learn each other’s names.

- If classroom conflicts are brewing or if some students are frequently disruptive, you may want to surface group dynamics.
- If students are about to enter into their first long-term group project, you may need to prepare them to work in groups or to manage their time effectively.
- If there is something strongly affecting the overall environment in the school (for example, an incident of violence), you may want to give students the opportunity to share thoughts and feelings about the situation.
- If it is the day before vacation, you may want to use the relaxed atmosphere of the day to work on group-building.

Each day before you design an interactive lesson plan, reflect on these three key questions. It is not necessary to accomplish all types of objectives in every lesson, but you should strive to create a balance of learning, fun, and physical movement that is thematically organized. Once you have identified your objectives, use them to develop each component of the lesson plan.

If you work with a co-teacher, peer coach, or student teacher, reflect on the key questions together. Multiple perspectives create increased insight and students learn about professional growth as they see their teachers engaged in discussions about subject matter or best practices.

After you have created the lesson plan, review and revise it based on your original objectives. Write up a large final lesson plan on the blackboard in your classroom.

REFERENCES

- [1] Deborah Meier, In Schools We Trust (Boston, MA: Beacon Press, 2002), p. 13.
- [2] Jacquelynne S. Eccles et al., "Development During Adolescence: The Impact of Stage-Environment Fit on Young Adolescents' Experiences in Schools and in Families," American Psychologist, Vol. 48, No. 2 (February 1993), p. 95.
- [3] Emily Werner, "Protective Factors and Individual Resilience" in Handbook of Early Childhood Intervention (New York, NY: Cambridge University Press, 1990), p. 110.
- [4] Carl Rogers, Freedom to Learn for the 80's (Columbus, OH: Charles E. Merrill Publishing Company, 1983), p. 121.

УДК 005.6(374)

С.Б. Амренов^{1,а}

¹Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

^аsamatamrenov@gmail.com

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования современных цифровых разработок в обучении иностранному языку в вузе, позволяющие повысить мотивацию студентов к обучению, стимулировать развитие навыков самостоятельного изучения языка. Анализируются проблемы и перспективы использования образовательных технологий, основанных на цифровых и мобильных приложениях.

Ключевые слова: компьютерные технологии, инновационное обучение, иностранный язык, коммуникация, информационные технологии.

Аңдатпа. Мақалада университетте шет тілін оқытуда заманауи цифрлық әзірлемелерді пайдалану мүмкіндіктері талқыланады. Бұл оқушылардың оқуды ынталандыруға, тәуелсіз тіл үйрету дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Сандық және мобильді қосымшаларға негізделген білім беру технологияларын қолданудың проблемалары мен перспективалары талданады.

Түйінді сөздер: компьютерлік технологиялар, инновациялық білім, шет тілі, коммуникация, ақпараттық технологиялар.

Abstract. The article discusses the possibility of using modern digital developments in teaching of foreign languages at the university, which can increase students' motivation to learn, stimulate the development of skills for independent language learning. The problems and prospects of using educational technologies based on digital and mobile applications are analyzed.

Key words: computer technologies, innovative teaching, foreign language, communication, information technologies.

Образовательные стандарты профессионального и общего образования в современном мире требуют новые формы и методы преподавания в обучении иностранным языкам, целью которой является формирование и развитие коммуникативной культуры обучающихся, практическое овладение иностранным языком. В процессе формирования и развития коммуникативной компетенции используются различные технологии, методы и приемы. Современные педагогические технологии по мере использования новых информационных технологий постепенно отодвигают на второй план традиционные методы преподавания. Причиной тому является всеобъемлющее использование информационно - коммуникационных технологий, которые включают в себя программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также различные современные технические средства транслирования, информационного обмена, обеспечивающих доступ к различным информационным ресурсам локальных и глобальных компьютерных сетей.

Внедрение новых цифровых технологий и подготовка специалистов новой формации в постоянно меняющемся информационном мире является главной целью в образовании.

О.И. Руденко-Моргун в своей статье «Компьютерные технологии как новая форма обучения» пишет, мы живём в век информационной, компьютерной революции, которая началась в середине 1980-х годов и до сих пор продолжает наращивать темпы. Её основными вехами являются появление персонального компьютера, изобретение технологии мультимедиа, внедрение в жизнь глобальной информационной компьютерной сети Интернет. Все эти новшества легко и незаметно вошли в нашу жизнь, они широко используются почти во всех профессиональных сферах и в быту.

В настоящее время значительные преобразования в области образования затронули обучение иностранному языку. Эти изменения связаны с повышенным вниманием к интерактивным формам обучения, обязательному использованию цифровых технологий (ЦТ) на всех этапах процесса обучения – от подачи материала до его контроля, моделированию и применению инновационных методов обучения, организации и регламентации самостоятельной работы обучающихся, развитию информационно-коммуникационной компетенции (ИКТ) всех участников образовательного процесса. [1]

В учебном процессе часто встречаются средства ИКТ, как электронные учебники и пособия, демонстрируемые с помощью компьютера и мультимедийного проектора,

DVD и CD диски с картинками и иллюстрациями, электронные энциклопедии и справочники, тренажеры и программы тестирования, образовательные ресурсы Интернета, видео- и аудиотехника.

Перечисленные средства ИКТ позволяют активизировать познавательную деятельность студентов; обеспечить положительную мотивацию обучения с помощью интерактивного диалогового гипертекста; обеспечить высокую степень дифференциации обучения; усовершенствовать контроль знаний, умений и навыков; рационально организовать учебный процесс, повысить эффективность занятий; формировать навыки подлинно исследовательской деятельности; обеспечить доступ к различным справочным системам, электронным библиотекам, другим информационным ресурсам.

Для развития у студентов коммуникативной компетенции целесообразно комплексное, интегративное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных современных технологий и методов. Такие активные методы обучения помогают максимально облегчить процесс адаптации студентов к социально-культурным условиям страны изучаемого языка.

Целесообразность использования ЦТ в обучении основывается на их дидактических свойствах и функциях в учебном процессе и на наличии методических разработок для данного сервиса. По определению Е.С. Полат, под «дидактическими свойствами того или иного средства обучения понимаются основные характеристики, признаки этого средства, отличающие их от других, существенные для дидактики как в плане теории, так и в плане практики» [Полат, 2007, с. 22].

Чрезвычайно важно, чтобы процесс компьютеризации и информатизации обучения не превращал личность в машину, решающую сложные задачи с помощью разработанных программ и алгоритмов, а стимулировал ее к самообразованию, саморазвитию, самореализации. Поэтому основная цель интеграции ЦТ в процесс преподавания иностранных языков – постепенная адаптация обучающегося к применению компьютерных технологий, предполагающая формирование информационной культуры студента, учет индивидуальных особенностей его мыслительных способностей и психологической готовности к использованию компьютера, поддержание его устойчивой мотивации к обучению. [1]

Применение ЦТ в образовании обеспечивает феномен *синергизма педагогического воздействия*, который обычно трактуется как результат комбинированного действия составляющих его факторов, причем суммарный эффект превосходит действие, оказываемое каждым из этих факторов в отдельности. Результатом этого феномена является оказываемое на обучающегося педагогическое воздействие, которое ориентировано на:

- развитие определенных видов мышления – наглядно-образного, наглядно-действенного, творческого, интуитивного, теоретического и др.;
 - формирование «пространственного» видения, умения осуществлять анализ, синтез, абстрагирование, обобщение;
 - обучение принятию оптимального решения;
 - обучение самостоятельному представлению и извлечению знаний;
 - формирование умений и навыков осуществления экспериментально-исследовательской деятельности.
- Что касается передачи содержания образования или учебного материала с помощью ЦТ, то, согласно операционной концепции интеллекта Ж. Пиаже [Пиаже, 1994], любая информация воспринимается человеком, проходя четыре этапа:
- сенсорно-моторный (чувственное восприятие);
 - символичный этап (образное свертывание чувственно-логической информации);
 - логический этап (дискурсивно-логическое осмысление информации);
 - лингвистический этап (аккомодация информации в сознании через слово – образ, проработанный на предыдущих этапах). [1]

Общие дидактические свойства ЦТ основываются на их двух ключевых функциях – *информационной и коммуникативной* – и используются в любой системе образования. Эти свойства проявляются на всех стадиях учебного процесса – от презентации учебной информации до ее закрепления и контроля.

Основным дидактическим свойством ЦТ является мультимедийность. Средства мультимедиа придают мобильным и компьютерным устройствам некоторые признаки одушевленности: появилась возможность показывать видео, полноцветные изображения, говорить и понимать отдельные фразы, слушать музыку, воспроизводить анимацию и т. д. Все это в свою очередь способствует повышению мотивации обучения, скорости усвоения

знаний и развития умений. Мультимедиа позволяют формировать навыки, которые с помощью других технологий сформировать невозможно, например, произношение при изучении иностранного языка.

Необходимость комплексного использования мультимедийных средств в процессе обучения заключается также в их огромном влиянии на процессы понимания и запоминания. При ознакомлении с образной информацией человек стремится перевести ее в словесное поле, а услышанное представить в образах. Такой перевод информации из одного поля в другое требует затрат времени и энергии. При опытной проверке эффективности запоминания текста установлено, что при слуховом восприятии усваивается 15 % информации, при зрительном – 25 %, а в комплексе, т. е. при зрительном и слуховом одновременно, – около 65 % [Русакова, 2001, с. 46].

Исследования физиологов показывают, что 80 % информации человек получает через зрительный анализатор, так как пропускная способность каналов приема и обработки информации по линии «ухо-мозг» равна 50 000 бит/сек, а по линии «глаз-мозг» 50 000 000 бит/сек. [Русакова, 2001, с. 48]. Эти данные позволяют утверждать, что необходимость комплексного сочетания вербальных методов с невербальными методами (зрительными, наглядными) очевидна.

Таким образом, использование мультимедийных программ и ресурсов в преподавании иностранных языков имеет ряд несомненных достоинств, которые заключаются в многоаспектности представления учебной информации и создании более естественной атмосферы для изучения языка, так как обучающиеся могут одновременно видеть, слышать и говорить, в возможности сочетать все четыре вида речевой деятельности в одном задании.

Использование компьютерных программ при обучении иностранному языку позволяет предъявлять учебный материал более наглядно и доступно, чем в устной форме.

Компьютер развивает самостоятельность обучающихся и создает благоприятную социально-психологическую атмосферу на занятии, придавая им уверенность в себе, что является немаловажным фактором для развития индивидуальности студентов.

Стоит отдельно выделить преимущества работы обучающихся с компьютером:

- общекультурное развитие обучающихся;
- совершенствование навыков владения компьютером;
- совершенствование языкового уровня;
- создание благоприятного психологического климата;
- повышение мотивации обучающихся и их интереса к предмету;
- возможность реализации индивидуализации обучения;
- реализация принципа обратной связи;
- большие возможности наглядного предъявления материала;
- сочетание контроля и самоконтроля; объективная и своевременная оценка действий обучающихся;
- активизация навыков самостоятельной работы студентов.

Использование новейших педагогических методов и технологий даст возможность перейти на новую ступень, теперь обучение станет выполнять функцию умственного развития, а не механического запоминания как было раньше. Современный компьютер предоставляет тысячи возможностей для развития, поэтому его необходимо использовать как средство обучения. Всевозможные обучающие программы, интернет-ресурсы помогают тренироваться во всех видах учебной деятельности.

Электронные учебники представляют материал очень наглядно, что обеспечивает мгновенную обратную связь. Студент может сам контролировать скорость прохождения материала, какие-то главы пролистывать, к каким - то возвращаться. В подобные учебники всегда заложена система гиперссылок, которая помогает быстро получить необходимые разъяснения и дополнительную информацию.

Заключение. В заключении хотелось бы рассмотреть вопрос об основных проблемах, которые должен решить преподаватель при организации занятия с применением ЦТ.

Следует помнить об оправдавшем себя и обоснованном психологическом принципе установки. Именно установка может превратить ощущение в целенаправленное наблюдение, в восприятие, в процесс отбора фактов, сортировки и оценки их. Восприятие любой учебной информации, любого учебного пособия обязательно связано с опытом студентов, с их знаниями и кругозором. Опыт в сознании студентов живет в виде представления принимает участие в занятиях, в работе студентов.

Современная степень развития коммуникационных ресурсов открыла перед разумным человечеством новые горизонты на поле образовательной деятельности, но при этом поставила и новые задачи. Решение одной из них – суть проделанной работы.

Бурное развитие информационных технологий, медленное, но неуклонное превращение компьютера из сакрального предмета, доступного лишь узкому кругу посвященных, в явление в повседневной обыденности, появление Internet и т. д. – это все рано или поздно должно было затронуть и такую традиционно консервативную область, как отечественное образование.

Используя информационные ресурсы сети Интернет, можно интегрируя их в учебный процесс, более эффективно решать целый ряд дидактических задач на занятии английского языка:

а) формировать навыки и умения чтения, непосредственно используя материалы сети разной степени сложности;

б) совершенствовать умения аудирования на основе аутентичических звуковых текстов в сети Интернет, так же соответственно подготовленных преподавателем;

в) совершенствовать умения монологического и диалогического высказывания на основе проблемного обсуждения, представленных преподавателем или кем-то из студентов материалов сети;

г) совершенствовать умения письменной речи, индивидуально или письменно составляя ответы партнерам, участвуя в подготовке рефератов, сочинений, других эпистолярных продуктов совместной деятельности партнеров;

д) пополнять свой словарный запас, как активный, так и пассивный, лексикой современного английского языка, отражающего определенный этап развития культуры народа, социального и политического устройства общества;

е) знакомиться с культуроведческими знаниями, включающих в себя речевой этикет, особенности речевого поведения различных народов в условиях общения, особенности культуры, традиции страны изучаемого языка;

ж) формировать устойчивую мотивацию иноязычной деятельности студентов на занятии на основе систематического использования «живых» материалов, обсуждения не только вопросов к текстам учебника, но и актуальных проблем, интересующих всех и каждого.

При работе с компьютерными технологиями меняется и роль педагога, основная задача которого – поддерживать и направлять развитие личности учащихся, их творческий поиск. Отношения со студентами строятся на принципах сотрудничества и совместного творчества. В этих условиях неизбежен пересмотр сложившихся сегодня организационных форм учебной работы: увеличение самостоятельной индивидуальной и групповой работы студентов, отход от традиционного урока с преобладанием объяснительно-иллюстративного метода обучения, увеличения объема практических и творческих работ поискового и исследовательского характера. Таким образом, применение ИКТ при обучении английскому языку несет в себе много положительных моментов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Титова С. В. – Цифровые технологии в языковом обучении: теория и практика, Издательство «Эдитус», 2017. – 5с.
- [2] Полат Е.С. Интернет на уроках иностранного//ИЯШ №2,3 2001
- [3] Пассов Е.И. Коммуникативный метод обучения иностранному говорению. – М: Просвещение, 1991
- [4] Источник: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=789056> © Библиофонд

УДК 355.01

С.З. Абдуллаев^{1,а}, Е.Л. Кузьменко^{1,б}

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия» им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.Н. Гагарина,
г. Воронеж, Россия

^аabdullaev.sergey.8859@gmail.ru, ^бelenakuzmenko@mail.ru

ПРОФИЛАКТИКА СОЦИАЛЬНОГО КОНФЛИКТА В ВОИНСКОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Аннотация: в статье рассмотрены структура воинского коллектива, причины возникновения конфликтов, способы управления в конфликтной ситуации и пути профилактики конфликтов.

Ключевые слова: воинский коллектив, общество, конфликт, теория управления, командиры.

Аңдатпа. Мақалада әскери топ құрылымы, қақтығыстың себептері, қақтығыстағы жағдайларды басқару және қақтығыстарды болдырмау жолдары қарастырылады.

Түйінді сөздер: әскери ұжым, қоғам, қақтығыстар, бақылау теориясы, командирлер.

Abstracts: the article discusses the structure of the military team, the causes of conflict, ways of managing in a conflict situation and ways to prevent conflicts.

Keywords: military collective, society, conflict, control theory, commanders.

От сплоченности и дисциплинированности воинского коллектива зависит успех боевой подготовки, постоянная готовность частей и подразделений к чрезвычайным ситуациям.

Принято считать, что воинский коллектив - это духовно сплоченная и организованная группа людей, объединенных на основе нормативных актов для совместного решения задач овладения военным делом, поддержания постоянной боевой готовности, управления и ведения боевых действий в интересах защиты Отечества, а также действий в условиях чрезвычайных ситуаций [1].

Выделяются две разновидности структур воинского коллектива:

Официальная структура (формальная) представляет собой формальную организацию воинского коллектива, т.е. она определяется теми задачами и целями, которые ставятся перед воинским коллективом обществом. Отличительной особенностью отношения данной структуры является их четкая и строгая регламентация в соответствии с уставами, приказами, директивами вышестоящих органов управления.

Личные взаимоотношения, отношения симпатий и антипатий, дружбы, уважения и т.д., возникающие в коллективе военнослужащих, «оживляют» официальную структуру. Таким образом, возникает *неофициальная (неформальная) структура* воинского коллектива. Она необычайно подвижна, динамична, изменчива. Именно в ней находят свои особенности индивидуально - психологические особенности отдельной личности и психологии коллектива в целом, образуются группы по интересам, наклонностям, общности и национальной психологии. В то же время в ней постоянно происходят конфликты, распад старых и организация новых микро-групп и т.д.

Причинами возникновения конфликтов в воинских коллективах и обществе может быть следующих факторы.

На макроуровне это могут быть: кардинальные изменения в социальной структуре общества и, прежде всего, резкое социальное расслоение в нем, общее понижение жизненного уровня основной части населения. Наиболее пагубным в таких условиях становится деградация в обществе базовых социокультурных ценностей, кризис системы

образования и воспитания, потеря духовных ориентиров и, в первую очередь, патриотических, а также, связей между живущими и предыдущими поколениями, отсутствие достаточного внимания к детям, подрастающей молодежи и т.д.

На микроуровне это могут быть: падение заинтересованности к совместному делу и друг к другу; напряженная социально - психологическая атмосфера в коллективе, которая приводит к массовому характеру отклоняющегося поведения военнослужащих, нежеланию их честно служить и выполнять свой воинский долг; отсутствие достаточного внимания со стороны командных и воспитательных структур к социальному положению военнослужащих, соблюдению условий охраны труда и его справедливого материального вознаграждения, и т.д.

Для выхода из конфликтной ситуации с минимальными социальными издержками необходим активный поиск новаторских, нетрадиционных и эффективных способов управления.

Существует два основных подхода в теории научного управления, связанные с именами основателей школ научного управления в производственных организациях Ф.У. Тейлором и Э. Мэйо [2].

Первый подход - это программно - целевой, «механический». Он построен на подчинении тех подсистем объекта управления, которые выбиваются из общего движения к цели.

Второй подход - «органический», рассчитанный на учет культурных, ментальных особенностей объекта управления. Он предполагает, что изменения нежелательного «неправильного» поведения элементов управляемой системы или объекта управления в целом должно происходить «мягко», не по внешнему принуждению, а по внутреннему побуждению.

Какие способы управления в агрессивной социальной среде необходимо применять с тем, чтобы военная организация и воинские коллективы не потеряли своего предназначения, сохранили целостность и цель деятельности или, по крайней мере, минимизировали негативное влияние отрицательных факторов? Мы считаем, что на всех уровнях общественных организаций, в том числе, воинском коллективе, должны быть произведены следующие изменения.

Устранение объективных причин возникновения агрессивной ситуации с использованием актуальных политических усилий по консолидации общества, стабилизации его политической системы;

Налаживание тесных координационных действий с ведущими политическими силами страны;

Активный поиск способов решения социальных проблем, повышения уровня жизни основной части населения;

Разумная социально- политическая работа с вооруженными силами, высшим командным составом, воинскими коллективами и военнослужащими на низовом уровне и др.

На микроуровне должны быть произведены следующие изменения.

Устранение объективных причин возникновения агрессивной ситуации;

Переход на более «жесткие» авторитарные методы управляющих воздействий по выходу из кризисной ситуации;

Выявление реального лидера агрессивных настроений и работа с ним;

Использование социально - психологических приемов в системе межличностных взаимоотношений (беседа, разъяснение, ситуации и т.д.);

Организация деловых переговоров (изменение или корректировка ранее принятого решения);

Локализация агрессивных настроений в коллективе.

Учитывая тот факт, что младшее командное звено находится в наиболее близких взаимоотношениях с членами воинского коллектива, младшие командиры могут предвидеть возникновение конфликта, и, следовательно, повлиять на его развитие. Общие рекомендации младшим командирам по профилактике социального конфликта могут быть следующие:

- ставить подчиненным ясные, конкретные, реально выполнимые социальные задачи и организационно обеспечивать их выполнение;
- систематически контролировать качество, полноту и своевременность выполнения отданных указаний. Это снижает вероятность нарушений в сфере социальной деятельности;
- не спешить с однозначной оценкой качества деятельности подчиненного (подсчитано, что 80% социальных конфликтов с подчиненными возникает по причине несправедливой оценки результатов их деятельности);
- оценивать надо не личность, а поступки, результаты ее деятельности;
- не следует бояться навредить своему авторитету признанием допущенных ошибок;
- не превращать своих подчиненных в «громоотвод» при конфликтах с вышестоящим командованием по проблемам социальной работы;
- чаще помогать подчиненным исправлять допущенные ими ошибки;
- необходимо быть ближе к подчиненным с тем, чтобы адекватно и объективно понимать их социальные проблемы и желания.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Военная педагогика. Учебник для вузов/ Под.ред. О.Ю. Ефремова. – СПб.: Питер, 2014. – 640 с.: ил.
- [2] Коноваленко, В. А. Психология управления персоналом. Учебник / В.А. Коноваленко, М.Ю. Коноваленко, А.А. Соломатин. - М.: Юрайт, 2014. - 478 с.



БЕКЖАНОВ ЗАРХУМ САРТАЙҰЛЫ

80 жылдық мерейтойыңызбен!

Бекжанов Зарқұм Сартайұлы 1938 ж 30 қаңтарда Қызылорда облысы Қармақшы ауданы Орынбор жолының Қазалыға қарасты бөліміндегі Диірментөбе стансасында теміржолшылар отбасында өмірге келген. Атасы Бекжан және үлкен балалары Николаевск (Орынбор - Ташкент) теміржолының құрылысына қатысты. Бекжанның ұлдары (Жайлау, Мешітбай, Жанхай) осы теміржолда қарапайым жұмысшы қызметін атқарды. Әкесі Сартай теміржолда жұмысшы, жол бақылаушы, зейнетке шыққанға дейін жол бағыттаушысы болып қызмет атқарған.

Мектепті бітіргеннен кейін Зарқұм бағыттаушы болып, кейіннен станса кезекшісі болып жұмыс жасады. Еңбек жолын солай жалғастыра берер ме еді, кім білсін, бірақ ата-аналары ұлдарының ары қарай оқып, жоғары білім алғанын қалады. Өзіне таныс қызметтің ерекшелігін ескере келе, Ташкенттегі теміржол көлігі инженерлерінің институтын таңдады.

Институтты бітіргеннен кейін Зарқұм Сартайұлы Жусалы стансасында станса кезекшісі, Жусалы стансасы бастығының орынбасары, Шымкент бөлімінің графисті болып қызмет атқарды, кейіннен ТашИИТ институтына оқытушылық қызметке шақыру алды.

Ленинград теміржол көлігі инженерлерінің институты (ЛИИЖТ) жанындағы аспирантурада үш жыл оқып, оқу орнын бітірген соң 1974 жылы кандидаттық диссертациясын қорғады.

1978 ж МПС оқу орындарының бас басқармасы Зарқұм Сартайұлын Алматы теміржол көлігі инженерлері институтының «Темірдол көлігін пайдалану» кафедрасына доцент қызметіне ауыстырады.

1980 ж бастап 17 жыл бойы «Тасымал үрдісін басқару» факультетін, кейіннен кафедрасын басқарды.

1989 ж Зарқұм Сартайұлы Кеңес Одағындағы теміржол жоғары оқу орындары бойынша өз факультетінде тұңғыш рет қысқартылған 3 жылдық оқу бағдарламасын ашу бастамасын көтерді.

1990 ж Алашанькоу қытай бекеті мен қазақстандық Дружба бекетін байланыстыратын екі теміржол қосылды, теміржолдың осы бөлігіндегі жұмыстарды атқару үшін қытай тілін білу қажеттілігі туындады, осы факторды ескере отырып, «Тасымал үрдісін басқару» факультетінің студенттеріне қытай тілін үйрену қажет деп есептеді.

1998 ж З.С. Бекжановқа «Көлік профессоры» атағы берілді. Көлік саласындағы мамандарды дайындауға қосқан еңбегі мен үлесі үшін «Құрметті теміржолшы», «СССР

жоғарғы білім үздігі», «Еңбек Ері», «СССР теміржолына 150 жыл» белгісімен, «Қазақстан Темір жолына 100 жыл» мерейтойлық төсбелгісімен, сондай-ақ, МПС СССР атаулы сағатымен марапатталды.

Зархум Сартайұлының оқу үрдісіне қазақ тілін енгізудегі қомақты үлесі барлық мамандықтардың 1 курс студенттеріне арналған «Теміржолтану негіздері» атты тұңғыш қазақ тіліндегі оқулықтың авторы екендігі. Сонымен қатар автормен жарық көрген «Теміржол терминдерінің қазақша-орысша анықтама сөздігі» үлкен сұранысқа ие.

2002 ж З.С. Бекжанов әріптесі профессор Ф.С. Гомонковпен бірігіп «Теміржол көлігіндегі тасымалды ұйымдастыру технологиясы» оқулығын жазып шықты.

2005 ж «Теміржол көлігімен тасымалдау технологиясы және оны ұйымдастыру» оқулықтарының сериясы, «Жүк тиеу-түсіру жұмыстарының технологиясы мен механикаландырылуы», «Тасымалдауды ұйымдастыру және қозғалысты басқару», «Жүк тасымалдау мен коммерциялық жұмыстардың негіздері (I және II бөлім)», «Системы управления движением поездов», «Пойыздар жүрісін басқару жүйелері» еңбектері жарық көрді.

З.С. Бекжановпен 100-ден аса ғылыми мақалалар мен оқу-әдістемелік өңдеулер жарық көрді, оның ішінде оғары оқу орны студенттеріне арналған 6 қазақ тіліндегі және 3 орыс тіліндегі оқулықтар бар.

Зархум Сартайұлын өз қатарластары мен қасындағы алдамдардан талап қойғыштығы, жоғары азаматтық жауапкершілігі, өз принциптері мен ұстанымдылығы ерекшелеп тұрады. Осы рухта қаншама теміржол мамандары тәрбиеленді. Көптеген түлектер ҚР және ТМД елдерінде теміржол саласының жетекші мамандары мен басышылық қызмет атқарады.

Бекжановтар жанұясы теміржолшылар әулеті болып саналады. Бекжан атаның ұрпақтары 100 жылдан аса теміржол саласында қызмет етіп келеді.

Үлкен ұлы т.ғ.к., Қазақстанға және ТМД елдеріне белгілі «Темір Тұлпар» экспедиторлық компаниясын басқарды, үлкен келіні Бекжанова Сауле техника ғылымдарының докторы, М.Тынышпаев атындағы «Көліктегі тасымалды және қозғалысты ұйымдастыру» кафедрасының профессоры.

Ұлы Жайнар коммерциялық құрылымда қызмет етеді. Ұлдары – Калдан және Нурлан тасымалға байланысты экспедиторлық компанияда жұмыс жасайды.

Зархум Сартайұлы бақытты әке және ата, жұбайы марқұм Даметкен теміржол саласында қызмет етті. Зархума Сартайұлының 4 ұлы да (Динар, Жайнар, Калдан, Нурлан) әртүрлі мамандықтар бойынша КазККА түлектері (ТҰ, ПГС, АТС, Экономика). Немересі Алмас ҚазККА бітіріп, кандидаттық диссертациясын қорғап, Америкада тәжірибеден өтуде, жары Лаурамен 3 ұл тәрбиелеп отыр. Кіші ұлына атасының құрметіне Бекжан атасының есімі берілген, осы үлкен әулетті жалғастырсын деген мақсатпен қойылған. Ботагоз де үш қыз тәрбиелеп отырған бақытты жанұяның от анасы. Аян мен Мариям – жас жанұя. Айбек Швейцариядағы Қазақстан елшілігінде қызмет етеді, жары Карлыгашпен Айсұлу атты қыздарын өсіріп отыр. Болашақ кардиохирург Еламан КазҰУ 5 курс студенті. Айару мен Омар мектеп оқушылары.

Зархұм Сартайұлы бақытты болашаққа сенеді!

Соңғы 5 жылда Зархұм Сартайұлы зейнеткер. Өзі жақсы көретін, атадан мирас болып келе жатырған ұсталықпен айналысады.

Зархум Сартайұлы үйінде қарап отыра алмайды, жары Дина Базараловна екеуі жаңа іс бастады, бұл жандары қалайтын іс! Қармақшы ауданы Жосалы ауылындағы «Даметкен Ана» атындағы мүгедек балаларға екінші үй саналатын инклюзивтік мәдени – сауықтыру орталығы құрылысын жүзеге асыруда. Бұл қайырымдылық ісінің бастамасы ғана.

Зархум Сартайұлының саналы 80 жыл ғұмыры өмірлік маңызы бар жоспарлар мен идеяларға толы. Жеңісті мәңгі серік еткен үлкен тұлға тек қана алға жүруді мақсат еткен.

Зарқұм Сартайұлы мен оның жанұясына толағай табыстар тілейміз!

Подписано в печать 19.12.2018 г. Формат 210x297 ¹/₈
Объем 515 стр. Заказ № 39. Тираж 500 экз.
Бумага офсетная 80 г.
Отпечатано в ТОО «Power Print»
Адрес: г. Алматы, пр. Райымбека, 165. Тел. +7 (727) 233-08-37