ҚАЗАҚСТАН ТӘУЕЛСІЗДІГІНЕ 30 ЖЫЛ

ALT FOUNDED 1931

TLK MEDIA

МЕМЛЕКЕТ ҚАЙРАТКЕРІ Н.К.ИСИНГАРИННІҢ 80 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН "ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӨЛІКТІК ӘЛЕУЕТІ: БАСТАУЛАРЫ МЕН КЕЛЕШЕГІ" АТТЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ

29 қыркүйек 2021 жыл

СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАЗАХСТАНА: ИСТОКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ», ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДЕЯТЕЛЯ Н.К.ИСИНГАРИНА

29 сентября 2021 год

COLLECTION OF RESEARCH PAPERS INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE "TRANSPORT POTENTIAL OF KAZAKHSTAN: ORIGINS AND PERSPECTIVES" DEDICATED TO THE 80TH ANNIVERSARY OF THE STATESMAN N. K. ISINGARIN

September 29, 2021

Алматы, 2021

Официальные партнеры:

Мемлекет қайраткері Н.К.Исингариннің 80 жылдығына арналған "Қазақстанның көліктік әлеуеті: бастаулары мен келешегі" атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК ТРУДОВ
Международной научно-практической конференции «Транспортный потенциал Казахстана: истоки и перспективы», посвященной 80-летию государственного деятеля Н.К.Исингарина

COLLECTION OF RESEARCH PAPERS
International scientific-practical Conference "Transport potential of Kazakhstan: origins and perspectives" dedicated to the 80th Anniversary of the statesman N. K. Isingarin

Алматы – 2021

ӘОЖ 629
КБЖ 39.1
С 23

Редакциялық алқа:

Бас редактор –Амиргалиева С.Н., бас редактордың орынбасары –Балбаев Г.К., редакциялық алқа мүшелері: Серикова Г.Б., Картбаев Т.С., Бахтияр Б.Т., Иванов А.А., Ермолдина Г.Т.,Жайсан И.Ж., Мельдешов А.А.

Редакционная коллегия:

Главный редактор –Амиргалиева С.Н., заместитель главного редактора – Балбаев Г.К. Члены редколлегии: Серикова Г.Б.,Картбаев Т.С., Бахтияр Б.Т., Иванов А.А., Ермолдина Г.Т., Жайсан И.Ж., Мельдешов А.А.

Мемлекет қайраткері Н.Қ.Исингариннің 80 жылдығына арналған «Қазақстанның көлік әлеуеті: бастаулар мен перспективалар» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары, 29 қыркүйек 2021 ж. / профессор С.Н.Амиргалиеваның редакциялауымен. - Алматы: Логистика және көлік академиясы, 2021. - 200 бет.

Материалы Международной научно-практической конференции «Транспортный потенциал Казахстана: истоки и перспективы», посвященной 80-летию государственного деятеля Н.К.Исингарина, 29 сентября 2021 г. / Под ред. профессора Амиргалиевой С.Н. – Алматы: Академия логистики и транспорта, 2021. - 200 с.

ISBN 978-601-325-278-0

Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында белгілі мемлекет қайраткерінің өмірбаяны, оның шешімдері мен ұмтылыстары туралы тезистер мен естеліктер ұсынылған, логистика және көлік саласындағы ғылыми зерттеулердің нәтижелері баяндалған, көлік-коммуникация кешені үшін кадрлар даярлау мәселелері қарастырылған, көлік инфрақұрылымы проблемаларын шешу ұсынылған. Тәуелсіздігіміздің 30 жылдығының маңызды шебі Қазақстанның көлік жүйесін қайта құрған реформалармен белгіленеді.

В материалах Международной научно-практической конференции представлены тезисы и воспоминания из биографии известного государственного деятеля, его решениях и чаяниях, изложены результаты научных исследований в области логистики и транспорта, рассмотрены вопросы подготовки кадров для транспортно-коммуникационного комплекса, предложены решения проблем транспортной инфраструктуры. Важный рубеж 30-летия нашей независимости знаменуется реформами, преобразовавшими транспортную систему Казахстана.

ӘОЖ 629
ББК 39.1

ISBN 978-601-325-278-0 **© АЛиТ, 2021**

В канун 30-летия Независимости Республики Казахстан АО «Академия логистики и транспорта», коммуникационная компания «TLK Media» при поддержке Союза транспортников Казахстана «KAZLOGISTICS» и АО «НК «Қазақстан темір жолы» провели Международную научно-практическую конференцию «Транспортный потенциал Казахстана: истоки и перспективы», приуроченную 80-летнему юбилею государственного деятеля Н.К.Исингарина.

Железнодорожная отрасль, имея более чем столетнюю историю, сыграла огромную роль в развитии производственно-экономического потенциала всех регионов нашей огромной страны и современном становлении и укреплении суверенности Казахстана. Строительство стальных магистралей, их роль в освоении природных ресурсов, обеспечение перевозок грузов и пассажиров, богатая на события история железной дороги – все это подробно показано в фундаментальном исследовании доктора экономических наук Н.К.Исингарина.

Возрастающая роль цифровизации в условиях глобализации мировой экономики на сегодняшний день внесла свои коррективы в транспортно-логистическую отрасль и уже способствует созданию новых бизнес-моделей рынка, и самое главное, указывает на необходимость подготовки профессиональных кадров, владеющих информационно-цифровыми технологиями, с расширенными компетенциями и передовыми знаниями. Речь идет об использовании технологии блокчейн, Big data, оцифровке транспортного контроля, диспетчеризации пассажирских перевозок и так далее. В нашей республике отрасль в определенном отношении достаточно развита и в долгосрочной перспективе должна следовать стратегии концентрированного роста, заключающейся в диверсификации национального и поиске новых рынков, способных воспользоваться нашими транспортными услугами.

Проведение экспертной дискуссии о настоящем и будущем транспортного комплекса стало масштабным и символичным событием, ведь вся профессиональная жизнь Нигматжана Кабатаевича - от инженерной ступени до правительственной деятельности была направлена на развитие и модернизацию отрасли.

В ходе конференции с участием высоких гостей из Правительства Казахстана, международных организаций, зарубежных партнеров прозвучало много важных актуальных проблем транспортно-логистического комплекса и воспоминаний из биографии Н.К. Исингарина, его решениях и чаяниях, преобразовавших транспортную систему Казахстана. Для одних присутствовавших спикеров Нигматжан Кабатаевич - мудрый наставник, для других - соратник и коллега, а для студентов Академии - исследователь, по книгам которого они сегодня изучают историю транспорта Казахстана.

Сильное поколение транспортников-государственников, ярким представителем которого является Н.К. Исингарин, оставило нам крепкую, стратегически важную инфраструктуру - опору социально-экономического развития страны и развитие транспортно-логистической системы с учетом укрепления международной торговли. Какой же вектор ее движения мы формируем сегодня? Об этом и шла речь в докладах и материалах конференции, которые объединены в данном сборнике.

Президент-ректор
АО «Академия логистики и транспорта»
Амиргалиева Салтанат Нурадиловна

Генеральный директор «TLK Media»
Исингарина Жанна Сериковна

ИСИНГАРИН
Нигметжан Кабатаевич

Родился 29 сентября 1941 в с. Бурино, Челябинской области. В 1958 году окончил среднюю школу в селе Семиозерное Кустанайской области, в 1964 году — Уральский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта по специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Казахстанский государственный деятель, Первый министр транспорта Республики Казахстан (1991—1994), Первый заместитель премьер-министра Республики Казахстан (1994—1997). Председатель Интеграционного комитета Таможенного союза СНГ (1996—2001); заместитель генерального секретаря Евразийского экономического сообщества (2001—2002). Доктор экономических наук.

С 1972 года — начальник технического отдела — заместитель главного инженера Казахской железной дороги, главный инженер Целинной железной дороги.

С 1984 года, по окончании Академии народного хозяйства при Совете Министров СССР по специальности «Экономика, организация управления и планирования народного хозяйства» — начальник Целинной железной дороги, заместитель по строительству Министра путей сообщения СССР (1986—1989), начальник Алма-Атинской железной дороги (1989—1991).

С 1991 года — Министр транспорта, Первый заместитель премьер-министра Республики Казахстан.

С ноября 1994 года — член президиума Экономического Союза и Межгосударственного экономического комитета СНГ. С 1996 года — председатель Интеграционного комитета Таможенного союза СНГ, заместитель генерального секретаря Евразийского экономического сообщества.

С 2002 по 2013 год — учредитель и генеральный директор независимого исследовательско-внедренческого центра ТОО «Экономтрансконсалтинг», директор учреждения «Центр управления и логистики на транспорте»; в 2006—2014 годы — член Совета директоров АО «НК «ҚТЖ».

С 2002 года председатель Ассоциации национальных экспедиторов Республики Казахстан, Казахстанской Ассоциации перевозчиков и операторов вагонов (контейнеров), председатель совета директоров консорциума «ЭТК Транс Групп» (с 2013), научный советник ТОО «Исингарин и партнеры» (с 2013), советник Президента АО «НК «Қазақстан темір жолы» (с 2014).

Учредитель аналитического отраслевого журнала «Транс-Экспресс Қазақстан», журнала для пассажиров казахстанских железных дорог «Время в пути», общетранспортного делового журнала «Транс-Logistics Казахстан».

Действительный член Международной экономической академии «Евразия» (с 1998) и Международной академии транспорта (с 1998), Почетный академик НАН РК (2021 г.)

Научная деятельность:

В 1984 году защитил кандидатскую, в 1999 — докторскую диссертацию.

Автор 30 книг по истории железнодорожного транспорта Казахстана, сборников биографических очерков известных железнодорожников Казахстана, по теории и практике реформирования железнодорожного транспорта в Казахстане и международного сотрудничества в СНГ; более 400 статей и интервью в отечественных и зарубежных газетах и журналах.

Награды и признание:

Орден «Парасат» — за заслуги перед государством, значительный вклад в социально-экономическое и культурное развитие страны, Орден «Барыс» II степени, Орден Дружбы — за большой вклад в развитие сотрудничества и углубление интеграции между государствами — участниками Содружества Независимых Государств, Орден Трудового Красного Знамени, Орден «Знак Почёта», Орден Дружбы народов, Почётная грамота Кыргызской Республики — за заслуги в становлении Евразийского экономического сообщества, укреплении дружбы и сотрудничества между народами.

Уважаемый Нигметжан Кабатаевич!

От имени коллектива министерства и от себя лично поздравляю Вас с 80-летним юбилеем!

Ваше стратегическое видение и практические меры, предпринятые на посту министра, позволили сформировать долгосрочную стратегию использования транзитно-транспортного потенциала Казахстана.

Ваш большой вклад в развитие отечественной транспортной отрасли, железнодорожного комплекса и становление рыночных механизмов функционирования стальной магистрали заслуживает высокой оценки.

Какую бы работу Вы не выполняли, какую бы должность не занимали – Вы всегда делали это профессионально, с полной самоотдачей, завоевывая заслуженный авторитет и глубокое уважение среди друзей и коллег.

Ваш возраст – это замечательное сочетание зрелости и накопленного опыта, которые позволяют браться за выполнение самых ответственных и важных задач.

В этот памятный для Вас день, желаю Вам крепкого здоровья, ярких событий, приятных встреч и дальнейших побед!

Вице-министр МИИР РК
Берик Камалиев

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕДЬМОГО СОЗЫВА

ДЕПУТАТ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ

16 сентября 2021 г. № ГВБ-4/103

Н.К. ИСИНГАРИНУ

Уважаемый Нигматжан Кабатаевич!

Сердечно поздравляю Вас с 80 – летним юбилеем.

Вся Ваша жизнь -это эпоха развития транспортных систем СССР и Казахстана!

Весь Ваш жизненный путь – это честь служить Родине!

От электромеханика Целиноградской дистанции сигнализации и связи Вы прошли славный путь став видным государственным и политическим деятелем Республики Казахстан.

В России Вас знают как высоко квалифицированного транспортника, профессионала, практика, ученого и выдающегося общественного и государственного деятеля: руководителя Целинной и Алма-Атинской железных дорог, заместителя Министра путей сообщения СССР, Депутата Верховного Совета народных депутатов СССР, первого Министра транспорта и коммуникаций суверенной Республики Казахстан, первого заместителя Премьер – Министра Республики Казахстан.

Ваш плодотворный, созидательный труд по развитию транспортной отрасли отмечен многими государственными и отраслевыми наградами СССР, Республики Казахстан и Российской Федерации.

После распада Советского Союза в 1991 году и назначении меня первым Министром транспорта Российской Федерации, а Вас первым Министром транспорта и коммуникаций суверенной Республики Казахстан, нас непосредственно связывала работа по созданию нормативной базы, концепции развития транспортных отраслей наших государств в условиях формирования рыночных отношений с сохранением интеграции между бывшими республиками СССР. Многое из того, что составляет основу работы транспортной отрасли стран СНГ в настоящее время получило путевку в жизнь именно в тот сложный период.

Став первым Министром транспорта и коммуникаций суверенной Республики Казахстан Вы поддержали меня при создании Координационного транспортного совещания государств – участников Содружества Независимых государств (КТС СНГ), образованного в 1991году решением Глав Правительств Содружества Независимых государств. В настоящее время КТС СНГ активно работает в интересах наших государств и стран содружества. Весомый вклад Вы внесли в углубление интеграции между странами СНГ будучи Председателем Интеграционного комитета Таможенного союза, заместителем Генерального секретаря Евразийского экономического сообщества. Эта работа способствовала интеграции государств и формированию Таможенного Союза и Евразийского экономического Союза (ЕАЭС). Вы являетесь одним из учредителей Евразийского союза транспортных, экспедиторских и логистических организаций (ЕСТЭЛО).

Уважаемый Нигматжан Кабатаевич, примите мои самые теплые поздравления с замечательным юбилеем. От всей души желаю Вам сохранить Вашу удивительную работоспособность, новаторский характер и невероятную энергетику.

Крепкого Вам, Вашим родным и близким здоровья и большого личного счастья.

С искренним уважением,

Первый заместитель
Председателя Комитета
Государственной Думы
по транспорту и строительству В.Б.Ефимов

Уважаемый Нигметжан Кабатаевич!

Поздравляем Вас со славным 80-летним Юбилеем! Вся Ваша жизнь служит ярким примером беззаветного служения на благо Республики Казахстан. Вы прошли все ступени профессионального роста от рядового инженера до начальника железной дороги, заместителя Министра путей сообщения, Вице-министра республики, первого в истории независимого Казахстана Министра транспорта. Всегда проявляли большие организаторские способности и аналитический подход к решению сложных производственных задач. Вы являетесь организатором центра «Экономтрансконсалтинг», были членом Совета директоров АО «НК «КТЖ», стояли у истоков создания Ассоциации национальных экспедиторов РК «АНЭК» и Казахстанской Ассоциации перевозчиков и операторов вагонов «КазАПО», при Вашем активном участии проходила законодательная работа в области железнодорожного транспорта, был проделан титанический труд по совершенствованию и унификации нормативной базы. Являясь доктором экономических наук, Вами написано много книг и статей по истории железных дорог Казахстана, реформированию железнодорожного транспорта и формированию рынка транспортных услуг. Ваши труды получили высокую оценку научных сотрудников и транспортников СНГ и стран дальнего зарубежья. Под Вашим непосредственным руководством была восстановлена станция «Дружба» и открыто железнодорожное сообщение с Китаем, увеличен транзитный потенциал Казахстана. Принимали активное участие в общественной, политической и хозяйственной жизни нашей страны и внесли значительный вклад в развитие народного хозяйства Казахстана и развитие железной дороги Республики. Ваша инженерная, научная и общественная деятельность получила высокую оценку. Вы награждены многими государственными наградами независимого Казахстана и бывшего СССР. Ваш профессионализм, эрудированность, творческий и новаторский подход к решению самых сложных задач, принципиальность и преданность железнодорожному транспорту, яркий организаторский талант, снискали глубокое уважение коллектива железнодорожников Казахстана, стран СНГ и дальнего зарубежья. Вы создали прекрасную семью, которая всегда является надежным тылом на Вашем жизненном пути. В этот день от всей души искренне желаем Вам, Нигметжан Кабатаевич, и Вашей семье благополучия и добра на долгие годы !

Заслуженные известные ветераны железнодорожного транспорта:

К.Самбетов М.Хамзин Б.Шормаков Ж.Ахметов

Ж.Тайгашинов А.Избекенов О.Жумадилов К.Мухамеджанов

Уважаемый Нигметжан Кабатаевич!

От всей души поздравляем Вас с замечательным юбилеем – 80-летием со дня рождения! Вся Ваша жизнь связана с железнодорожным транспортом. Родившись в Челябинской области РСФСР, окончив Уральский электромеханический институт инженеров транспорта, Вы прошли все ступени профессионального роста от электромеханика Целиноградской дистанции сигнализации и связи до начальника дороги и первого заместителя премьер-министра Казахской ССР. Особенно ярко Ваш талант руководителя раскрылся в период работы заместителем Министра путей сообщения Советского Союза – Вы возглавили участок работы, связанный с развитием железнодорожной сети. Благодаря Вашей работе Министерство путей сообщения впервые за многие годы начало выполнять план капитального строительства, а Казахская железная дорога получила дополнительные инвестиции и развитие. Во время работы Первым заместителем премьер-министра Республики Казахстан Вы занимались формированием государственных и рыночных институтов, созданием законодательной основы для развития рыночных структур, решали важные государственные задачи. Под Вашим руководством подготовлено немало квалифицированных кадров, крупных руководителей транспорта и экспедиторского бизнеса. Ваша беззаветная преданность делу, принципиальность, уважение к людям, забота об их жизни всегда вызывали искреннее уважение к Вам. Ваши заслуги отмечены высокими наградами государства. Вы награждены многими орденами и медалями: Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, «Знак почета», «Парасат», «Барыс», «Почетный железнодорожник», «Почетный транспортный строитель». Ваша неутомимая энергия и трудолюбие, реализованные в производственных и общественных делах, позволили Вам заслужить огромный авторитет в Казахстане. Мы выражаем Вам признательность и глубокое уважение за знания и опыт, талант и трудолюбие, за огромный вклад в развитие железнодорожного транспорта нашей страны. От всей души желаем Вам долгих лет жизни, здоровья и благополучия.

Директор филиала ТОО «КТЖ-Грузовые перевозки»
«Алматинское отделение ГП» Б.Акчалов

Председатель профсоюзного комитета филиала
ТОО «КТЖ-Грузовые перевозки» Т.Карабалаев

Уважаемый Нигметжан Кабатаевич!

Примите мои искренние поздравления с Вашим славным 80-летним Юбилеем!

Ваш жизненный путь является ярким примером служения своей Родине, полной самоотдачи.

Какую бы должность вы не занимали - от инженера до начальника железной дороги, заместителя Министра путей сообщения СССР, Первого вице-премьера, Министра транспорта независимого Казахстана, Ваш профессиональный стиль железнодорожника отличался новаторством и стратегическим мышлением.

Ваше трудолюбие, широкий кругозор и искреннее внимание к людям, то есть все лучшие качества были направлены на служение любимому делу - железной дороге и в целом транспортной отрасли.

Вы внесли свой огромный вклад в повышение эффективности железных дорог, в ее форсированное развитие, реформирование и совершенствование.

Неоценим Ваш вклад в формирование рыночных механизмов в транспортной отрасли и защиту интересов на всех его уровнях.

За годы трудовой деятельности вы изучили, собрали и написали летопись железных дорог Казахстана и его знаменитых известных людей, внесших колоссальный труд на благо людей и Отечества.

Среди железнодорожников и транспортников авторитет Ваш высок.

С вами вместе тружусь в железнодорожной отрасли более 50-ти лет.

Я всегда дорожу совместной работой с вами. У вас прекрасная семья, супруга Раушан - доброжелательная, искренняя, внимательная к людям.

В далеком 1971 году осенью, в конце сентября, я был в командировке в Целиноградe по наладке и вводу электрической централизации. Легко одет, из Алматы же приехал. Иду рано утром из отдыхающей в дистанцию связи - очень холодно, вода замерзла, образовался лед, а я в рубашке без рукавов. Рядом с вокзалом в круг собрались ребята - «цыганята», а взрослые цыгане их бодрят, танцуют вкруговую, греются. Пришел в ШЧ, ваша супруга была как-то осведомлена, что я в одной рубашке. Она дала мне теплую одежду Нигметжана. Вот пример человеколюбия. Раушан, Вы замечательный, уникальный человек.

Дорогой Нигметжан Кабатаевич, желаю Вам долгих лет жизни, благополучия и добра!

Почетный железнодорожник,
Заслуженный работник Республики Казахстан,
ветеран железнодорожного транспорта
Калтай Самбетов

МАЗМҰНЫ/СОДЕРЖАНИЕ/CONTENT
КӨЛІКТІК ИНЖЕНЕРИЯ: ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ
ТРАНСПОРТНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ
TRANSPORT ENGINEERING: SAFETY AND ECOLOGY

Ж.С.Мусаев, Ж.М. Айтуганова
Жүк вагондарының доңғалақ жұптарының түйіспелі-қажыған беріктігін және тозыққа тұрақтылығын жоғарылату бойынша ұсыныстар..... 15-17
Н.М. Махметова, И.С. Бондарь, М.Я. Квашнин
Обеспечение пропуска тяжеловесных составов по железнодорожным мостам……. 18-20
Ж.С.Мусаев, Н.З.Сулеева , Н.Ж. Темірханова
Жолаушылар вагондарын жарықтандыру жүйесін жарықдиодты шамдарға ауыстыру мәселесі..... 21-23
Н.М. Махметова, И.С. Бондарь, М.Я. Квашнин
Оценка напряженного состояния металлической балки железнодорожного моста……. 24-26
Н.М. Махметова, И.С. Бондарь, М.Я. Квашнин
Оценка напряженного состояния металлической фермы железнодорожного моста……. 27-29
М.Я. Квашнин, И.С. Бондарь, С.С. Хасенов
Напряженное состояние стрелочных переводов при воздействии тяжеловесных составов……. 30-32
М.Я. Квашнин, И.С. Бондарь, О.А. Тен
Применение метода конечных элементов для оценки напряжений мостовых конструкций…….. 33-35
К.К. Көбек, А.Ә. Доскалиев, В.Г. Солоненко, Н.М. Махметова, С.Т.Ахатов
Влияние основных параметров пути и конструкции тележки на степень проскальзывания колес по рельсам……. 36-38
К.К. Көбек, В.Г. Солоненко, Н.М. Махметова, С.Т.Ахатов
Влияние параметров жесткости тележек пассажирских вагонов в кривых участках с малым радиусом на горизонтальную динамику…….. 39-41
М.Я. Квашнин, И.С. Бондарь, Е.О. Төлеш
Диагностика пролетных строений мостов методом импульсного воздействия…… 42-44
Kh. I. Nurmetov, Al. A. Riskulov
Mineral materials based on silicates…… 45-47
К.К. Көбек, А.Ә. Доскалиев, А.А. Мәлік
Выбор расчетной математической модели «сцеп пассажирских вагонов – путь». Методы решения задачи……... 47-49
Е.А.Григорьева, Е.В.Васильева
Влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду……. 49-51
Е.А. Джайлаубеков, М.К. Шалабаев
Экологический эффект регулирования движения грузовых автомобилей в центральной части города Алматы…….. 52-54
Е.С. Кабдулов, О.Г. Киселёва
Комплекс мер по улучшению безопасности движения и маневровой работы……. 54-56
Б.Т.Копенов
Ремонт и восстановление деталей строительной и дорожной техники…….. 57-60
Д.О.Есіркеп, Р.А.Козбагаров, Н.С.Камзанов 61-64

Жол-құрылыс материалдарын ұсақтау-сұрыптаудың технологиялық процестерін автоматтандыру.....
Б.Б. Курмашев, Н.Г. Мусин
Экологическая ситуация железнодорожного транспорта Казахстана..... 64-67
Е.С.Дильманов, Р.А. Козбагаров, Н.С. Камзанов
Жол жабындыларын тығыздаудың әр-түрлі теорияларының негізгі принциптері..... 68-71
М.М.Керей, Р.А. Козбагаров, Н.С.Камзанов
«Toyota Camry» автомобилінің бамперіне әсер ететін жүктемелеріндегі беріктік сипаттамаларын анықтау..... 71-75
М.Н. Есенгалиев, Н. Байкенже
Влияние состояния протектора шин на техническое состояние автомобилей……... 75-78
М.Н. Есенгалиев, Ж. Ахбаева
Показатели качества ТО и ремонта автомобилей…….. 78-81
М.Н. Есенгалиев, М. Тохтамуратов
Агрегатный метод ремонта автомобилей..... 81-84
А. К. Имангалиева , Л.Н. Бимагамбетова , Ш.А. Абдрешов
Анализ состояния качества воды в р. Илек после проведения очистки…….. 84-87
С.Г. Цыганков, Р.А. Мажитов
Пути улучшения пожарной безопасности в АО «Южный»…….. 87-89
Л.Н. Бимагамбетова, А.К. Имангалиева, Ш.А. Абдрешов
Прогнозирование распространения загрязняющих веществ в водотоке р. Тобол……... 89-91
Ж.С.Мусаев, И. К. Зулпыхарова
Техническое и технологическое обеспечение перевозки скоропортящихся грузов на железнодорожном транспорте…… 91-94
А.А.Торгаев, А.С.Байкенжеева
Алматы қаласының атмосфералық ауасының ластануына автокөліктердің әсер етуі..... 94-97
Ж.Ж. Калиев, З.К. Джабагина
Особенности влияния качества напряжения в тяговой сети на экономическую эффективность перевозочного процесса электрических железных дорог…….. 97-100
А.С Байкенжеева,Торгаев А.А
Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуді ұйымдастыру..... 101-103
Г.К. Аширбаев,: К.Ж.Калиева, И.А.Аширбаева, А.М. Елшібеков, Н.Р.Джакупов
К вопросу применения электродинамического торможения для электрической тяги……..…. 103-104
К.А.Жусупов , А.М.Куанышбаева , Н.С.Кудайбергенов
Создание машин с инерционным ротором для малой механизации погрузочно-разгрузочных работ…….. 104-107

ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ КӨЛІК ЖҮЙЕЛЕРІН БАСҚАРУ
ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ
LOGISTICS AND MANAGEMENT OF TRANSPORT SYSTEMS

А.Д. Камзина, М.Н. Шарубеков, Ғ.Б. Дуйсембаева
Комплексный подход обеспечения уровня безопасности при эксплуатации ВСМ……... 108-110
М.Н. Айкумбеков, Б.Б. Садыков, А.А. Жұмахан
Интеллектуалды аялдама базасында алматы қаласының Smart City 111-113

жағдайына көшуінің тұжырымдамалық моделі.....
А.Т. Есенгелди, Л.В. Вахитова
Особенности и перспективы развития работы контейнерных терминалов в Казахстане..... 114-118
С.С. Пернебеков, А.С.Жүнісбеков, Д.Р. Төртбаева, Н.Р. Тезекбаева
Автомобиль көлігінің жылжымалы құрамына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу нарығының даму бағыттары..... 118-121
А.С. Курымбаева, Л.В. Вахитова
Применение инновационных технологий при транспортировке грузов……. 121-124
Л.В. Вахитова, Н.Б. Абдрахимов, С.А.Даулетьяров
Перспективы развития скоростного и высокоскоростного пассажирского железнодорожного транспорта Республики Казахстан……. 124-129
Л.В. Вахитова, К.Т. Алданазаров, К.Е. Исаев
Техническое обеспечение мультмодальных перевозок……. 129-132
Л.В. Вахитова, К.Т. Алданазаров, К.Е. Исаев
Особенности осуществления и развития мультмодальных перевозок…… 132-134
И.Т. Утепбергенов, А.Н.Нургулжанова, Ш.Д.Тойбаева
Компанияның вагон паркін тасымалдауды жоспарлау кезіндегі ақпараттық технология..... 135-137
А.С.Избаирова, Д.К.Ұзақбай
Оптимизация логистической системы: этапы формирования и развития…... 139-141
Ж.Ж. Альтаева, Г.В. Муратбекова
Система управления транспортной логистикой……. 142-143

КӨЛІК САЛАСЫНДАҒЫ ЦИФРЛАНДЫРУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ
CURRENT ISSUES OF DIGITALIZATION IN THE TRANSPORT INDUSTRY

Ж.С. Ибраев, А.У. Утепова, М.Ж. Туркебаев, Мустапаев К.С
Пути снижения энергозатрат при движении поезда на перегонах……... 144-146
G.N.Doszhanova
Effective use of interactive forms and methods in english lessons……. 146-151
К. В. Каргапольцева, Д. М. Шиндер
Внедрение на перегонах ПДК вместо дешифраторной ячейки и перспективы его использования на железной дороге…… 151-154
А.Е Касымова
SOL-21 осьтерді санау жүйесіндегі els-95 типті жолдық датчиктерінің жұмыс қабілеттілігін арттыру..... 154-157
Б. Онгар, А.К. Коджабергенова
ЖЭО-да көмірді тиімді газдандыру және генераторлық газдың жануы..... 157-159
А.К.Остапчук
Формирование кольцевой дорожки единичным абразивным зерном……. 160-164
А.К.Остапчук
Анализ современных методов исследования устойчивости динамических систем…… 164-167
А.К.Остапчук, Е.Ю.Рогов
Изменение структуры серого чугуна при воздействии окалины……. 167-170
А.К. Остапчук, Е.Ю.Рогов
К вопросу применения функции спектра мощности для определения фрактальной размерности временного ряда…….. 170-172
Қ.М. Сансызбай, С. Қисап 173-175

Сандық радиоканалдар базасындағы интервалды реттеу жүйелерінің ерекшеліктері.....
М.Ж. Спабекова, Т.К.Тургазинова
Автоматизированная система управления поездом с функцией отслеживания движения поездов в реальном времени на основе GPS и бортовой сети предотвращения бедствий……. 175-178
С.Б. Амренов
Использование IT технологии на занятиях иностранного языка…… 178-180
М. Х. Шалабаева, А. К. Абуова
Модель процессов восстановления безопасного состояния системы «Окружающая среда-аварийный объект»……... 180-183
L. Shintaeva
Educational technologies in teaching foreign languages……. 183-186
Ж.Е. Шукаманов
Анализ ограждающих устройств, дислоцированных на базе Алматинской дистанции сигнализации и связи……. 187-189
В.А. Шульц, А.Б. Бейсенбеков, Л.Т. Тасболатова
Этапы разработки и внедрения микропроцессорной системы диспетчерской централизации (АСДЦ) отечественного производства на сети железных дорогах Казахстана……. 190-192
С.М. Утепбергенова, А.Т. Егзекова, К.Ж. Койшибаева
Повышение надежности работы токоприемника электроподвижного состава..... 193-195
И.М. Бедрицкий, К.К. Жураева, Л.Х. Базаров
Устойчивость работы преобразователя числа фаз при работе с солнечной панелью…….. 195-198
Ф.Алтынбаева, К.Ж. Калиева, А.Т.Егзекова, Қ.Ш.Қаспақов
Қазақстан темір жолдарының электр тораптарында цифрлық қосалқы станцияларды кіргізудің алғы шарттары..... 198-200
К.Ж. Калиева, Ә.Р.Карасаева, Ж.С. Серікқалиев, А.Ақмақан
Smart Grid платформасын қолдана отырып, темір жол электр тораптарының жаңа даму бағытын айқындау..... 200-202
Д.И. Илесалиев, Д.З. Бекжанов, С.Е. Бекжанова, Б.А. Токтамысов
К вопросу о выборе рациональных параметров контейнерного терминала 202-206
Е.А. Абдрахманов , Д.Е.Смирнов
Результативность малозатратных энергосберегающих мероприятий снижением тепло- и хладопотерь 207-210
Тойлыбаев А.Е., Турсынбаева Д.К., Кален А.Р.,Сәтім Қ.
Персоналды тасымалдау нарығының артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау 210-215
Тойлыбаев А.Е.,Усипбаев У.А., Кумархан О.
Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету режимдерін жетілдіру 215-219

УДК 629.4.027

ТРАНСПОРТНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ

Ж.С.Мусаев[1,a], Ж.М. Айтуганова[2,b],
[1]Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан,
[2]Алматы мемлекеттік көлік және байланыс колледжі, Алматы, Қазақстан,
[a]m.zhanat@alt.edu.kz, [b]jansi_1990@mail.ru

ЖҮК ВАГОНДАРЫНЫҢ ДОҢҒАЛАҚ ЖҰПТАРЫНЫҢ ТҮЙІСПЕЛІ-ҚАЖЫҒАН БЕРІКТІГІН ЖӘНЕ ТОЗЫҚҚА ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ЖОҒАРЫЛАТУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР

Жылжымалы құрамның доңғалағы үш жақты есепті орындайды. Біріншіден, доңғалақ тіректі қондырғы ретінде жүреді, екіншіден – тартымды жүзеге асыру құралы ретінде, ал үшіншіден – тежеу жүйесінің маңызды элементі болып табылады. Сондықтан профессор Г.С. Гурдың [1] жұмысында айтылғандай «доңғалақ-рельс» үйкелу жұбына қойылатын техникалық талаптар және доңғалақтың рельспен өзара әсерлесу жағдайлары осы фрикционды жұптың материялдарына, оның физика-механикалық және химиялық құрамдарына әр түрлі және сол мезетте сөзге қайшы. Бұл талаптарды қанағаттандыру – теміржол көлігінде аса маңызды технико-теориялық және негізгі экономикалық мағынасы бар есеп.

Бұл есепті шешу барысында анықтаушы мағына максималды жақын келу кернеуінің критерийлерін қолдана отырып қажыған бұзылудың кедергісіне, жылжымалы құрамның доңғалақтарын есептеу проблемасына алып келеді.

Кішкене жақын келу кернеулерінің теориясы бойынша жылжитын кернеулердің максималды белгісі [2] тәуелділігіне сәйкес келеді

$$\tau_{max}=\frac{\sigma_1-\sigma_2}{2}, \qquad (1)$$

Мұнда: $\sigma_1>\sigma_3$ – аса қауіпті нүктедегі кернеулілікті сипаттайтын басты кернеу. Әлсіз бұзылулардың жарықтарының пайда болу жағдайларын зерттеу кезінде

$$\left(\frac{\tau_{max}}{\sigma_{max}}\right)_{min}=\left(\frac{\tau_{max}}{\sigma_{max}}\right)_{кр}, \qquad (2)$$

критикалық белгісіне (әлсіз бұзылу шарттары) сәйкес келетін [3] металлдың аса кернеулілік нүктесіндегі τ_{max}/σ_{max} кернеулерінің қатынасын құратын кейбір минималды белгіден шығу керек.

Әлсіз бұзылу ең жоғарғы пластикалық түр өзгертулерсіз жүретіні және беріктіктің нақты шегіне сай келетін кернеумен анықталатындығы белгілі

$$S=\frac{\sigma_{вр}}{1-\psi}, \qquad (3)$$

Мұнда: $\sigma_{вр}$ – созылу кезіндегі беріктік шегі; ψ – созылуға зерттеу кезіндегі тегіс үлгі қимасына қатысты тарылуы.

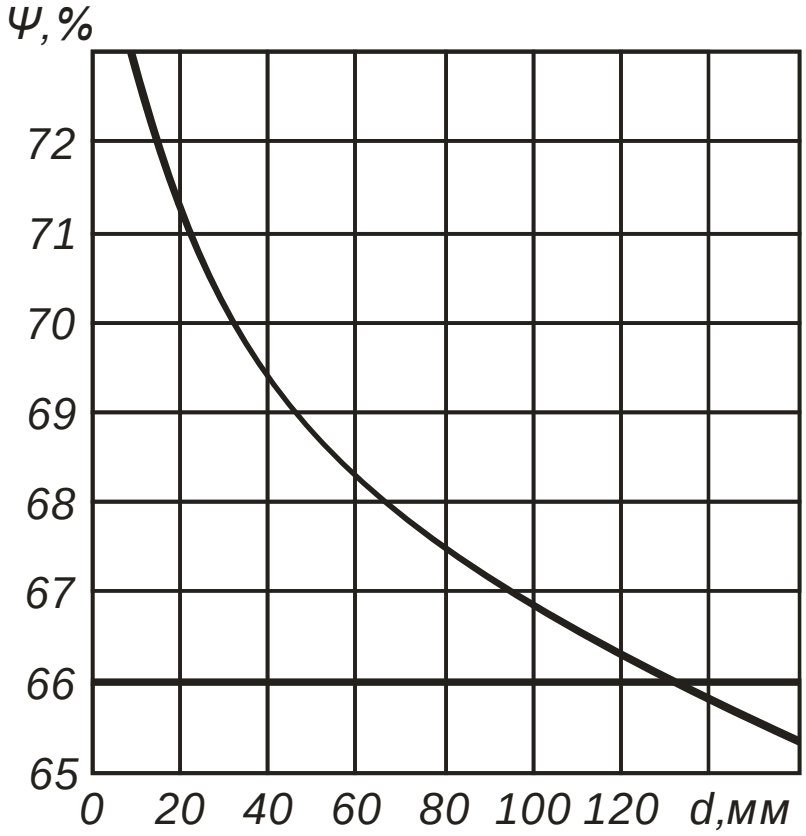
Октаэдрикалық кернеудің пластикалылығы жөніндегі теорияға сай

$$\sigma_{max} = \frac{\sigma_{вр}}{\sqrt{3}}, \tag{4}$$

онда жергілікті пластикалық бұзылудан әлсіз бұзылуға өту шарттары келесі тәуелділіктермен анықталады

$$\left(\frac{\tau_{max}}{\sigma_{max}}\right) = \frac{1-\psi}{\sqrt{3}}. \tag{5}$$

Бұдан әлсіз мәнге өтудің шектік мәні үлгі (1-сурет) өлшемдеріне тәуелді және тәжірибелік зерттеулер жолымен анықталатын ψ қатысты тарылуға тәуелді.



1 сурет - Тегіс үлгі диаметріне тәуелділіктегі үзілу кезінде қатысты тарылудың өзгеруі

Мұнымен критикалық кернеулердің қатынасы температураға тәуелді және де температураны төмендеткен сайын бұл қатынас жылжымалы құрам доңғалағының материалының төменгі температуралық әлсіздігін шақыра отырып жоғарылайды [4-6].

Вагондардың аунау беттерін қалпына келтіру және қатайту бойынша орындалған теориялық, тәжірибелік және тәжірибелі зерттеулер ЦНИИТМАШ-тың Әмбебап лайықталуымен доңғалақ-токарлық станокта роликпен түзеу жолымен пластикалық беттік түр өзгерту (деформирования) әдісімен қатайту және флюстің астыңғы қабатында қорытылатын электродпен тозған аунау беттерінің механикаландырылған балқымасы доңғалақ жұптарының тозуға тұрақтылығын және түйіспелі-қажыған беріктігін едәуір жоғарылатуға мүмкіндік беретіндігін көрсетеді [7-9].

Доңғалақ жұптарының ресурсын жоғарылатудың негізгі болжамдық принципі және олардың қызмет ету мерзімі болып табылатындар:

- түйіспелі-қажыған кернеу кезінде шыдамдылық шегіне қалдықты кернеулердің сезімталдылығы;

- доңғалақ жұптарының беттік және бетіндегі қабаттардың тозуға төзімділігіне және беріктігіне қалдықты сығушы кернеулердің әсері;

- тозуға төзімділік және түйіспелі-қажыған беріктікке беттің (кедір-бұдырлық, толқындық, қаттылық) сапасының әсері;

- аунау бетінің тозу интенсивтілігіне пластикалық түр өзгертудің жұтып алынған (шоғырланған) энергиясының әсері;

- жанама жане қалыпты кернеулер бойынша шыдамдылық шектерінің қатынасын түйіспелі-қажыған беріктік және тозуға тұрақтылық критерийі ретінде қолдану;

Жүк вагондарының тозған доңғалақ жұптарын қалпына келтіру және балқытудың жалпы сұлбасы келесі технологиялық операциялардың орындалу тізбектілігін шамалайды:

- тозу бойынша доңғалақ жұптарының аунау бетінің жағдайын бақылау және доңғалақ тоғынының (обод) жойылған материалының оптималды мөлшерін орнату;

- флюз қабатының астында балқымалы электродпен механикаландырылған балқымамен доңғалақ жұптарын қалпына келтіру;

- балқыма сапасын бақылау;

- доңғалақ-токарьлі станокта доңғалақтардың жөндеудегі көрінісін қалпына келтіру;

- беттің сапасын бақылау;

- доңғалақ-токарьлі станокта ЦНИИТМАШ-тың Әмбебап бейімделуін қолдана отырып түр өзгертудің роликпен тегістеп түзеу әдісімен вагон доңғалақтарының аунау беттерін қатайту.

Беттің сапасын бақылу кезінде кедір-бұдырлық, жинақталған қабаттың тереңдігінің беріктігінің және қалдықты кернеулердің параметрлері анықталады.

Қорытынды

Бұл мағлұматтар, түйіспелі-қажыған беріктіктің критериі ретінде жүк вагондарының доңғалақтарының механикалық сипаттамасымен толық өзара байланыстыратын $\Delta\sigma_R$ шыдамдылық шегінің өзгерісінің $\Delta\sigma_{ост}$ қалдықты қысушы кернеудің өзгерісіне қатынасын толық негізде қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Марков Д. П. Контактная усталость колес и рельсов // Вестник ВНИИЖТ. 2001. № 6. С. 8…14.

2. Карпущенко Н. И., Котова И. А. Анализ факторов, определяющих износ рельсов в кривых малого радиуса / Сб. док. конф. «Колесо — рельс» - М.: Интекст, 2003.- С. 101…105.

3. Бартенева Л. И., Никитин В. Е. Технология комплексного снижения износа гребня колеса и рельса с помощью передвижных рельсосмазывателей // Железные дороги мира. 2004. № 1. С. 62...68.

4. Мусаев Ж.С., Бекмамбет К.М. Оптимизация ходовых частей грузовых вагонов Монография. LAP Lambert Academic Publishing, SIA OmniScriptum Publishing, Brivibas gatve197 LV-1039 Riga, Latvia, 2018, 131с.

5. Марков Д. П. Типы катастрофического изнашивания, возникающие на колесно-рельсовых сталях // Вестник ВНИИЖТ. 2004 . № 2. С. 30...35.

6. Контактно-усталостные повреждения колес грузовых вагонов / под ред. С. М. Захарова. – М.: Интекст, 2004. – 160 с.

7. Мусаев Ж.С. и др. Методика расчета силы удара колеса по рельсу с короткой неровностью Материалы XLII Международной научно-практической конференции на тему «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика», посвященной 150-летию со дня рождения М.Тынышпаева, 2019, Алматы, том 2, с.315-318.

8. Руководство по визуальному контролю колесных пар грузовых вагонов при эксплуатации и ремонте № РД 32 ЦВ 078 - 2003;

9. Мусаев Ж.С., Солоненко В.Г. Ходовые и динамические испытания грузовых вагонов на железных дорогах Казахстана // Трансэкспресс Қазақстан, 2017, №4 (85), с. 60 – 62.

УДК 656.225.073.434

Н.М. Махметова[1,a], И.С. Бондарь[1,b], М.Я. Квашнин[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]makhmetova_n1958@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c]kvashnin_mj55@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОПУСКА ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ СОСТАВОВ ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ МОСТАМ

Современные транспортные сооружения должны соответствовать требованиям по прочности, надежности, устойчивости и обеспечивать пропуск тяжеловесного подвижного состава с нагрузкой на ось 245-265кН, с установленным скоростным режимом движения. Для этого необходимо обеспечить мониторинг их текущего содержания и своевременные ремонтные работы.

Повышенные осевые нагрузки и длинносоставные грузовые поезда оказывают значительно большие силовые воздействия на путь и искусственные сооружения. Поэтому особую актуальность приобретают вопросы выбора надежных конструкций верхнего строения железнодорожного пути, в первую очередь, рельсы, шпалы и промежуточные скрепления. Соответствующего усиления требует земляное полотно и искусственные сооружения, непосредственно влияющие на безопасность движения грузовых и пассажирских составов. Это обеспечит комплексную надежность верхнего и нижнего строения железнодорожного пути, а также повысит уровень текущего состояния транспортной инфраструктуры и рыночного потенциала транспортно-логистических услуг. Анализ и оценка безопасного допустимого предела грузоподъемности пролетных строений мостов в таких условиях приобретают особое значение и актуальность [1].

В современных условиях на сети магистральных железнодорожных линий эксплуатируется значительное количество железобетонных и металлических пролетных строений, запроектированных по нормам различных периодов. В зависимости от норм проектирования, технологии возведения и условий эксплуатации, пролетные строения железнодорожных мостов можно подразделить на следующие группы: пролетные строения, запроектированные и возведенные в период с 1907 по 1947 г; пролетные строения, запроектированные и возведенные в период с 1947 г. до середины 60-х гг; пролетные строения, запроектированные и возведенные в период с 1965 г. по наши дни, как и пролетные строения из предварительно напряженного железобетона. Современные грузовые вагоны с осевой нагрузкой 245-275 кН должны безопасно проходить по железнодорожным мостам, возведенным по нормам до 1907г. (нагрузка меньше Н7) и других периодов (нагрузка меньше Н8 и С14). Результаты расчетов по оценке грузоподъемности пролетных строений должны соответствовать действующим нормам.

В соответствии с утверждённой программой определения состояния и несущей способности автодорожных и железнодорожных мостов на магистральных участках железной дороги АО «НК «КТЖ», произведено обследование технического состояния и выполнены испытания пролетных строений мостов [2]. Испытания мостов проводились в летние месяцы с 2015 по 2017 гг, при воздействии подвижного состава, эксплуатируемого на данном направлении: электровозов ВЛ-80 и KZ8A с нагрузкой на ось, соответственно, 235 и 245 кН, грузовых вагонов с осевой нагрузкой 250 и 275 кН, дрезин, путеизмерительного вагона, электровоза KZ4AT, пассажирских вагонов, вагонов

«Тальго», электрички, спецтехники. Тензометрический программно-аппаратный комплекс (ТПАК) измеряет деформации, напряжений и перемещений в пролетных строениях мостов, от воздействия проходящих поездов [3-5]. Для измерения деформаций, напряжений и перемещений измерительные приборы устанавливались в середине пролета.

Диаграммы напряжений и прогибов, в зависимости от длины пролетного строения, приведены, соответственно, на рисунках 1 и 2. Следует отметить, что толщина балластного слоя железобетонных пролетных строений находилась в пределах от 0,3 до 0,35 м.

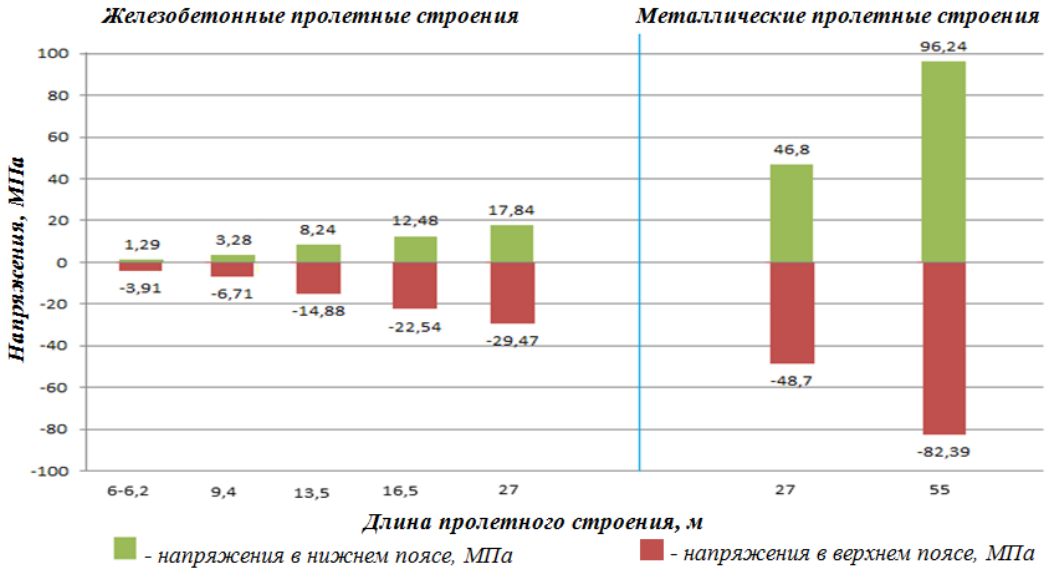


Рисунок 1 – Величины максимальных измеренных напряжений в балках проезжей части и поясах главных ферм

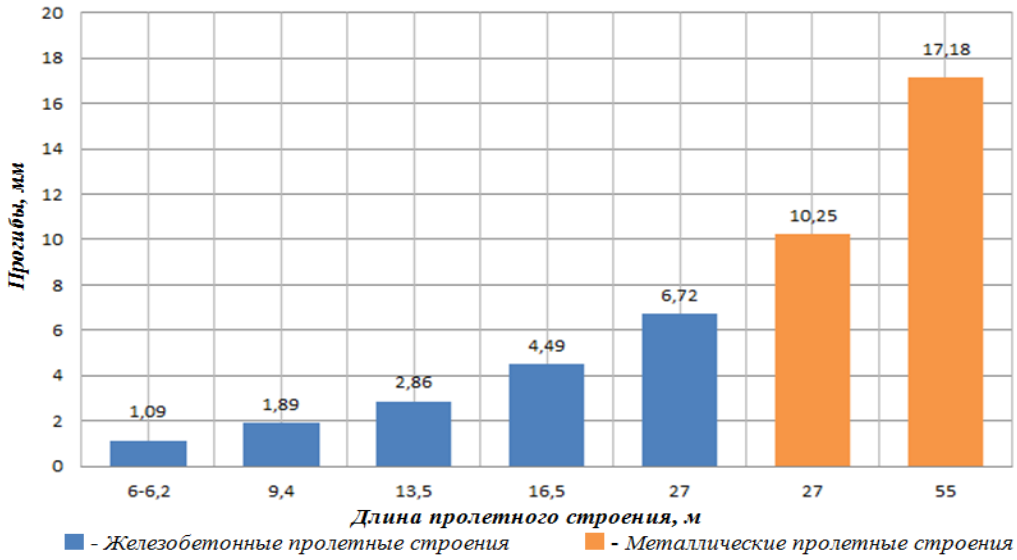


Рисунок 2 – Величины измеренных прогибов в балках проезжей части и поясах главных ферм

Анализ результатов измерений напряжений показал, что при воздействии грузовых вагонов с осевой нагрузкой 265 кН измеренное максимальное напряжение в нижнем поясе главной фермы пролетных строений длиной 55 м равно 96,24 МПа. Максимальное напряжение в верхнем поясе главной фермы пролетных строений длиной 27 м равно 48,7 МПа (Рисунок 1). Если даже учитывать напряжения, возникающие от воздействия собственного веса пролетных строений, при расчетном сопротивлении R = 245 МПа стали

марки Ст.3пс, то запас несущей способности мостовых ферм по прочности получается более чем двукратным. Запас по грузоподъемности для железобетонных пролетных строений под нагрузку С14 по напряжениям равен четырем. По прогибам (Рисунок 2) запас для железобетонных и металлических пролетных строений примерно одинаков и равен двум. Таким образом, максимальные измеренные прогибы при воздействии грузовых вагонов с осевой нагрузкой 265 кН примерно в 2 раза меньше допустимых, вычисленных по расчетным нормативным формулам п.5.43 СП 35.13330.2011.

При длительной эксплуатации, от негативного воздействия внешней среды и динамического воздействия подвижного состава, конструкции и элементы конструкций пролетных строений мостов стареют. С возрастающей интенсивностью, в элементах конструкций пролетных строений мостов, начинают проявляться дефекты и повреждения, значительно влияющие на эксплуатационные характеристики сооружений и снижающие их грузоподъемность. Одним из наиболее серьезных видов повреждений конструкций стальных пролетных строений мостов является коррозия. Коррозия уменьшает площади сечений несущих конструкций стальных пролетных строений мостов, способствует возникновению коррозионных язв, снижающих выносливость их элементов. Зачастую коррозия элементов конструкций проезжей части является основной причиной снижения грузоподъемности сооружения, приводящей к преждевременной замене пролетных строений.

Выводы. Грузоподъемность бездефектных, а также не имеющих повреждений металлических мостов, запроектированных и возведенных по нормам, достаточны для пропуска грузовых вагонов с нагрузкой на ось 245-265кН. Возможность пропуска грузовых вагонов с нагрузкой на ось 245-265кН по металлическим мостам, запроектированных по неизвестным нормам, определяется с учетом фактического технического состояния пролетных строений. Оценка их грузоподъемности может быть определена натурными испытаниями или расчетными методами с использованием материалов обследования и оценки дефектности пролетных строений.

Грузоподъемность бездефектных, а также не имеющих повреждений железобетонных пролетных строений, запроектированных и возведенных по нормам двадцатого века, с толщиной балласта до 30 см, вполне достаточна для пропуска грузовых вагонов с нагрузкой на ось 245-265кН. Возможность пропуска грузовых вагонов с нагрузкой на ось 245-265кН по железобетонным мостам неизвестных норм проектирования или с большей толщиной балласта, должна определяться на основе оценки их грузоподъемности испытаниями или расчетным методом. При этом, должны обязательно учитываться дополнительные данные фактического состояния пролетных строений, физико-механических характеристик бетона и арматуры, конструктивных особенностей сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квашнин М.Я., Бондарь И.С., Урдабаев Е.Н. Оценка воздействия подвижного состава с осевыми нагрузками до 27 ТС на железнодорожные мосты Республики Казахстан. Вестник КазАТК № 4 (115), 2020, С. 16-26.

2 Бондарь И.С., Квашнин М.Я., Алдекеева Д.Т., Зайцев А.А. Инструментальная диагностика металлических железнодорожных мостов. Труды XV Международной научно-технической конференции «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути». Чтения, посвященные памяти профессора Г.М. Шахунянца: МГУПС (МИИТ), Москва, 2018, С. 259-265.

3. Бондарь И.С. Вибродиагностика балочных пролетных строений железнодорожных мостов. Дисс. … канд. тех. наук. Москва: 2019. С.146.

4. V. G. Solonenko, N. M. Makhmetova, V. A. Nikolaev, M. Ya. Kvashnin, S. E. Bekzhanov1, I. S. Bondar, S. A. Mirzabaev. Analysis of the stress-strain state of travel pipes with the use of hardware and software complex. News of the national academy of sciences of the

republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.22.

5. S. S. Abdullayev, G. B. Bakyt, M. N. Aikumbekov, I. S. Bondar, Ye. T. Auyesbayev. Determination of natural modes of railway overpasses. Journal of Applied Research and Technology 19 (2021) 1-10. ISSN 1665-6423. Volume 19, Number 1 February (2021), Pages 1 – 10, https://jart.icat.unam.mx/index.php/jart/issue/view/82.

УДК 629.45:629.048

Ж.С.Мусаев[1], Н.З.Сулеева[1] , Н.Ж. Темірханова[1]
[1]Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан,
[a]m.zhanat@alt.edu.kz , [b]n.suleeva@alt.edu.kz, [c]nur.temirxanova07@mail.ru

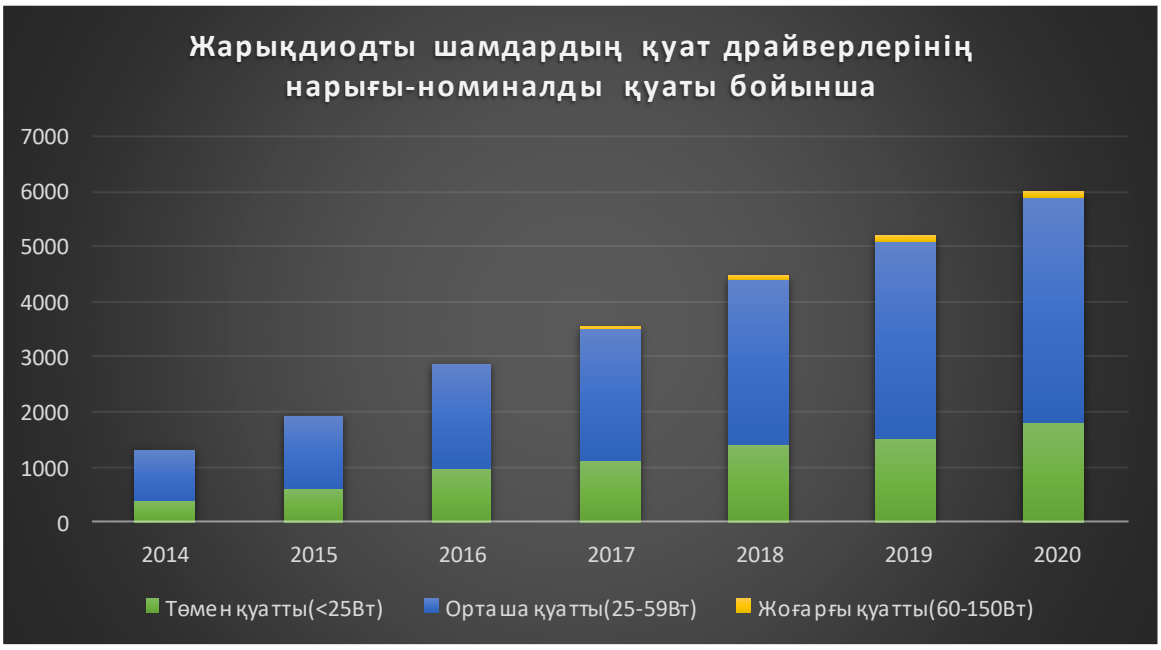
ЖОЛАУШЫЛАР ВАГОНДАРЫН ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ЖАРЫҚДИОДТЫ ШАМДАРҒА АУЫСТЫРУ МӘСЕЛЕСІ

Көптеген жылдар бойы жолаушы вагондардың жарықтандыру жүйелері люминесцентті жарықтандыру, қыздыру лампалары және жергілікті жарықтандыру (софиттер) жабдықталған.

Қазақстан темір жолдарын дамытудың жаңа бағдарламалары энергия үнемдеуші техникалық құралдарды енгізуді және жарықтандыру сапасын сақтау және арттырудағы пайдалану шығындарын қысқартуға бағытталуды талап етеді Қазіргі темір жол объектілерінің энергия тиімділігін арттыру мақсатында жарықтандыру жүйесін жаңғырту және ескірген люминесцентті шырақтардың орнына жаңа үнемді және энергиялық тиімді жарықдиодты шамдарға ауыстыру қажеттілігіне орай бағытталып анықталады.

Жарықдиодты жарықтандыруға арналған электромагниттік көздер салыстырмалы түрде жақында [1, 2] қарастырыла бастады және олар әлі кең таралмады.

Егер пайыздық жағдайда жағдай айқын болса, онда абсолютті шамаларда сурет тұман болып қалады. Әлемдік масштабты бағалау үшін біз Британдық IHS аналитикалық компаниясының ақпаратына жүгінеміз (1-сурет).



1 сурет - Жарық диодтары үшін қуат көздерінің қуат деңгейіне бөлу

Люменисцентті шамды қосу үшін басқару құралы ретінде қолданылатын стартерді міндетті түрде алып тастау керек. Жарық диодтары өнеркәсіптік желіден тікелей жұмыс істейтіндіктен, басқару блогын пайдаланудың қажеті жоқ.

Жарықдиодты шамдардың негізінің түйреуіштері латын әрпімен G. Келесі сандар түйреуіштердің орталық бөліктері арасындағы қашықтықты көрсетеді. Егер сандық мән болса, екінші цифр түйреуіштер қосылған шеңбердің диаметрін көрсетеді.

Мысалы, 13 мм қашықтықтағы G13 негізін Армстронг, ЛПО және ЛВО шамдарына қосуға болады. Көбінесе G13 таңбалаудың орнына T8 белгісі қолданылады (2-сурет).

2 сурет - G13 негізі бар T8 жарықдиодты шам

Люменисцентті лампаларды жарықдиодты шамдарға ауыстыру: нұсқаулық

Люменисцентті лампаларды жарықдиодты шамдарға ауыстыру бойынша кезкелген жұмысты барлық қауіпсіздік ережелеріне сәйкес орындау керек. Алгоритм келесідей:

Қорғаныс машинасын өшіріңіз. Индикаторы немесе мультиметр бар бұрауышты пайдаланып, кернеудің жоқтығына көз жеткізіңіз.

Мазмұнды көру үшін қақпақты шамнан алыңыз.

Конденсатордан, стартерден және/немесе дроссельден арылыңыз.

Патрондағы терминалдарға қосылған сымдарды бөліңіз. Оларды нөлдік және фазалық кабельдерге қосыңыз.

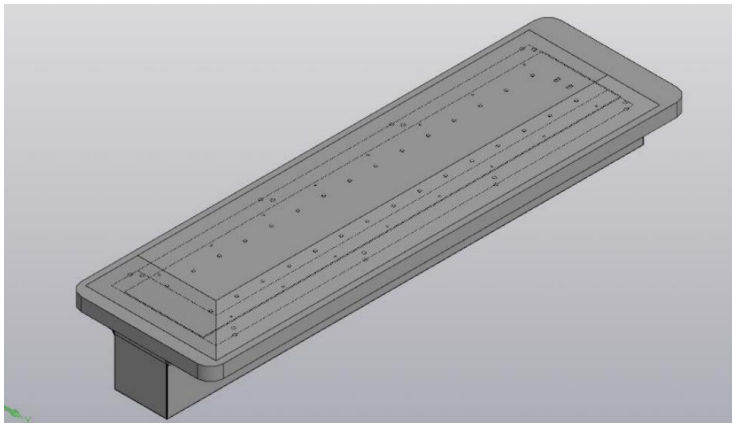
Қалған, қажетсіз сымдарды алып тастаңыз немесе оқшаулаңыз.

Жарықдиодты шамды қосу ғана қалады.

Жолаушылар вагондарының үй-жайларында жасанды жарықтандырудың мынадай түрлері көзделуі тиіс: жұмыс және авариялық. Үшінші классты жолаушылар бөліктерін қоспағанда, жолаушылар мен қызмет көрсету персоналының жатын орындары қосымша жергілікті жарықтандыруға ие болуы тиіс.

Жасанды жарықтандыру үшін спектрі бойынша күндізгі жарыққа жақын люминесцентті шамдар және белгіленген тәртіппен қолдануға рұқсат етілген жарық аспаптарының басқа да түрлері пайдаланылады.

Жаңа жарық көздерін (жарық диодтарын) жолаушылар және қызметтік үй-жайлардағы жалпы жасанды жарықтандыру жүйесінде, сондай-ақ локомотивтік тартқыш вагондарының жекелеген нүктелерінде (авариялық шығу кезіндегі жарық беретін жолдарда, вагонға кіру кезіндегі сатыларда) пайдалануға рұқсат етіледі.

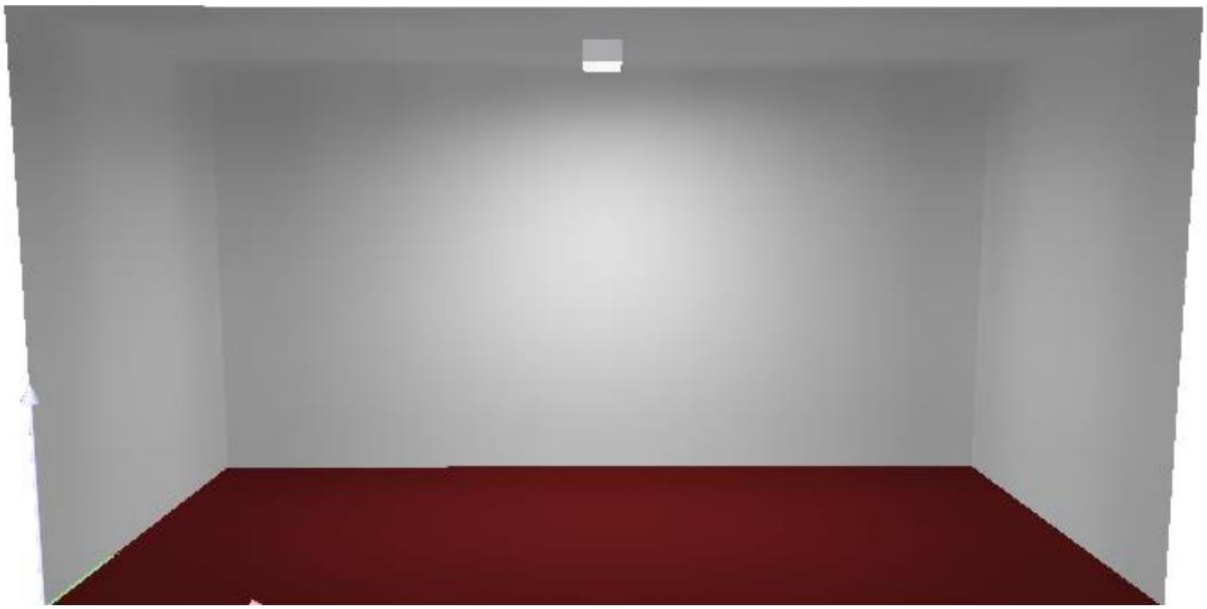


3 сурет - Вагонның жарықдиодты шамының 3D моделінің жалпы көрінісі

DIALux - 1994 жылдан бастап DIAL GmbH-неміс институты

Қолданбалы Жарық Техникасы әзірлеген жарықтандыруды жоспарлауға және жобалауға арналған бағдарлама. Ол тегін таратылады және кезкелген өндірушілердің шамдарының деректерін пайдалануға мүмкіндік береді. DIALux – бірі нарықтағы жарықтандыруды бағдарламалық қамтамасыз етудегі есептеудің ең тиімді бағдарламалары. Ол барлық заманауи жарықтандыру дизайны және есептеу талаптарын ескереді. "Диалюкс" халықаралық және Еуропа елдерінің ұлттық стандарттарына ие.

4-суретте DIALux бағдарламасы арқылы вагонның жарықдиодты шамнан алынған үлгінің түрі көрсетілген



4 сурет - DIALux бағдарламасы арқылы вагонның жарықдиодты шамнан алынған үлгінің түрі

Жарық көзі ретінде Cree XLamp XP-E2 Code Q2компаниясының жұмыс тогы 350 мА және түс температурасы 3750к 30 данаға сай жарық диоды қолданылады. Қуат көзі ретінде TRIDONIC өндірушісі ұсынған LCAI 35W 350MA-900MA ECO C flat драйвері қолданылды.

Жоғары тиімділік, ықшамдылық, жарық ағынының төмен пульсациясы, жоғары дәлдік пен тұрақтылық, бәсекелестіктен тыс электронды коммутациялық қуат көздері қажетілігі жарықдиодты шамдардың энергиялық тиімділігін сипаттап берді . Төмен баға,

сенімділік және төмен температурада жұмыс істеу мүмкіндігі бірінші орынға қойылған жерде электромагниттік қуат көздері перспективалы көріну арқылы жарықдиодты шамдардың басқа шамдарға қарағанда үлкен маңызға екенін дәлелдеді.

Жолаушы вагондарындағы жарықтандыру мәселесінде люменицентті лампаларды толығымен алып тастаған гөрі оларды жарықдиодты шамдарға қайта өңдеуде тиімдірек екен дәлелдеу мақсатында бірнеше әдістер мен технологиялар ұсынылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мусаев Ж.С., Темирханова Н.Ж.Инновационные технологии в системах освещения пассажирских вагонов. Материалы XLIV МНПК «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика», 2020, Алматы, том 2, с. 65-67

2. Мусаев Ж.С., Туркебаев М.Ж., Кибитова Р.К., Темирханова Н.Ж. К вопросу экономической эффективности энергосберегающих систем освещения в пассажирских вагонах. Промышленный транспорт Казахстана, 2020. - №1 (66). - С. 117 – 122.

УДК 624.21

Н.М. Махметова[1,a], И.С. Бондарь[1,b], М.Я. Квашнин[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]makhmetova_n1958@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c]kvashnin_mj55@mail.ru

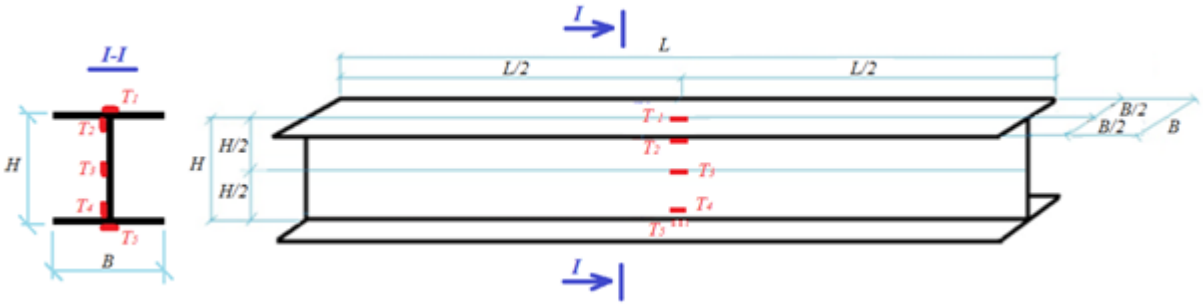
ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ БАЛКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МОСТА

Инженерно-технические решения с применением методов оценки напряженно-деформированного состояния конструкций потенциально опасных объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта способствуют повышению эффективности контроля их технического состояния [1].

В данной работе использовался тензометрический метод измерения напряжений. В качестве первичных преобразователей применялись фольговые датчики (тензорезисторы). Тензорезисторы (тензодатчики) предназначены для определения механического напряжения, вызванного деформацией материала контролируемого элемента. В качестве вторичных преобразователей использовались промышленные усилители несущей частоты. В измерительную систему входили соединительные провода и программное обеспечение для интерпретации и анализа данных измерений.

Оценка технического состояния несущих элементов конструкций объекта может выполняться путем сравнения результатов, полученных посредством преобразований полезных сигналов, и алгоритмам с предварительно задаваемыми пороговыми значениями контролируемых физико-механических параметров [2].

На рисунке 1 представлена схема расстановки тензодатчиков на балочном пролетном строении с расчетным пролетом 27 м. Тензорезисторы располагались симметрично на наружной стороне, соответственно, левой и правой балки.

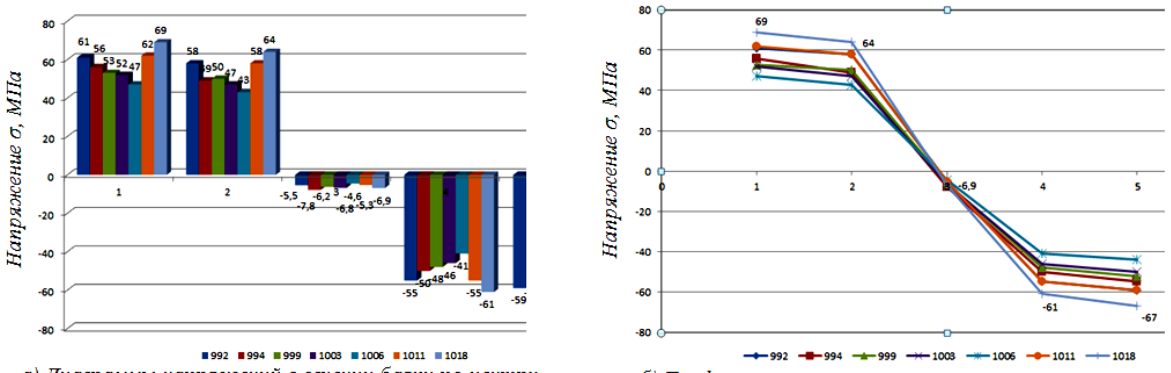


$T_1, T_2 \ldots T_5$ – тензорезисторы, L, B, H – геометрические данные металлической двутавровой балки

Рисунок 1 – Схема расстановки датчиков на балочные пролетные строения

Левое и правое расположение основных несущих конструкций (балок), определялось по направлению на Семипалатинск – Жана-Семей. Мониторинг проводился в течение недели (в светлое время суток – 7 дней). Производились записи всех проходящих поездов с целью последующей обработки и анализа напряженно-деформированного состояния основных несущих конструкций моста [3].

На рисунке 2 а, приведены диаграммы напряжений в сечении левой балки 27-метрового металлического пролетного строения, построенные по осредненным значениям зафиксированных максимальных напряжений при проходе грузовых составов в течение суток. Количество единиц грузового состава с осевыми нагрузками от 230 до 245 кН за сутки варьировалось от 19 до 25. Основной тяговой силой являлись электровозы ВЛ-80с и KZ8A. Из приведенных диаграмм видно, что левая балка под нагрузкой работает вполне адекватно. Разница между количественными значениями сжимающих и растягивающих напряжений в симметричных точках сечения составляет не более 5%. По отрицательным значениям напряжений на тензорезисторе №3 можно сделать вывод о том, что тензорезистор располагался в растянутой зоне, несколько ниже нейтральной оси.



а) Диаграммы напряжений в сечении балки по центру

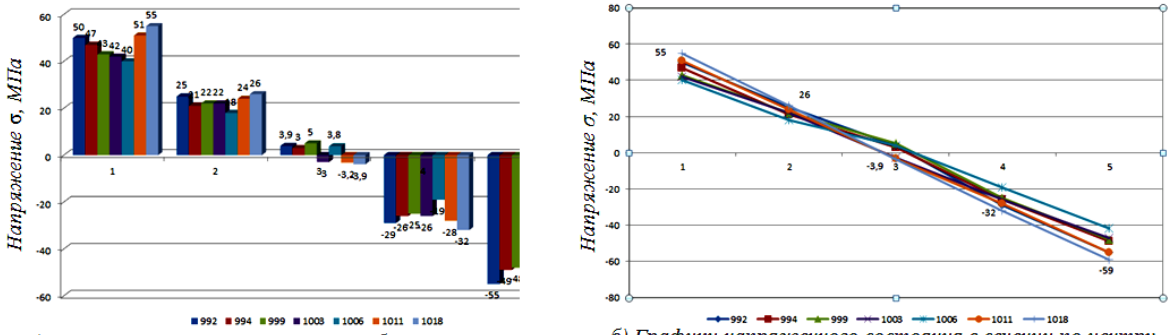
б) Графики напряженного состояния в сечении по центру

1, 2, 3, 4, 5 – тензорезисторы, установленные по сечению балки; 992, 994, 999, 1003, 1006, 1011, 1018 – осредненные значения зафиксированных максимальных напряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 2 – Левое балочное металлическое пролетное строение

На рисунке 2б показаны графики напряженного состояния в сечении левой балки, на которых прослеживается резкое уменьшение количественных значений, как сжимающих, так и растягивающих напряжений при переходе от точки с тензорезистором № 2 к точке с тензорезистором № 1, и от точки с тензорезистором № 4 к точке с тензорезистором № 5, соответственно. Данное обстоятельство можно объяснить смещением оси пути относительно оси моста в сторону левой балки, вследствие которого возникает дополнительное воздействие крутящего момента, оказывающего влияние на напряженное состояние.

На рисунке 3а представлены диаграммы напряжений в сечении правой балки 27-метрового металлического пролетного строения, напряженное состояние в которой значительно меньше, чем напряженное состояние левой балки.



а) Диаграммы напряжений в сечении балки по центру *б) Графики напряженного состояния в сечении по центру*

1, 2, 3, 4, 5– тензорезисторы, установленные по сечению балки; 992, 994, 999, 1003, 1006, 1011, 1018 – осредненные значения зафиксированных максимальных напряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 3 – Правое балочное металлическое пролетное строение

Если судить по наибольшим количественым значениям зафиксированных осредненных максимальных напряжений за весь период наблюдений, то разница между сжимающими напряжениями в симметричных точках поперечных сечений левой и правой балок составляет 20% для напряжений в центре верхней полки (тензорезистор № 1), и 59% в верхней части ребра (тензорезистор № 2). Между растягивающими напряжениями, если рассматривать нижнюю часть поперечного сечения балки, разница, соответственно, составила 12% (тензорезистор №5) и 47% (тензорезистор №4). Это также подтверждает наличие смещения оси пути относительно оси моста. Графики напряженного состояния в сечении правой балки 27-метрового металлического пролетного строения, полученные по результатам проведенных натурных измерений (Рис. 3 б), по внешнему виду полностью соответствуют внешнему виду теоретических эпюр напряжений.

Из приведенных диаграмм, на рисунке 2 а, видно, что левая балка под нагрузкой работает вполне адекватно. Разница между количественными значенимя сжимающих и растягивающих напряжений в симметричных точках сечения составляет не более 5%. По отрицательным значениям напряжений на тензорезисторе №3 можно сделать вывод о том, что тензорезистор располагался в растянутой зоне, несколько ниже нейтральной оси.

На графиках напряженного состояния в сечении по центру (Рис. 2 б) прослеживается резкое уменьшение количественных значений, как сжимающих, так и растягивающих напряжений при переходе от точки с тензорезистором № 2 к точке с тензорезистором № 1, и от точки с тензорезистором № 4 к точке с тензорезистором № 5, соответственно. Данное обстоятельство можно объяснить смещением оси пути относительно оси моста в сторону левой балки, вследствие которого возникает дополнительное воздействие крутящего момента, оказывающего влияние на напряженное состояние.

Из представленных на рисунке 3 а диаграмм напряжений в сечении правой балки 27-метрового металлического пролетного строения, следует, что напряженное состояние в ней значительно меньше, чем напряженное состояние левой балки. Если судить по наибольшим количественным значениям зафиксированных осредненных максимальных напряжений за весь период наблюдений, то разница между сжимающими напряжениями в симметричных точках поперечных сечений левой и правой балок составляет 20% для напряжений в центре верхней полки (тензорезистор № 1), и 59% в верхней части ребра (тензорезистор № 2).

Между растягивающими напряжениями, если рассматривать нижнюю часть поперечного сечения балки, разница, соответственно, составила 12% (тензорезистор №5) и 47% (тензорезистор №4). Это также подтверждает наличие смещения оси пути

относительно оси моста. Графики напряженного состояния в сечении правой балки 27-метрового металлического пролетного строения, полученные по результатам проведенных натурных измерений (Рис. 3 б), по внешнему виду полностью соответствуют внешнему виду теоретических эпюр напряжений.

Вывод. Отклонение от нормируемых значений является индикатором появления существенных повреждений. Анализ данных отклонений, в совокупности с данными параметров первой группы (напряжения, перемещения, выкатка опорных частей), позволит повысить достоверность оценки технического состояния конструкций сооружения [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. V. G. Solonenko, N. M. Makhmetova, V. A. Nikolaev, M. Ya. Kvashnin, S. E. Bekzhanov1, I. S. Bondar, S. A. Mirzabaev. Analysis of the stress-strain state of travel pipes with the use of hardware and software complex. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.22.

2. Бондарь И.С. Вибродиагностика балочных пролетных строений железнодорожных мостов. Дисс. … канд. тех. наук. - Москва: 2019.- С.146.

3. Квашнин М.Я., Бекжанова С.Е., Акбаева А.С., Бондарь И.С., Курбенова А.К К вопросу безопасной эксплуатации искусственных сооружений железнодорожных магистралей. Вестник КазГАСА. – Алматы, 2021. – № 1 (79) С. 229-241. https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.1-30.

4. Abdullayev S, Bondar I, Bakyt G, Ashirbayev G, Budiukin A, Baubekov Ye (2021) Interaction of frame structures with rolling stock. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 445, 22 – 28 https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.3.

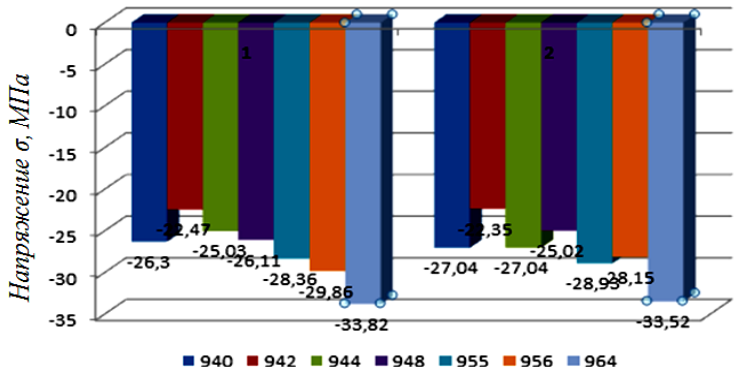
УДК 624.21

Н.М. Махметова[1,a], И.С. Бондарь[1,b], М.Я. Квашнин[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]makhmetova_n1958@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c]kvashnin_mj55@mail.ru

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФЕРМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МОСТА

Анализ напряженно-деформированного состояния железнодорожного однопутного металлического моста через реку Иртыш производился для определения возможности пропуска поездов с нагрузкой на ось до 265 кН. Мост на 657 км участка Семипалатинск – Жана - Семей Восточно-Казахстанской области в г. Семей, построен в 1927-29 годах по схеме 27,0+5×109,2+33,6 м. Мост расположен в плане на прямой, в профиле - на площадке. Пролетное строение моста с расчетным пролетом Lр = 109,2м (блок под один путь) работает по разрезной схеме, опираясь по концам на опорные строения через опорные части. Пролетное строение с одной стороны опирается на подвижные опорные части (шарнирно-подвижная опора), с другой – на неподвижные опорные части (шарнирно-неподвижная опора). Пролетное строение состоит из двух главных стальных ферм, объединённых в единую пространственную конструкцию системой горизонтальных связей, расположенных по поясам ферм и балок в уровне нижнего пояса ферм. Сопряжение элементов ферм, связей и прикрепление балок условно принято шарнирным. Ферма является геометрически неизменяемой и статически неопределимой. Сечения элементов фермы работают в упругой стадии [1].

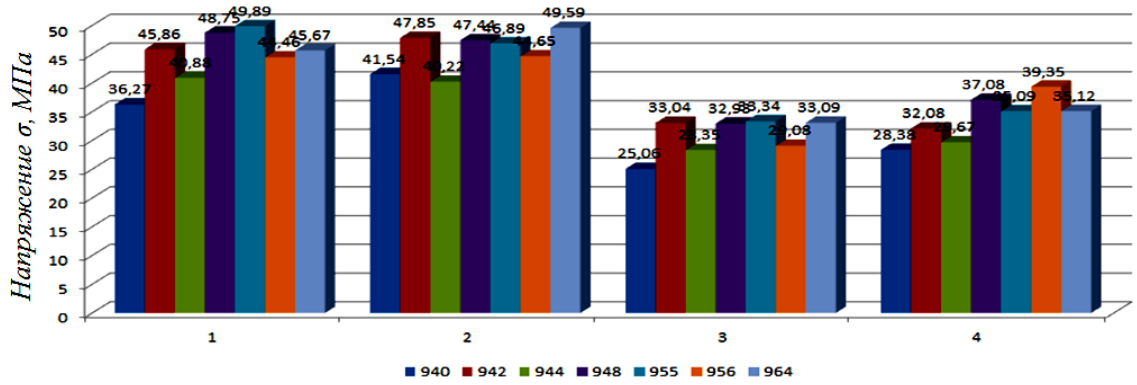
Напряженное состояние нижних поясов полигональных ферм пролетного строения 1 представлено на рисунке 1. Из представленных диаграмм видно, что напряжения в нижних поясах левой и правой ферм пролетного строения 1 отличаются незначительно. Наибольшая разница составила 7,4% (выборка за день №944). То есть нижние пояса ферм пролетного строения 1 под подвижной нагрузкой работают практически одинаково. Разница в 7,4% находится в пределах допустимой погрешности для исследований подобного рода.



1 – тензорезистор, установленный на нижний пояс левой фермы; 2 – тензорезистор, установленный на нижний пояс правой фермы;940, 942, 944, 948, 955, 956, 964 – осредненные значения зафиксированных максимальных напряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 1 – Диаграммы напряжений нижних поясов полигональных ферм пролетного строения 1

На диаграммах напряжений элементов проезжей части пролетного строения 1 (Рис. 2) наблюдается более существенная разница в количественных величинах полученных напряжений в продольных балках проезжей части для элементов 7-8 и 8-9 (середины пролетного строения). Если внутри элемента, как 7-8, так и 8-9, разница незначительна, то при переходе к смежному элементу (от элемента 7-8 к элементу 8-9), практически для всех выборок, происходит резкое увеличение количественных показателей напряженного состояния, что свидетельствует о наличии дефектов в этой части пролетного строения. То есть применение цифровых аппаратно-программных комплексов и систем при измерении напряжений в элементах пролетных строений железнодорожных мостов позволяет выявить локальные области расположения дефектов [2]. Вид и характер дефектов и неисправностей, а также их влияние на дальнейшую возможность эксплуатации сооружения, определяется проведением обязательного детального обследования и расчетами прочности и несущей способности конструкций пролетного строения.



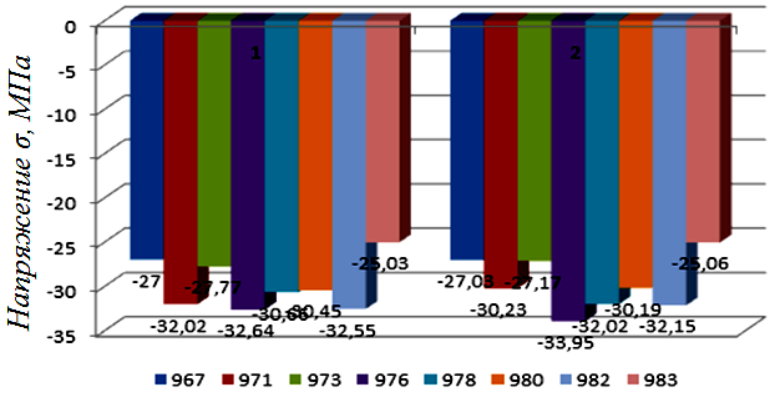
1 – тензорезистор, установленный на правую продольную балку, элемент 8-9; 2 – тензорезистор, установленный на левую продольную балку, элемент 8-9; 3 – тензорезистор, установленный на правую продольную балку, элемент 7-8; 4 – тензорезистор, установленный на левую продольную балку, элемент 7-8; 940, 942, 944, 948, 955, 956, 964 – осредненные значения зафиксированных максимальных

напряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 2 – Диаграммы напряжений элементов проезжей части пролетного строения 1

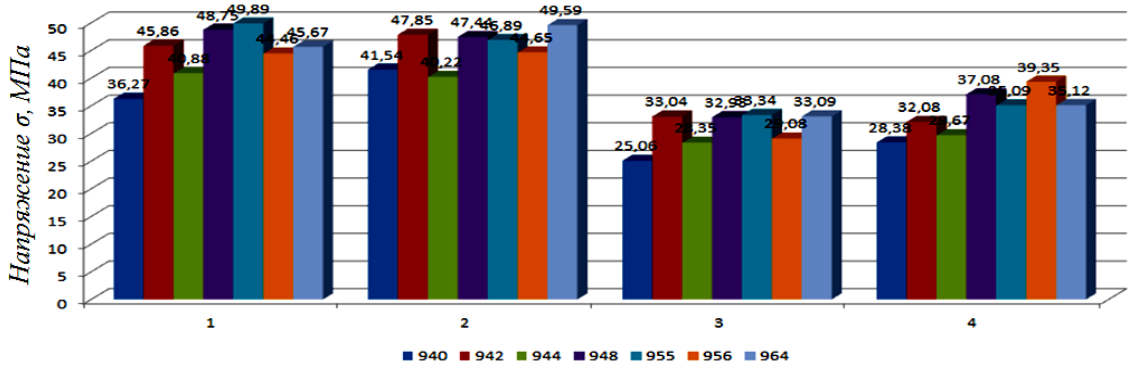
Напряжения в нижних поясах полигональных ферм пролетного строения 5, представленные на рисунке 3, отражают их работу под динамической нагрузкой от подвижного состава. Напряжения в нижнем поясе левой фермы практически идентичны напряжениям в нижнем поясе правой фермы. То есть имеет место равномерная загруженность поясов временной подвижной нагрузкой.

Однако напряжения правой и левой продольных балок проезжей части (Рис. 4) по количественным характеристикам в пределах элемента 8-9 отличаются на 12,8% (выборка за день №982). При переходе к смежному элементу (от элемента 8-9 к элементу 7-8), для той же выборки, на правой продольной балке регистрируется увеличение напряжений на 19%, а на левой продольной балке на 16%. Это является показателем наличия дефектов в продольных балках проезжей части пролетного строения 5.



1 – тензорезистор, установленный на нижний пояс левой ферм; 2 – тензорезистор, установленный на нижний пояс правой фермы;967, 971, 973, 976, 978, 980, 982, 983 – осредненные значения зафиксированных максимальныхнапряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 3 – Диаграммы напряжений нижних поясов полигональных ферм пролетного строения 5



1 – тензорезистор, установленный на правую продольную балку, элемент 8-9; 2 – тензорезистор, установленный на левую продольную балку, элемент 8-9; 3 – тензорезистор, установленный на правую продольную балку, элемент 7-8; 4 – тензорезистор, установленный на левую продольную балку, элемент 7-8; 967, 971, 973, 976, 978, 980, 982, 983 4 – осредненные значения зафиксированных максимальных напряжений при проходе грузовых составов по дням

Рисунок 4 – Диаграммы напряжений элементов проезжей части пролетного строения 5

Выводы

Результаты выполненных измерений на пролетном строении Lp = 109,2 м свидетельствуют о накоплении усталостных повреждений в элементах проезжей части

ферм от воздействия поездов. Данные накопленные усталостные повреждения приводят к усталостному разрушению заклепок, прикрепляющих продольные балки к поперечным, и образованию выколов в верхних поясах продольных балок.

Несущая способность элементов главных ферм пролетного строения Lp = 109,2 м обеспечивает обращение поездов с вагонами, имеющими погонную нагрузку до 105 кН/м пути при нагрузке от оси локомотивов и вагонов на рельсы до 265 кН. Допускается пропуск транспортеров грузоподъемностью до 300 т со скоростью не более 40 км/ч и со скоростью не более 25 км/ч при их грузоподъемности 301-500 т.

Учитывая состояние и срок эксплуатации мостового сооружения, отсутствия возможности длительного вывода моста в ремонт, необходимо провести технико-экономический анализ вариантов усиления или замены русловых пролетных строений № 1…№ 5 с целью выбора оптимального решения данной задачи в ближайшей перспективе. При этом необходимо учесть при разработке проекта реконструкции или ремонта работы по замене верхнего строения пути, исправления положения опорных частей, проектирование устройства коммуникационных конструкций, эксплуатационных обустройств и т.д. [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. V. G. Solonenko, N. M. Makhmetova, J. S. Musayev, S. E. Bekzhanova, M. Ya. Kvashnin. Stresses in elements of metal railway bridges under the action of the crew. // Труды Шестнадцатой научно-практической конференции «Безопасность движения поездов». News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. Volume 2, Number 434 (2019), Pages 159 – 165. (in Eng.). https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.50.

2 Квашнин М.Я., Бекжанова С.Е., Акбаева А.С., Бондарь И.С., Курбенова А.К. К вопросу безопасной эксплуатации искусственных сооружений железнодорожных магистралей. Вестник КазГАСА. – Алматы, 2021. – № 1 (79) С. 229-241. https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.1-30.

3. V. G. Solonenko, N. M. Makhmetova, V. A. Nikolaev, M. Ya. Kvashnin, S. E. Bekzhanov1, I. S. Bondar, S. A. Mirzabaev. Analysis of the stress-strain state of travel pipes with the use of hardware and software complex. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.22.

УДК 625.151:656.225

М.Я. Квашнин[1a], И.С. Бондарь[1b], С.С. Хасенов[1c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]kvashnin_mj55@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c]sake-56@mail.ru

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ СОСТАВОВ

Увеличение осевых нагрузок от подвижного состава на путь и повышение скоростей движения поездов обуславливает необходимость оценки влияния напряженного состояния пути на эксплуатационные характеристики его элементов.

Целью настоящей работы является исследование напряженного состояния подошвы и шейки рельса переводной кривой и скоростного режима возможности пропуска подвижного состава с повышенными осевыми нагрузками по стрелочным переводам.

Испытания производились на участке пути магистральной линии Алматы-Чу со стрелочным переводом с крестовиной марки 1/11.Записи группировались по скорости движения и по различным процессам. Для каждого процесса были получены массивы

данных, характеризующих воздействие на путь каждой колесной пары по отдельности в зависимости от скорости. Полученные массивы данных подвергались статистической обработке. Многочисленные экспериментальные исследования показывают, что вариационный ряд распределения напряжений в нижних кромках подошвы рельса, возникающих при проезде по рельсу экспериментального подвижного состава, подчиняется нормальному закону или обобщенному нормальному закону [1].

На рисунке 1 представлена схема установки тензорезисторов на участке пути магистральной линии Алматы-Чу со стрелочным переводом с крестовиной марки 1/11, на рисунке 2 - схема установки тензорезисторов на рельсе Р65 переводной кривой стрелочного перевода. Кружком и квадратом показаны сечения, напряженное состояние которых рассмотрено в данной работе.

Рисунок 1 – Схема установки тензорезисторов на участке пути магистральной линии Алматы-Чу со стрелочным переводом с крестовиной марки 1/11

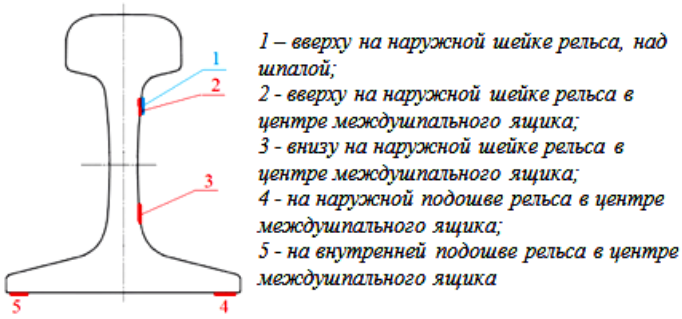


Рисунок 2 – Схема установки тензорезисторов на рельсе Р65 переводной кривой стрелочного перевода с крестовиной марки 1/11

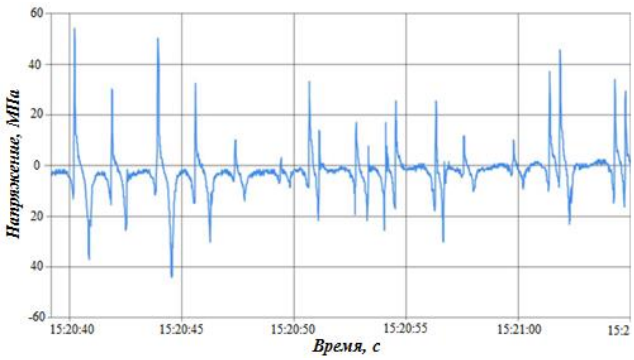
На рисунке 3 показан экспериментальный состав, собранный из электровоза ВЛ80^{с} + порожнего и груженого грузовых полувагонов 19-9920 + груженого и порожнего грузовых полувагонов 12-9941 + тепловоза CKD6e-2108 [2].

1 – тепловоз CKD6e-2108, 2 – порожний полувагон 12-9920, 3 – груженый полувагон 12-9920, 4 – груженый полувагон 12-9941, 5 – порожний полувагон 12-9941, 6 – электровоз ВЛ80с

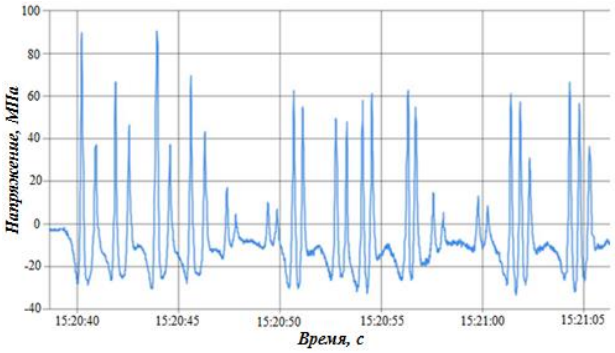
Рисунок 3 – Схема экспериментального состава

На рисунке 4 в качестве примера приведены фрагменты осциллограмм, полученные в измерительном сечении в точках с установленными тензорезисторами при проходе экспериментального состава. Из приведенных осциллограмм видно, что они

различаются, как по количественным значениям, так и по характеру. Особенно наглядно это заметно по осциллограмме напряжений в нижней наружной части шейки рельса в центре междушпального ящика (Рис. 4 слева). В этой точке рельса фиксируются значительные знакопеременные напряжения, характеризующие возникающие в данной точке изгибные деформации. Кроме того, прослеживается зависимость величин напряжений не только от расположения тензодатчика, но и от осевой нагрузки тележки подвижного состава, а также от расположения колесных пар при проходе по прямому и обратному направлениям [3].



3 – тензорезистор установлен в нижней наружной части шейки рельса в центре междушпального ящика



4 – тензорезистор установлен на наружной кромке подошвы рельса в центре междушпального ящика

Рисунок 4 – Фрагмент осциллограммы напряжений, направление движения в Чу

На рисунке 5 представлены результаты измерений максимальных напряжений рельса переводной кривой, полученные при испытаниях стрелочного перевода с крестовиной марки 1/11 воздействием грузовых вагонов с нагрузкой на ось 230 и 245 кН. По рисунку 5 видно, что максимальные напряжения на наружной кромке подошвы рельса в центре междушпального ящика, возникающие при проходе тележки полувагона 19-9920 (245 кН) прямым ходом на 6% превышают максимальные напряжения на наружной кромке подошвы рельса в центре междушпального ящика, возникающие при проходе тележки полувагона 12-9941 (230 кН). Характерно, что разница между осевыми нагрузками данных тележек составляет также 6%. При обратном проходе экспериментального поезда с той же скоростью разница между напряжениями составила всего лишь 2%.

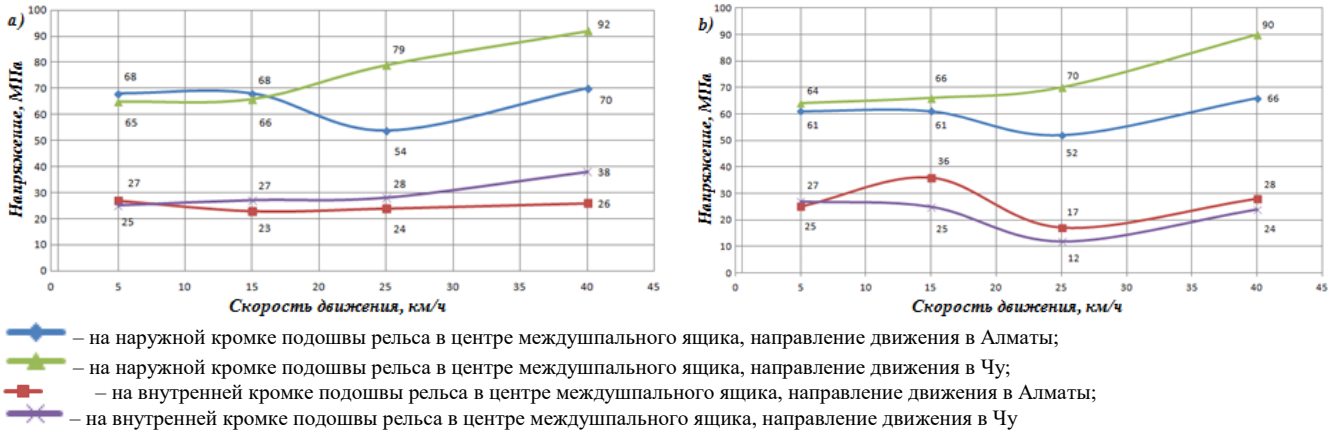


Рисунок 5 – Максимальные напряжения от воздействия грузовых полувагонов с тележками: a)19-9920 - 245 кН (KNR); b) 12-9941 - 230 кН (KZ)

На внутренней кромке подошвы рельса в центре междушпального ящика при направлении движения в Алматы (прямой ход) разница между напряжениями от воздействия полувагонов 19-9920 (245 кН) и 12-9941 (230 кН) составила 37% , а при

направлении движения в Чу (обратный ход) всего лишь 7%. Совершенно иная картина наблюдалась на шейке рельса. Напряжения в верхней наружной части шейки рельса над шпалой, возникающие при проходе тележки полувагона 19-9920 (245 кН) прямым ходом на 11% превысили максимальные напряжения, возникающие при проходе тележки полувагона12-9941 (230 кН). При обратном проходе опытного состава с той же скоростью разница между напряжениями составила всего лишь 3%. Напряжения в верхней наружной части шейки рельса в центре междушпального ящика, возникающие при проходе тележки полувагона 19-9920 (245 кН) прямым ходом на 9% превысили максимальные напряжения, возникающие при проходе тележки полувагона12-9941 (230 кН). При обратном проходе опытного состава с той же скоростью разница между напряжениями составила 11%.

Выводы.В переводной кривой стрелочного перевода с крестовиной марки 1/11 при скорости движения 40 км/ч были зарегистрированы напряжения, близкие к допустимым значениям. В связи с этим, рекомендуется либо усилить стрелочный перевод, либо ограничить допустимую скорость движения по стрелочным переводам с крестовиной марки 1/11 в боковом направлении до скорости 35 км/ч.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Солоненко В.Г., Махметова Н.М., Мусаев Ж.С., Бекжанова С.Е., Квашнин М.Я. Метод ограничения скорости при прохождении стрелочных переводов железнодорожных транспортных средств с тележками модели ZK1. Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологических и технических наук. Том 1, Номер 433 (2019), Страницы 151-162. (на английском языке). https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.19.

2. Косенко С.А., Квашнин М.Я., Бондарь И.С., Акимов С.С. Эксплуатационные измерения напряжений в рельсе при воздействии подвижного состава. Известия Транссиба. – Омск, 2017. – № 2(30). – С. 133-145.

3. Квашнин М.Я., Бондарь И.С., Кыстаубаев С.Б. Напряженное состояние рельсов при воздействии экипажа. Вестник КазАТК. – Алматы, 2017. – № 4(103). – С. 29-43.

УДК 625

М.Я. Квашнин[1a], И.С. Бондарь[1b], О.А. Тен[2c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[2]Satbayev University, г. Алматы, Казахстан
[a]kvashnin_mj55@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c] tenllo1999@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕНИЙ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Программный комплекс ЛИРА 9.4 в настоящее время апробирован и используется в проектных и научно-исследовательских организациях при расчетах НДС различных сооружений, в том числе и мостов [1]. Расчетные модели железнодорожного путепровода (11,5м×23,6м×11,5м) для анализа НДС и модального анализа сооружения построены согласно данным, предоставленным в виде рабочей документации для рассматриваемого сооружения. Общий вид расчетной модели рассматриваемого сооружения, составленной в лицензионной программе ЛИРА 9.4, представлен на рисунке 1.

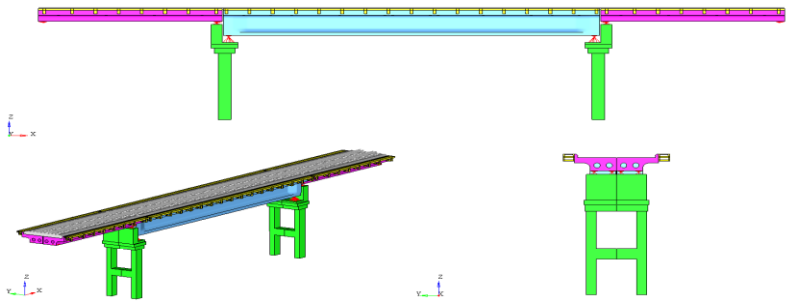
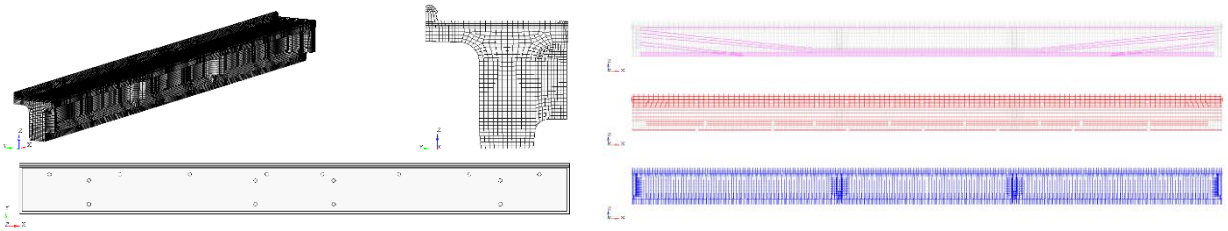


Рисунок 1 – Общий вид деформируемой конечно-элементной модели путепровода

Бетонное заполнение конструкций железобетонных балочных пролетных строений 11,50 м и 23,60 м путепровода заданы объемными элементами. Армирующие элементы конструкций (каркасы, сетки, пучки проволок для предварительного напряжения бетона) пролетных строений заданы стержневыми элементами и учитывают их пространственное расположение в бетонном заполнении [2].

А) Пролетное строение длиной 23,60 м

Модель блока пролетного строения 23,60 м представлена на рисунке 2. Конечно-элементная сетка бетона блока учитывает наличие отверстий для водоотводных трубок (Рис. 2а).



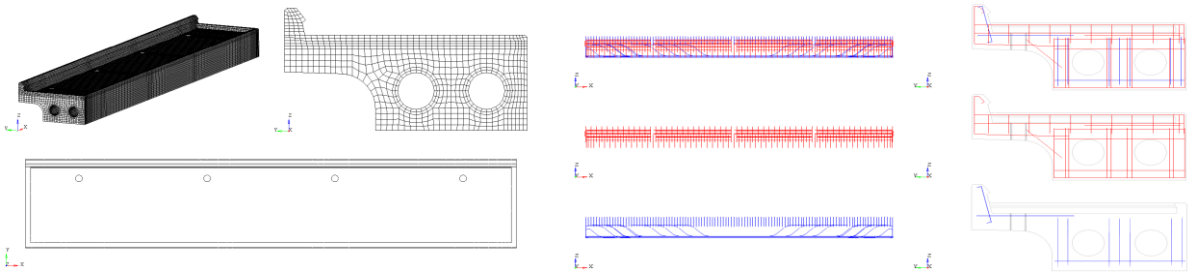
а) Бетон б) Армирующие конструкции

Рисунок 2 – Деформируемая конечно-элементная модель блока пролетного строения 23,60 м

Армирующие элементы выделены в группы (Рис. 2б) согласно назначенным классам: – напрягаемая арматура (пучки из 24 проволок Ø5 BII с установкой в массив бетона при помощи каркасно-стержневых анкеров) и арматура классов AI, AII.

Б) Пролетное строение длиной 11,50 м

Модель блока пролетного строения 11,50 м представлена на рисунке 3. Конечно-элементная сетка бетона блока учитывает наличие отверстий для водоотводных трубок (Рис. 3а). Армирующие элементы выделены в группы (Рис. 3б) согласно назначенным классам AI, AII.



а) Бетон б) Армирующие конструкции

Рисунок 3 – Деформируемая конечно-элементная модель блока пролетного строения 11,50 м

Результаты расчетов элементов сооружения при заданных нагрузках представлены в виде распределений напряжений в арматуре и бетоне блоков пролетных строений путепровода для расчетного случая П0 (Рис. 4–6) и в виде значений перемещений, деформаций и напряжений в контрольных точках и виртуальных датчиках для всех рассмотренных расчетных случаев (Табл. 1) [3-4].

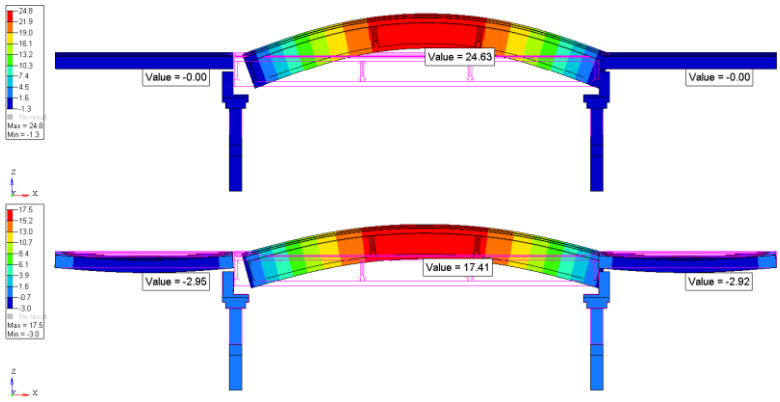


Рисунок 4 – Расчетный случай П0. Деформированное состояние и распределение вертикальных перемещений (мм) в бетоне балочных пролетных строений и опор путепровода

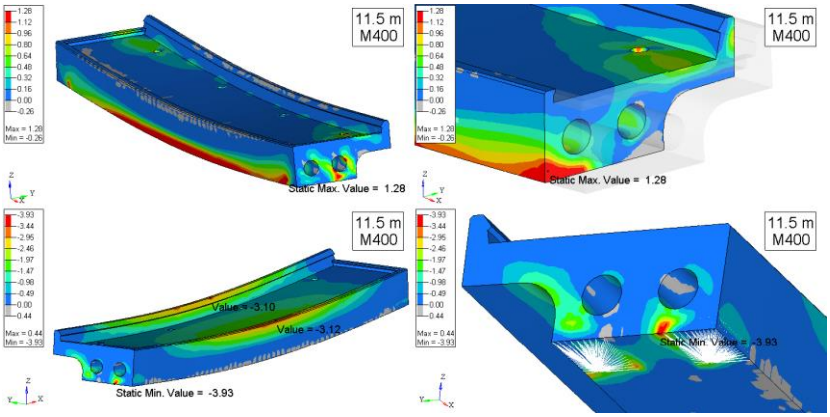


Рисунок 5 – Расчетный случай П0. Деформированное состояние и распределение главных напряжений (МПа) в бетоне балочных пролетных строений 11,50 м путепровода

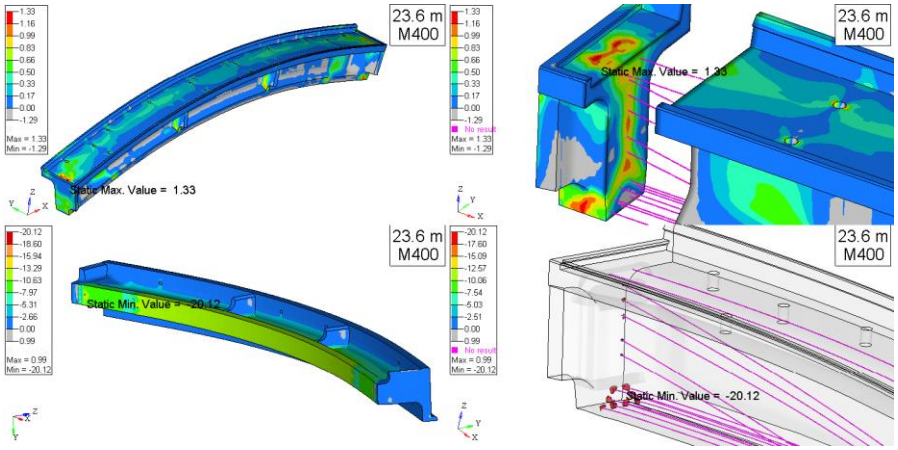


Рисунок 6 – Расчетный случай П0. Деформированное состояние и распределение главных напряжений (МПа) в бетоне балочных пролетных строений 23,60 м

Таблица 1– Расчетные и измеренные фибровые напряжения балочных пролетных строений путепровода

№ п/п	№ этапа	ПС 0-1 (11,50 м)						ПС 1-2 (23,60 м)						ПС 2-3 (11,50 м)					
		Правый			Левый			Правый			Левый			Правый			Левый		
		Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К	Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К	Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К	Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К	Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К	Эксперимент	Расчет	Конструктивный коэффициент К
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.78	4.61	0.82	3.55	4.61	0.77
3	2	0	0	0	0	0	0	2.96	3.33	0.89	3.23	3.33	0.97	2.95	3.21	0.92	3.02	3.21	0.94
4	3	0	0	0	0	0	0	3.65	3.97	0.92	3.89	3.97	0.98	2.67	3.43	0.78	2.57	3.43	0.75
5	4	0.89	1.37	0.65	0.82	1.37	0.60	3.67	3.88	0.95	3.53	3.88	0.91	0	0	0	0	0	0
6	5	3.46	5.41	0.64	3.41	5.41	0.63	2.87	3.22	0.89	3.09	3.22	0.96	0	0	0	0	0	0
7	6	4.20	5.39	0.78	4.10	5.39	0.76	0.67	0.82	0.82	0.75	0.82	0.91	0	0	0	0	0	0
8	7	2.87	3.23	0.89	2.71	3.23	0.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечания: 1 и 9 п/п (этапы 0 и 8) – нагрузка отсутствует; ПС 0-1, ПС 1-2 и ПС 2-3 Е=34320 МПа

ЛИТЕРАТУРА

1. Квашнин М.Я., Бекжанова С. Е., Акбаева А.С., Бондарь И.С., Курбенова А.К.. К вопросу безопасной эксплуатации искусственных сооружений железнодорожных магистралей. Вестник КазГАСА. – Алматы, 2021. – № 1 (79) С. 229-241. https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.1-30.

2. Бондарь И.С., Квашнин М.Я., Алдекеева Д.Т. Напряжённо-деформированное состояние железобетонного путепровода под нагрузкой. Мир транспорта. – Москва, 2020. – Том 18, № 2. – С. 68-81. https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-68-81.

3. Бондарь И.С. Вибродиагностика балочных пролетных строений железнодорожных мостов. Дисс. … канд. тех. наук. - Москва: 2019. -С.146.

4. Квашнин М.Я., Бондарь И.С., Урдабаев Е.Н. Оценка воздействия подвижного состава с осевыми нагрузками до 27 ТС на железнодорожные мосты Республики Казахстан. Вестник КазАТК № 4 (115), 2020, С. 16-26.

УДК 625.1

К.К. Көбек[a], А.Ә. Доскалиев[b], В.Г. Солоненко[c], Н.М. Махметова[d], С.Т.Ахатов[f],
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[a]kamilakubek17@gmail.com, [b]maxan.altedu@mail.ru, [c]v.solonenko@mail.ru,
[d]makhmetova_n1958@mail.ru, [f]semyat@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПУТИ И КОНСТРУКЦИИ ТЕЛЕЖКИ НА СТЕПЕНЬ ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ КОЛЕС ПО РЕЛЬСАМ

При исследовании параметров пути и конструкции тележки на степень проскальзывания колес необходимо сделать следующее допущение: раму тележки будем считать жесткой в горизонтальной плоскости (или просто жесткой), если геометрические оси вращения колесных пар при движении в кривом участке пути остаются в параллельных вертикальных плоскостях.

Учитывая допущения, что колесные пары заключены в жесткую раму и при движении вынуждены оставаться в параллельных плоскостях, колеса катятся с упругим или явным проскальзыванием как вдоль плоскостей качения колес, так и вдоль геометрических осей вращения колесных пар.

Не ограничивая общности исследования, будем считать, что внутреннее колесо задней колесной пары катится без проскальзывания, а внешнее - с проскальзыванием вдоль рельса (т.е. вдоль плоскости качения колеса). Это значит, что в точке контакта внутреннего колеса появится поперечная составляющая сила крипа.

Очевидно, что в такой промежуточной, между хордовой и естественной, установке (ближе к последней) и будет двигаться тележка по кривому участку пути (Рисунок 1). Обозначим:

α - угол поворота тележки вокруг контакта внешнего колеса передней колесной пары из хордовой установки тележки в естественную;

α_{ij} - угол между касательной к рельсу, проходящей через точку контакта j-го колеса i-й колесной пары и плоскостью качения соответствующего колеса (i=1,2; j=1,2);

β - угол поворота тележки из естественной установки в устойчивую промежуточную.

Тогда, углы набегания и сбегания колес по рельсам будут равны:

$$\begin{cases} \alpha_{11} = 2\alpha - \beta; \\ \alpha_{12} = 2\alpha - \beta; \\ \alpha_{22} = -\beta; \\ \alpha_{21} = -\beta; \end{cases} \quad (1)$$

где β - искомая величина из интервала $0 < \beta < \alpha$, а α определяется равенством:

$$\alpha = \frac{l}{R_0 + h} \quad (2)$$

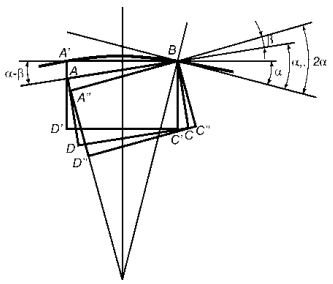


Рисунок 1 - Схема хордовой $(A'B'C'D')$, естественной $(A''B''C''D'')$ и устойчивой (промежуточной $ABCD$) установок тележки в кривой

Расстояния Δ_{ij} между гребнем j-го колеса i-ой колесной пары и боковой гранью j-го рельса определяются формулами:

$$\begin{aligned} &\Delta_{11} = 0;\ \Delta_{22} = 2l(\alpha - \beta); \\ &\Delta_{12} = \delta;\ \Delta_{21} = \delta - 2l(\alpha - \beta); \end{aligned} \quad (3)$$

Определим теперь радиусы кругов качения колес тележки при ее движении в кривой:

$$\begin{cases} r_{11} = r_0 + \Delta r(\delta/2); \\ r_{12} = r_0 - \Delta r(\delta/2); \\ r_{22} = r_0 + \Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha - \beta)); \\ r_{21} = r_0 - \Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha - \beta)); \end{cases} \quad (4)$$

где $\Delta r = \Delta r(y)$ - зависимость приращения радиуса круга катания колеса от поперечного смещения y колесной пары относительно оси пути.

При движении тележки в кривой ее рама вместе с геометрическими осями вращения колесных пар вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр кривой. Колесные пары при этом вращаются вокруг собственных осей.

Обозначим через 0_{ij} (i =1,2; j =1,2); центры круга качения j-го колеса i-й колесной пары. При повороте рамы тележки вокруг вертикальной оси, проходящей через центр кривой, на угол $d\varphi$ точки 0_{ij} получат, соответственно, следующие дуговые перемещения:

$$\begin{gathered} dS_{11} = dS_{21} = (R_0 + h)d\phi, \\ dS_{12} = dS_{22} = (R_0 - h)d\phi \end{gathered} \quad (5)$$

Здесь мы пренебрегаем слагаемыми $\delta/2$, $\delta/2 - 2l(\alpha - \beta)$ как малыми более высокого порядка по сравнению со слагаемыми $(R_0 + h)$ и $(R_0 - h)$.

Обозначим через $d\eta_{ij}$ и $d\xi_{ij}$ (i =1,2; j =1,2), соответственно, элементарные упругие или явные скольжения j-го колеса i-й колесной пары поперек рельса (точнее вдоль собственной оси вращения колесной пары) и вдоль него (точнее вдоль плоскости качения колеса), которые произошли при повороте рамы тележки на угол $d\varphi$ вокруг вертикальной оси.

Учитывая, что $h << R_0$, а поперечные скольжения колес колесной пары одинаковы, и, принимая во внимание (1) и (5), находим:

$$\begin{cases} d\eta_{11} = d\eta_{21} = (2\alpha - \beta)R_0 d\phi, \\ d\eta_{21} = d\eta_{22} = -\beta R_0 d\phi \end{cases} \quad (6)$$

При этом величины элементарных проскальзывании колес вдоль рельсов равны:

а) в случае, если катится без проскальзывания внешнее колесо i-й колесной пары,

$$\begin{cases} d\xi_{i1} = 0 \\ d\xi_{i2} = \left[(R_0 - h) - (R_0 + h)\frac{r_{i1}}{r_{i2}}\right] d\phi, (i = 1,2) \end{cases} \quad (7)$$

б) в случае, если катится без проскальзывания внутреннее колесо i-й колесной пары,

$$\begin{cases} d\xi_{i1} = \left[(R_0 + h) - (R_0 - h)\frac{r_{i1}}{r_{i2}}\right] d\phi, \\ d\xi_{i2} = 0, (i = 1,2); \end{cases} \quad (8)$$

Итак, колеса с коническим профилем поверхности катания $(i_0 = 1/20)$ колесных пар двухосной тележки с жесткой рамой при движении ее в кривых не могут одновременно катиться без проскальзывания вдоль соответствующих рельсов. Более нагруженное колесо колесной пары катится вдоль рельса без проскальзывания, менее нагруженное - с проскальзыванием.

С учетом (4), (7), (8) величины элементарных скольжений $d\xi_{ij}$ колес вдоль рельсов определяются следующими равенствами:

а) в случае, когда внешние колеса катятся без проскальзывания вдоль рельса, а внутренние - с проскальзыванием, то:

$$\begin{cases} d\xi_{11} = 0; \\ d\xi_{12} = -2\left[\frac{hr_0 - R_0\Delta r(\delta/2)}{r_0 + \Delta r(\delta/2)}\right]d\phi; \\ d\xi_{21} = 0; \\ d\xi_{22} = -2\left[\frac{hr_0 - R_0\Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha-\beta))}{r_0 + \Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha-\beta))}\right]d\phi \end{cases} \quad (9)$$

б) в случае, когда внутренние колеса катятся без проскальзывания вдоль рельса, а внешние - с проскальзыванием, то:

$$\begin{cases} d\xi_{11} = 2\left[\frac{hr_0 - R_0\Delta r(\delta/2)}{r_0 - \Delta r(\delta/2)}\right]d\phi, \\ d\xi_{12} = 0; \\ d\xi_{21} = 2\left[\frac{hr_0 - R_0\Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha-\beta))}{r_0 - \Delta r(\delta/2 - 2l(\alpha-\beta))}\right]d\phi; \\ d\xi_{22} = 0 \end{cases} \quad (10)$$

Рассматривая полученные формулы (9) и (10), видим, что направления скольжений внешних и внутренних колес каждой колесной пары противоположны: если катится без проскальзывания вдоль рельса внутреннее колесо, то внешнее при этом катится с проскальзыванием вдоль рельса в одну сторону; если катится без проскальзывания вдоль рельса внешнее колесо, то внутреннее катится с проскальзыванием вдоль рельса в противоположную сторону.

Из формул (6), (9), (10), учитывая (2), следует, что величины как поперечных, так и продольных элементарных скольжений $d\eta_{ij}$, $d\xi_{ij}$ (i =1,2; j =1,2), колес зависят как от величин основных параметров пути в кривой (ее радиуса R_0, ширины $2h$, суммарного зазора δ), так и от величин основных параметров двухосной тележки с жесткой рамой (ее базы $2l$, среднего радиуса колес r_0, параметров i_0, i_1 профиля поверхности катания колес). Среди них характерными параметрами, величины которых могут быть рационально выбраны при конструировании двухосной тележки с жесткой рамой и при устройстве пути в кривой, являются база $2l$ тележки, параметры i_0 i_1 профиля поверхности катания колеса, суммарный зазор δ между рабочими гранями гребней колес колесной пары и внутренними гранями рельсов в кривой.

УДК 629.45

К.К. Көбек[a], В.Г. Солоненко[c], Н.М. Махметова[d], С.Т.Ахатов[f],
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[a]kamilakubek17@gmail.com, [c]v.solonenko@mail.ru, [d]makhmetova_n1958@mail.ru,
[f]semyat@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЖЕСТКОСТИ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ В КРИВЫХ УЧАСТКАХ С МАЛЫМ РАДИУСОМ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ДИНАМИКУ

Исследование эксплуатационной надежности ходовых частей пассажирских вагонов показало, что интенсивность отказов в значительной мере зависит от конструкции рессорного подвешивания, типа и параметров связей колесных пар и кузова вагона с тележкой. Применение современных скоростных тележек КВЗ-ЦНИИ не только не улучшает динамику пассажирских вагонов при следовании по кривым малого радиуса, но и приводит к интенсификации потока отказов. Поэтому возникает необходимость изучения причин появления повышенных износов гребней колесных пар, шпинтонов, горизонтальных и вертикальных скользунов, горизонтальных поводков и др.

При проведении расчетов и компьютерном моделировании использовались расчетные схемы, отвечающие основным конструктивным особенностям тележек ЦМВ и КВЗ-ЦНИИ. При этом в широких пределах варьировались величины зазоров в буксовом подвешивании, продольные и поперечные жесткости буксового подвешивания, величин сил трения в пятниках и в горизонтальных скользунах, продольные жесткости горизонтальных поводков и жесткости буферных комплектов.

Таблица 1 – Основные параметры исследованных вариантов

№ пп	Наименование параметров	Тип тележки	Базовое значение	Варьируемое значение
1	Продольная жесткость буксового подвешивания	ЦМВ КВЗ-ЦНИИ	1,4 кН/м 1 кН/м	0,7÷2,8кН/м 0,5÷2 кН/м
2	Поперечная жесткость буксового подвешивания	ЦМВ	1,4 кН/м	1÷2,8 кН/м
3	Продольная жесткость горизонтальных поводков	КВЗ-ЦНИИ	0,4 кН/м	0,2÷1 кН/м
4	Жесткость буферного комплекта	ЦМВ КВЗ-ЦНИИ	2 кН/м	1÷4 кН/м

В качестве возмущений в дифференциальные уравнения вводились параметры реальных кривых участках Алматинского отделения перевозок.

При уменьшении продольной жесткости горизонтальных поводков тележек КВЗ-ЦНИИ фактор износа также уменьшается. В этом случае после выбора зазоров в сочленении буксовое подвешивание – колесная пара происходит поворот рамы тележки не смотря на то, что надрессорная балка остается неподвижной относительно кузова вагона (Рисунок 1а). Благоприятные результаты показывает применение упруговключенных горизонтальных скользунов (Рисунок 1б). В этом случае рама тележки и надрессорная балка поворачиваются относительно неподвижных скользунов.

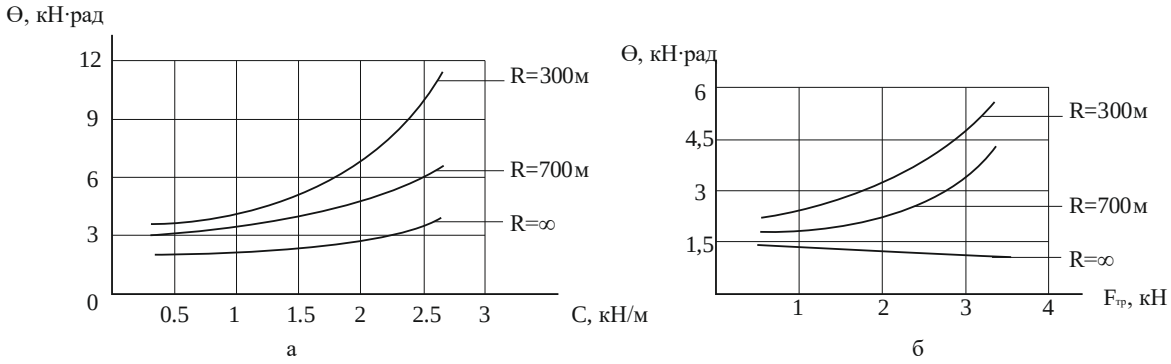


Рисунок 1 – Зависимости фактора износа
а – от продольной жесткости горизонтальных поводков
б – от момента трения в горизонтальных скользунах

Для тележек с меньшими значениями момента сил трения между надрессорной балкой и кузовом (ЦМВ) процесс прохождения кривых малого радиуса несколько отличается. В этом случае после выбора зазоров в буксовом подвешивании происходит поворот рамы тележки в направлении, совпадающем с касательной к оси пути. Это объясняется тем, что силы, разворачивающие тележку, оказываются большими, чем силы сухого трения в пятнике. Фактор износа при этом оказывается меньшим. Однако, в пологих кривых и на прямых участках пути картина влияния изменения рассмотренных параметров тележек существенно изменяется.

Таким образом, результаты расчетов показывают, что при прохождении кривых малого радиуса со скоростями до 12 м/с тележки КВЗ-ЦНИИ оказываются существенно хуже тележек ЦМВ. Однако в кривых с радиусом 300 м и больше при скоростях движения 12 м/с и выше картина изменяется на противоположную. В этом случае величина фактора износа тележек ЦМВ из-за интенсивного влияния начинает увеличиваться.

В связи с этим, возникает вопрос о выборе рациональных параметров тележек, обеспечивающих снижение фактора износа.

С этой целью было предложено использовать обобщенный показатель фактора износа, который определяется следующей зависимостью:

$$\theta_{об} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \theta_i s_i}{\sum_{i=1}^{n} s_i}, \quad (1)$$

где θ_i – фактор износа на участке *i*;

s – длина i-го участка.

Основываясь на этом показателе, было произведено сравнение обобщенного фактора износа для тележек с различными параметрами зазоров буксового подвешивания, продольной жесткости горизонтальных поводков и момента трения в горизонтальных скользунах (Рисунок 2).

Полученные зависимости показывают, что износ гребней колесных пар зависит как от параметров тележек, так и от характеристик кривых.

Тележки, которые имеют большую жесткость поводков и большие силы трения в скользунах, имеют меньше фактор износа на прямых участках пути.

На основании приведенных расчетов было рекомендовано увеличить зазоры в буксовом подвешивании тележки КВЗ-ЦНИИ до 0,01 м и использовать упруговключенные горизонтальные скользуны для участков с кривыми радиусом менее 300 м и скоростями движения не свыше 15 м/сек.

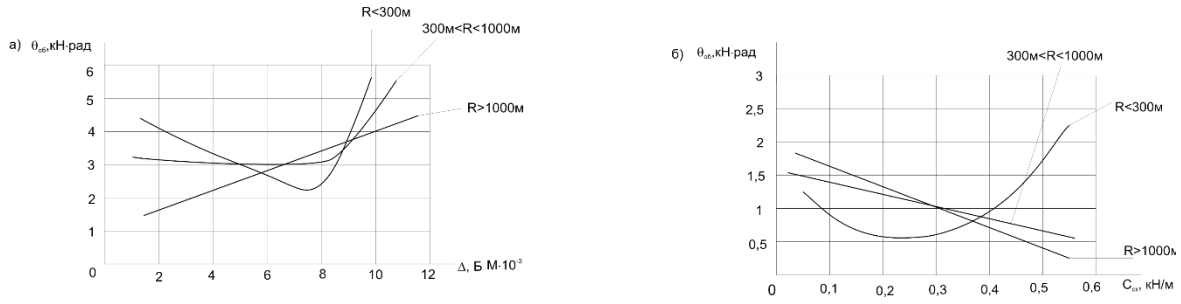


Рисунок 2 – Зависимости обобщенного фактора износа:
а – от величины зазора в буксовом подвешивании; б - от жесткости горизонтальных скользунов

Существенное влияние на величину фактора износа оказывает величина поджатия буферов. Под действием буферов при прохождении вагонов в кривых малого радиуса существенно увеличивается отжатие рельса и направляющие усилия. Это приводит к увеличению фактора износа (Рисунок 3).

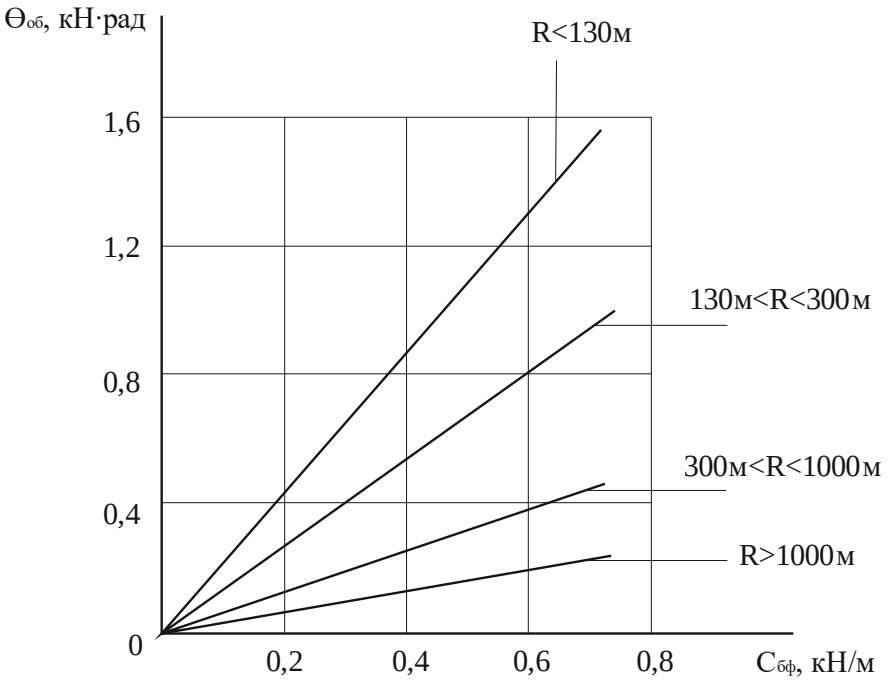


Рисунок 3 – Зависимости обобщенного фактора износа от продольной жесткости буферных комплектов

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- продольная и поперечная жесткость буксового подвешивания при изменении в пределах 0,5-2 кН/м не оказывает существенного влияния на величину фактора износа в кривых малого радиуса;
- применение упруговключенных горизонтальных скользунов продольной жесткости в пределах 3-5 кН/м уменьшает обобщенный фактор износа на 1,3 – 1,4 раза;
- уменьшение продольной жесткости буферных комплектов и увеличение их хода уменьшают обобщенный фактор износа и повышают безопасность движения

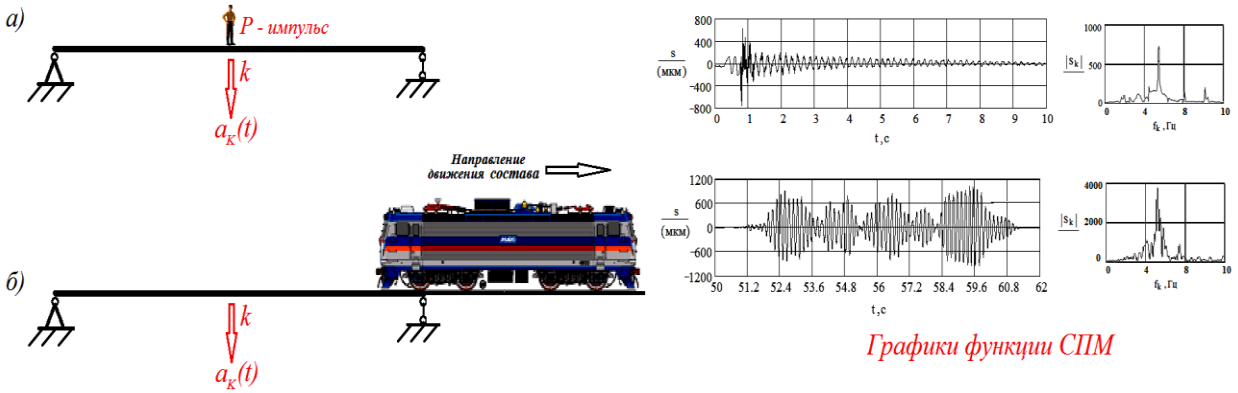
УДК 624.21

М.Я. Квашнин[1,a], И.С. Бондарь[1,b], Е.О. Төлеш[2,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[2]Satbayev University, г. Алматы, Казахстан
[a]kvashnin_mj55@mail.ru, [b] ivan_sergeevich_08@mail.ru , [c] logjocker123@gmail.com

ДИАГНОСТИКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Диагностика балочных железобетонных или металлических пролетных строений железнодорожных мостов производится на основании анализа отклика (ответа) конструкции на малое импульсное воздействие (прыжок человека) и воздействие от проходящей подвижной нагрузки [1].

Схемы проведения испытаний с фрагментами осциллограмм и графиков спектральной плотности, приведены на рисунке 1.



$a_K(t)$ *– измеренный сигнал, P – импульсное воздействие (прыжок)*

Рисунок 1 – Схемы проведения испытаний и обработка полученных сигналов

Алгоритм проведения диагностики балочных пролетных строений железнодорожных мостов включает:

1) До начала натурных испытаний необходимо выполнить расчет конструкций железнодорожного моста аналитическим методом и МКЭ для определения мест наклейки и установки элементов ТПАК и ВПАК [2].

2) Наклейку элементов (тензорезисторов) и закрепление оснастки ТПАК на балочные железобетонные или металлические пролетные строения железнодорожного моста.

3) Защиту тензорезисторов от внешних воздействий окружающей среды (резкого перепада температуры, повышенной влажности, порывов ветра и т. д.) для длительного использования – мониторинга продолжительностью до 10 лет.

4) Установку элементов (сейсмометров) посередине балочного железобетонного или металлического пролетного строения и закрепление оснастки ВПАК на железнодорожном мосту.

5) Установку антивандальной защиты сейсмометров от внешних воздействий окружающей среды (продолжительных осадков) и человеческого фактора, для длительного использования – мониторинга.

6) Определение толщины балласта на балочном железобетонном пролетном строении. Определение количества деревянных брусьев на балочном металлическом пролетном строении.

7) Проведение измерений при прохождении подвижного состава или при импульсных воздействиях малой массы (прыжках одного человека).

8) Сбор данных и сохранение виброграмм (осциллограмм) на жестком диске компьютера для обработки сигналов, специально разработанной программой.

9) Обработку полученных экспериментальных результатов измерений.

9) Определение первой собственной частоты либо периода колебаний конструкции и относительных деформаций.

10) Сравнение величин измеренных и расчетных частот собственных колебаний и напряжений балочных пролетных строений с учетом дополнительных факторов (толщины балластного слоя либо количества мостовых брусьев).

11) Заключение о техническом состоянии балочного пролетного строения железнодорожного моста.

12) Демонтаж сейсмометров и элементов оснастки ВПАК и ТПАК.

Система мониторинга и анализ полученных результатов представлена на рисунке 2.

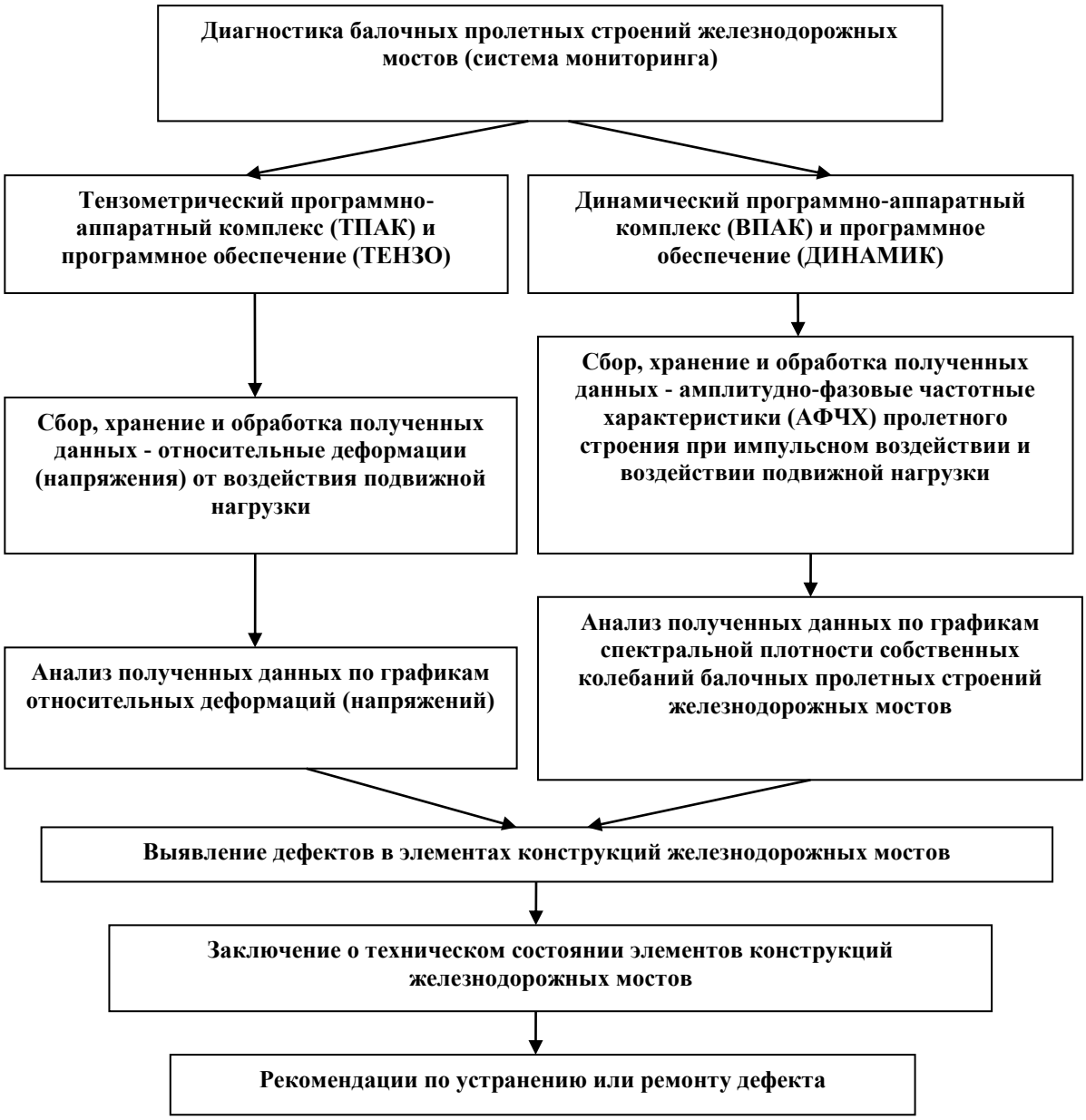


Рисунок 2 – Блок-схема анализа полученных результатов диагностики балочных пролетных строений железнодорожных мостов

Техническое состояние балочных железобетонных и металлических пролетных строений железнодорожных мостов оценивается по полученным экспериментально данным, с помощью ПАК: ТПАК для измерения относительных деформаций и напряжений и ВПАК для определения динамических характеристик в балочных пролетных строениях [3, 4].

В таблице 1 приведены результаты измерений собственных частот колебаний балочных железобетонных пролетных строений, полученные экспериментальным путем, при проведении испытаний более 30 железнодорожных мостов, расположенных на магистральных линиях АО «НК «ҚТЖ». Частоты определялись для двух значений, до устранения дефекта – увеличение слоя балласта под шпалой $h_б = 0{,}65\ м$ и после, при нормальной толщине балласта под шпалой $h_б = 0{,}25\ м$.

Таблица 1 – Частоты собственных колебаний балочных железобетонных пролетных строений полученных экспериментально

Рас-чет-ный пролет, м	**6,0**		**9,4**		**13,5**		**16,5**		**16,6**	
Толщина балласта, м	0,25	0,65	0,25	0,65	0,25	0,65	0,25	0,65	0,25	0,65
Вес ПС, кН	720	1100	910	1400	1070	1640	1330	2040	2130	3080
Частота, Гц	19,16	13,29	15,05	11,39	11,81	9,90	6,74	5,01	6,20	4,98

В таблице 2 приведены результаты измерений собственных частот колебаний металлических балочных пролетных строений полученных, экспериментальным путем. Частоты определены для бездефектного и дефектного балочных пролетных строений.

Таблица 2 – Частоты собственных колебаний балочных металлических пролетных строений, полученных экспериментально

№ п/п	**Расчетный пролет, м**	**27,0**	**33,6**
	Наличие дефекта	**Частота, Гц**	**Частота, Гц**
1	Нет	6,52	5,75
2	Местная, локальная, язвенная, сплошная коррозия	5,47	4,86
3	Коррозионные повреждения связей главных балок пролетных строений	4,50	4,12
4	Расстройство или отсутствие заклепок и высокопрочных болтов	5,10	4,81
5	Усталостные трещины или трещины-выколы	3,90	3,72

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарь И.С. Вибродиагностика балочных пролетных строений железнодорожных мостов. Дисс. … канд. тех. наук. - Москва: 2019.- С.146.

2. Квашнин М.Я., Бекжанова С. Е., Акбаева А.С., Бондарь И.С., Курбенова А.К.. К вопросу безопасной эксплуатации искусственных сооружений железнодорожных магистралей. Вестник КазГАСА. – Алматы, 2021. – № 1 (79) С. 229-241. https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.1-30.

3. Бондарь И.С., Квашнин М.Я., Алдекеева Д.Т. Напряжённо-деформированное состояние железобетонного путепровода под нагрузкой. Мир транспорта. – Москва, 2020. – Том 18, № 2. – С. 68-81. https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-68-81.

4. S. S. Abdullayev, G. B. Bakyt, M. N. Aikumbekov, I. S. Bondar, Ye. T. Auyesbayev. Determination of natural modes of railway overpasses. Journal of Applied Research and Technology 19 (2021) 1-10. ISSN 1665-6423. Volume 19, Number 1 February (2021), Pages 1 – 10, https://jart.icat.unam.mx/index.php/jart/issue/view/82.

УДК 625.07

Kh. I. Nurmetov, Al. A. Riskulov,
Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan,
kh_tari@mail.ru

MINERAL MATERIALS BASED ON SILICATES

Minerals are natural bodies homogenous in chemical composition and physical properties composing rocks, ores, nonmetallic minerasl and other parts of the Earth crust. About 25% of minerals are silicates, 18% are phosphates and their analogs, 13% are sulfide compounds and about 12% are oxides and hydrooxides.

Natural non-metallic materials of inorganic nature were the first materials used by humans for making implements and it was actually the first stone axe that opened the technology era hundreds thousands years ago.

Although the history of the development of human society is closely intertwined with the use of silicates of both natural and artificial origin, the scientific approach to the study of these compounds was formed relatively late - in the late XVIII - early XIX centuries, together with the formation of chemical science. This is also explained by the specific features of silicates: complexity of the structure, variations in chemical composition, insolubility and chemical passivity, the ability to transition to unstable states and high melting point.

Silicates are rock-forming minerals. The bulk of the rocks are composed of them: feldspar, quartz, mica, horn tricks, pyroxenes, olivine, etc. The most common are the minerals of the feldspar group and then quartz, which accounts for about 12% of all minerals. The total amount of mineral types of silicates is about 800. In terms of prevalence, they account for more than 90% of the minerals of the lithosphere. Silicates are important non-metallic minerals: asbestos, talc, mica, kaolin, ceramic and refractory raw materials, building materials. They are also ores on beryllium, lithium, cesium, zirconium, nickel, zinc and rare earths. Silicate materials of natural origin are used mainly as components of building materials, ceramics and glass. Some of them are used in various mechanical engineering products.

Asbestos is the collective name of materials based on natural hydrosilicates. Under mechanical action, asbestos splits into flexible, thin (up to 0.5 microns) fibers up to 18 mm long. This material has a set of unique natural properties: high mechanical strength, heat resistance, low heat and electrical conductivity, high friction coefficient, elasticity, alkali resistance, good adhesion to synthetic polymers, etc.

Table 1 - Basic properties of chrysotile asbestos

Indicator	Value
Density, 10^3kg/m^3	2,4-2,6
Mohs hardness	2-3
Tensile breaking stress along fibers, GPa	2,4-3,17
Modulus of elasticity at fiber cross-sectional area 0.01 mm^2, GPa	175-210
Coefficient of friction (for steel without lubrication)	0,8
Elongation, %	1-2

Melting point, °C	1550
Heat resistance, °C	
- with prolonged heating	500
- at short-term heating	700
Thermal conductivity, Wt/(m * K)	0,147-0,151
Specific volumetric electrical resistance, Ohm * m	10^6-10^{10}

The term "asbestos" combines six fibrous silicate minerals differing in structure, composition and properties. The most important industrial type of asbestos - chrysotile (chemical formula $3MgO{\cdot}2SiO_2 2{\cdot}2H_2 2O$, the main properties are given in the table below) - serves mainly for the production of asbestos cement, asbestos concrete, asbobitic and textile products, as well as for the production of asbestos cardboard, paper, felt, filters, heat insulation materials, brake belts, heat-resistant sealing packs and gaskets, etc.

In the last 80-90 years, asbestos has been widely used as the main filler of friction materials for braking devices. However, already in the second half of the 1970s, an anti-asbestos campaign began in industrialized countries. It has been found that fibrous asbestos microparticles released into the environment by asbestos abrasion are biologically active substances with a pronounced carcinogenic effect. In 1982 by the decision of the UN General Assembly, asbestos is classified as a particularly dangerous substance for human health, the consumption and sale of which is prohibited or strictly limited. The governments of the USA, Germany, France and other countries decided to ban almost all methods of using asbestos. An exception is made only for brake linings and friction products until there are less harmful substitutes.

Quartz is a crystalline form of silicon dioxide - one of the most common (up to 12% of the earth's crust), strong and persistent minerals. Its compression strength reaches 2000 MPa, with a tension of -100 MPa, the melting point is 1470°C, the density is 2650 kg/m^3, the Mohs hardness is 7 units. Quartz is chemically resistant, optically anisotropic, has piezoelectric properties. It occurs in nature mainly in a colorless state, as well as in the form of colored crystals. Varieties of quartz are amethyst, smoky topaz, rock crystal, etc. Quartz single crystals are used in electrical and radio engineering as piezo transducers, filters, generators, quartz powders - as a component of abrasive materials and composites. Quartz sands and pure, so-called residential quartz are widely used in the production of glass (including heat-resistant and with special properties), porcelain and silicate bricks.

Mica is the most important of natural mineral electrically insulating materials. Due to high electrical strength, heat and moisture resistance, mechanical strength and flexibility, mica is used as insulation of capacitors and electric machines operating at high voltages. Mica occurs naturally in the form of crystals, which in chemical composition are aqueous aluminosilicates and are capable of splitting into thin, elastic and strong plates. The most important varieties of mica: muscovite, or aluminum mica, the composition of which is approximately expressed by the formula $K_2O_3 \cdot Al_2O_3{\cdot}6SiO_2{\cdot}2H_2O$; phlogopite, or magnesium mica; and vermiculite - aluminum silicate of magnesium and iron. Mica density (depending on its type) - 2200-3300 kg/m^3, melting point 1200-1300°S, Mohs hardness 2.5-3.5, electrical strength 120 MV/m (muscovite). The nomenclature of mica brands is determined by GOST 10698-80. In addition to electrical insulation (muscovite, phlogopite), mica in ground form is used as a heat insulator in steam boilers, as well as as a component of plastics and rubber (in car covers). Powdered vermiculite is wear resistant and similar in lubricating properties to graphite. Expanded vermiculite (GOST 12865-87) is used for the production of heat and sound insulation materials, as a filler for rubber, plastics, paints.

Rocks directly used for the manufacture of technical products include basalt, gabbro and diabase. Their density is 2900...3300 kg/m^3, compression strength is up to 500 MPa. Measuring plates, sliding supports, parts of some rolling bearings are made from them. A promising and increasingly evolving application of these materials is the manufacture of cast products (stone casting) and fibers. The latter are successfully used as reinforcing wear-resistant components of

composite materials. Slags of metallurgical industries are also currently being processed by stone casting. Fused stone products have a compressive strength of up to 240 MPa, tensile strength of up to 30 MPa, as well as high wear resistance.

The properties of mineral-based non-metallic materials are various. They include the hardest materials applied for metal processing by cutting (diamond, corundum, boron nitride, etc.) and relatively soft solid lubricating substances (graphite, molykote). Machine building widely applies natural minerals (asbestos, graphite, mica, etc.), products of their processing (ceramics, glass, stone casting, abrasive products, etc.) and synthetic minerals created in the image of natural (diamonds, sapphires, rubies, mica, etc.).

Silicate materials of the natural origin are mainly used as components of building materials, ceramics and glass. Some of them find application in various products of machine engineering.

BIBLIOGRAPHY

1. A.A.Riskulov. Materials Science. Textbook. Under the General Editorship of professor V.A.Struk. – Tashkent, Uzbekistan: “Navro’z”, 2018.

2. J.F.Shackelford. Introduction to Materials Science for Engineers. 8-th edition. – Davis, The USA: University of California, 2014.

3. R.A.Higgins and W.Bolton. Materials for Engineers and Technicians. 6-th edition. – Routledge, The UK: “Taylor & Francis Group”, 2015.

УДК 629.44

К.К. Көбек[a], А.Ә. Доскалиев[b], А.А. Мәлік[c],
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[a]kamilakubek17@gmail.com, [b]maxan.altedu@mail.ru, [c]arman.kz_1677@mail.ru

ВЫБОР РАСЧЕТНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ «СЦЕП ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ – ПУТЬ». МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Для исследования относительных вертикальных колебаний кузовов пассажирских вагонов необходимо выбрать расчетную схему, состоящую минимум из двух вагонов. Однако при этом первый вагон будет имитировать головной, а второй – хвостовой экипажи поезда. Для того, чтобы приблизиться к схеме реального пассажирского состава, в расчетную схему необходимо включить хотя бы один промежуточный вагон. В результате возникает расчетная схема в виде сцепа трех вагонов, которая и принята в работе. Учитывая, что боковая качка кузовов не оказывает влияния на относительные перемещения вагонов в их вертикальной продольной плоскости симметрии, возможно ограничиться рассмотрением плоской модели вертикальных колебаний сцепа вагонов.

При существующей конструкции ходовых частей пассажирских вагонов галопирование тележек практически не влияет на колебания кузовов, поэтому рассмотрение этой компоненты колебаний можно исключить.

В качестве кинематического возмущения, действующего на экипажи сцепа, примем эквивалентную случайную геометрическую неровность рельсового пути, равную полусумме неровностей каждого рельса (полусумме траекторий буксовых узлов одной колесной пары).

1. Считаем, что на все колеса действуют одинаковые возмущения со сдвигом по времени (транспортное запаздывание). Взаимным влиянием соседних колесных пар (через основание) пренебрегаем.

2. Обрессоренные (кузова, тележки) и необрессоренные элементы вагонов сцепа рассматриваем, как систему абсолютно твердых тел.

3. Соединения элементов системы осуществляются упругими и диссипативными связями без зазоров.

4. При описании галопирования пренебрегаем влиянием превышения центров масс кузовов над уровнем их опирания.

5. Нелинейные связи в сцепе реальных вагонов (фрикционные демпферы в буксовом подвешивании, сухое трение в межвагонных соединениях, «встроенное» трение в рессорных комплектах) заменим линейными, используя методы статистической линеализации, и введем их в состав диссипативных характеристик соответствующих ступеней подвешивания и межвагонных соединений.

Пассажирские вагоны могут иметь неровное распределение нагрузок между тележками, вызванное смещением центра тяжести кузова вдоль продольной оси вагона на величину до 0,1 его базы.

Массы и моменты инерции кузовов, а также упругие и диссипативные характеристики центральной ступени подвешивания могут задаваться различными для каждого вагона сцепа с целью более полного соответствия теоретической модели реальным вагонам. В качестве возмущений от рельсовой колеи использованы аппроксимированные спектры эквивалентных вертикальных неровностей, полученные в отделении вагонного хозяйства ВНИИЖТ. Пример графиков спектральных плотностей неровностей для участка пути Алматы-Шу приведен на рисунках 1 и 2.

Для теоретических исследований вертикальной динамики сцепов пассажирских вагонов используем спектрально-корреляционную теорию прохождения случайного сигнала через исходную линейную систему. Применим алгоритм исследования установившихся вынужденных колебаний системы с конечным числом степеней свободы в комплексной форме. Причем все процедуры будем записывать с использованием матричной алгебры

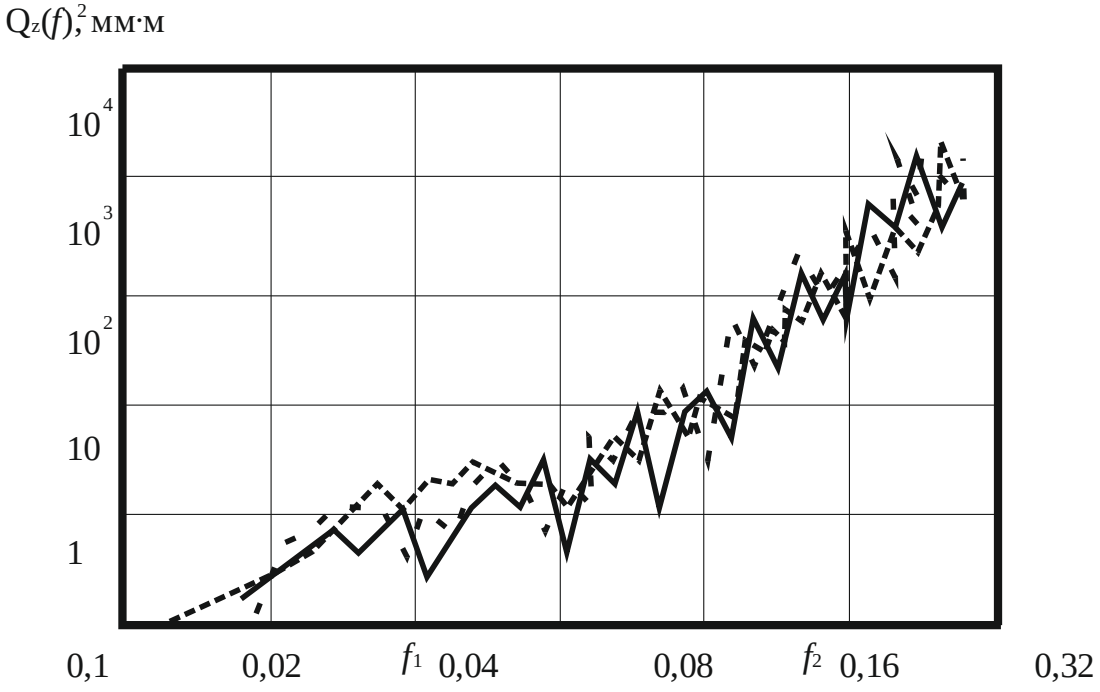


Рисунок 1 - Графики спектральных плотностей эквивалентных геометрических неровностей пути на участке Алматы-Шу

Отыскание амплитуд и фаз установившихся колебаний при этом сводится к решению системы комплексных алгебраических уравнений. Такой алгоритм в теории автоматического регулирования называют расчетом в частотной области, который

относится к статистическим методам и позволяет определять усредненные характеристики динамических процессов безотносительно к конкретным экстремальным ситуациям. Для теоретического изучения влияния динамических качеств пассажирских вагонов на их взаимные вертикальные перемещения, определяющие интенсивность износов и возможность саморасцепов автосцепок, возникает задача исследования поведения вагонов при их движении по пути с конкретной случайной неровностью.

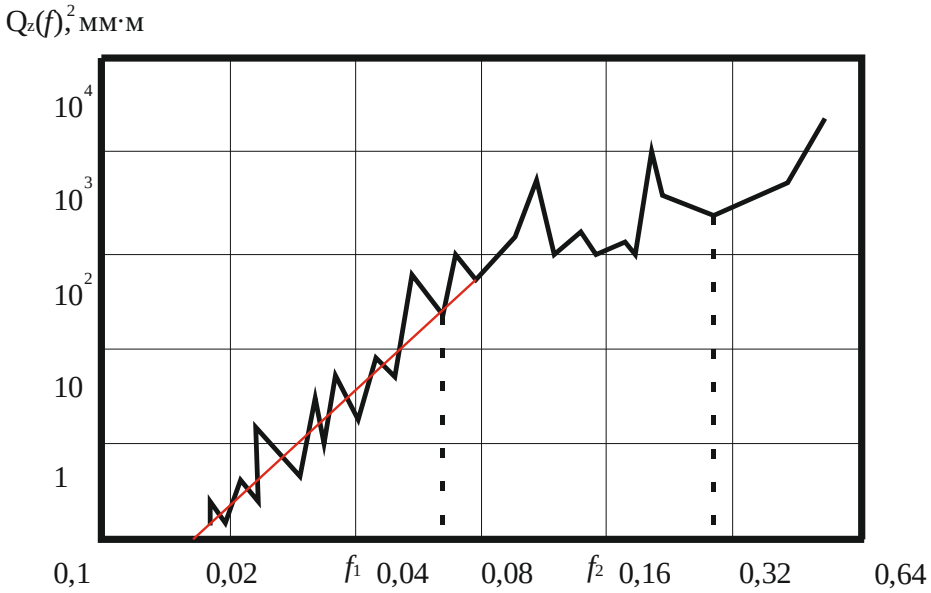


Рисунок 2 - Аппроксимация графики спектральной плотности эквивалентной неровности пути

При проведении указанного исследования установившихся вынужденных колебаний сцепа на конкретном отрезке рельсового пути примем в качестве случайного процесса внешнего кинематического возмущения функцию эквивалентной вертикальной геометрической неровности пути по аргументу T (время). Соответственно и величины расчетных амплитуд вертикальных колебаний заданных точек модели будем определять, как функции времени, то есть применим метод расчета во временной области путем численного интегрирования исходной системы дифференциальных уравнений.

УДК 629.4:57.026

Григорьева Е.А., Васильева Е.В.
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
nirio_kizt@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Транспорт оказывает серьезное влияние на общество и на его жизненный уровень, потому что он способствует развитию экономики и воздействует на структуру общества. Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта в нашей стране и считается наиболее безопасным и экологически чистым. Однако в данной отрасли также существуют проблемы.

Транспортный комплекс Российской Федерации в последнее время активно развивается, совершенствуется транспортная инфраструктура, возрастают объемы перевозок грузов и пассажиров. Но транспортный комплекс России по-прежнему остается крупнейшим загрязнителем окружающей среды [3].

Железнодорожный транспорт оказывает существенное воздействие на окружающую среду, а она, в свою очередь, воздействует на его работу. К примеру, на износ деталей подвижного состава серьезно воздействует запыленность атмосферного воздуха.

Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций и Всемирная организация здравоохранения, по причине увеличения перевозок транспортным комплексом и повышением его техногенного влияния на окружающую среду советует отдавать предпочтение самым экологичным видам транспорта, например, железнодорожному.

Выбросы парниковых газов в атмосферу у большегрузного транспорта составляют около 88 г/т.км, на железной дороге данный показатель равен 23 г/т.км, другими словами, в 3,6 раз меньше. Данный факт является серьезным аргументом в пользу стальных магистралей. Средние коэффициенты эмиссии парниковых газов в грузовых перевозках говорят об экологичности поездов.

Железнодорожный транспорт нашей страны – это специфическая система, которая функционирует в десяти часовых поясах и достаточно различных природно-климатических условиях. Сохранение безопасности и надежности работы данной системы является достаточно сложной задачей, которая требует крупных инвестиций и усилий большого количества людей [1].

Важнейшей задачей в сфере охраны окружающей среды считается реализация программ по главным направлениям природоохранной деятельности по предотвращению неблагоприятного техногенного влияния железнодорожного транспорта на атмосферный воздух, водные объекты и почву. Выполнение программ должно обеспечить ежегодное понижение ущерба, который наносится окружающей среде и здоровью населения.

Природоохранные мероприятия, которые осуществляются в данной отрасли, прежде всего направлены на снижение отрицательного влияния передвижных источников железнодорожного транспорта на атмосферный воздух.

На железнодорожном транспорте была создана единая система управления природоохранной деятельностью и сохранения экологической безопасности. Управление природоохранной деятельностью проводится инженерами-экологами на линейных предприятиях, секторами и отделами охраны природы в управлениях железных дорог, отделом охраны природы Департамента безопасности движения и экологии ОАО «РЖД».

При применении в тепловозных дизелях обычного дизельного топлива продукты его сгорания на 99-99,7% состоят из нетоксичных веществ. Но небольшая часть продуктов сгорания высокотоксична и серьезно воздействует на окружающую природную среду. Загрязняют окружающую среду в небольшой степени картерные газы, продукты испарения дизельного топлива и масла.

В дизелях при уменьшении нагрузки существенно повышается коэффициент избытка воздуха, следовательно, содержание CO на частичных нагрузках и холостом ходу существенно ниже, чем при полной нагрузке. Так бывает при нормальном техническом состоянии дизеля. В том случае, если топливная аппаратура разрегулирована, то на частичных нагрузках и холостом ходу характеристики впрыска топлива в цилиндр существенно изменяются, что может привести к повышенному выбросу CO и сажи.

Неудовлетворительное техническое состояние подвижного состава и железнодорожных путей не способствует увеличению экологической безопасности отрасли. Повышение степени износа подвижного состава может привести к увеличению расхода энергоносителей, что повышает вредные выбросы в окружающую среду [4].

При эксплуатации объектов железнодорожного транспорта используются определенные виды природных ресурсов – топливно-энергетические, земельные и др. При всем разнообразии объектов (станции и узлы, локомотивные и вагонные депо, железнодорожные пути, электрические и контактные сети, средства сигнализации и связи и др.) можно сформулировать общие экологические требования к их функционированию.

Для определения экологичности объекта железнодорожного транспорта используют коэффициент экологичности транспортной системы (КЭТС), который представляет собой разность влияния на природу неэкологизированного Ос и экологизированного Оэ объектов.

КЭТС отражает степень совершенства объекта с учетом его влияния на окружающую среду. КЭТС может выражаться в размерных и безразмерных единицах уменьшения объемов природопользования или объемов загрязнения. Наиболее рациональной следует считать оценку влияния транспортного объекта непосредственно на природные ресурсы. При этом очень важно соблюдать равновесие между объемами выделяемых загрязнений и возможностями каждого природного комплекса по самоочищению.

К подвижному составу предъявляются определенные требования по обеспечению экологической безопасности в районах или на маршрутах их эксплуатации. Эти требования формируются на основании природоохранных норм и правил и вводятся в проекты в виде параметрических характеристик, обязательных к реализации при изготовлении и эксплуатации подвижного состава. Достижение параметрических характеристик контролируется экологической экспертизой [2].

Решение экологических проблем становится одним из приоритетов развития России: органы государственной власти предпринимают действия, направленные на ужесточение государственного экологического контроля и на повышение как административной, так и имущественной ответственности нарушителей природоохранного законодательства; планируется принятие федеральных законов и нормативных актов, предусматривающих как внедрение экологических механизмов, стимулирующих применение, экологически чистых технологий, так и меры усиления ответственности предприятий за несоблюдение нормативов допустимого воздействия на окружающую среду.

Вклад электровозов в загрязнение окружающей среды не велик по сравнению с тепловозами. В то же время электровозы потребляют электроэнергию, которая вырабатывается на электростанциях, являющихся крупными загрязнителями окружающей среды. Поэтому снижение потребления электроэнергии электровозами крайне важно.

Активное потребление угля, нефти и газа привело к появлению глобальных экологических проблем, которые ждут своего скорейшего решения.

Для обеспечения устойчивого развития человеческого общества необходимо существенно расширить использование возобновляемых видов энергии, а также альтернативных видов топлива. Необходима также выработка рациональной стратегии энерго и ресурсосбережения и последовательная целенаправленная ее реализация. А это требует от современных молодых специалистов глубоких теоретических и экономических знаний. Особенно важно получить такие знания специалистам железнодорожного транспорта – одного из крупнейших потребителей энергии и природных ресурсов.

Обеспечение права граждан России на благоприятную окружающую среду принято как одно из стратегических целей в программном документе развития железнодорожной отрасли России – Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.

Внедрение новых технологий на железнодорожном транспорте многих стран мира давно стало основой их эффективного развития. Именно инновационное и технологическое развитие перевозочного процесса позволяет наладить эффективные коммуникации как в рамках самой железной дороги, так и во взаимоотношениях с ее многочисленными клиентами, обеспечить их лояльность и долгосрочную приверженность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Донцов С.А. Экологическая безопасность железнодорожного транспорта. – М., 2017. – 244 с.

2. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. – М., 2019. – 376 с.

3. Карминский В.Д. Экологические проблемы и энергосбережение. - М., 2014. – 222 с.

4. Катин В.Д. Методы и устройства сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу из котлов на предприятиях железнодорожного транспорта. – М., 2013. – 97 с.

5. Сидоров Ю.П. Практическая экология на железнодорожном транспорте. – М., 2013. – 239 с.

УДК 656.13

Е.А. Джайлаубеков[a], М.К. Шалабаев[b]
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]erkin.j@mail.ru, [b]Ata-ka@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА АЛМАТЫ

Город Алматы - крупный мегаполис в Казахстане с населением, достигающим 2,0 млн жителей. Обеспечение комфортных условий проживания горожан становится является важной задачей. Среди них - поддержание санитарной чистоты воздуха города.

РГП «Казгидромет» проводит постоянный мониторинг качества атмосферного воздуха в г. Алматы. Контроль за состоянием атмосферного воздуха на территории города проводится на 35 постах наблюдения, в том числе на 30 автоматических станциях и на 5 постах ручного отбора проб. Результаты измерений сообщаются в ежемесячных информационных бюллетенях «Казгидромет» о состоянии окружающей среды и на информационных табло в городе в текущем временном режиме [1].

По последним данным сети наблюдений г. Алматы уровень загрязнения атмосферного воздуха в зимнее время (январь 2021 г.) оценивался как *очень высокий,* и определялся значением НП равным 51% значением СИ =6,3 (высокий уровень). В летнее время (июнь 2021 г.) уровень загрязнения атмосферного воздуха города, в целом оценивался как *повышенный*, он определялся значением СИ равным 2,9 (повышенный уровень и значением НП=12% (повышенный уровень). Увеличение показателя уровня загрязнения отмечается в основном за счет взвешенных частиц (пыль), диоксида и оксида азота, диоксида серы, оксида углерода, озона, что свидетельствует о влиянии автотранспорта и метеорологических условий на загрязнение атмосферного воздуха [1].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города являются повышенные и неконтролируемые выбросы от автомобильного транспорта, теплоэлектрических центров и предприятий промышленности. При этом выбросы от автотранспорта преобладают выбросы других источников.

В городе Алматы на ноябрь 2020 г. было зарегистрировано 521367 единиц автомототранспортных средств. Количество выбросов вредных загрязняющих веществ от автомобильного транспорта по городу Алматы на 2020 год (годовое расчетное количество выбросов) составляет 57071 тонн. Основное количество вредных выбросов приходится на долю легковых автомобилей - 63,4 % от общего количества. Грузовыми автомобилями выделяются 20,4 % и автобусами 15,9 % выбросов. Количество выбросов от дизельных грузовых автомобилей составляет 2351,8 т, что 4,1 % от общих выбросов (Таблица 1).

Управлением городской мобильности г. Алматы была поставлена задача оценить существующее негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду города по выбросам от автотранспорта, в том числе грузового транспорта на территорию зоны

специальной организации дорожного движения в городе Алматы. Предполагается введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в дневные часы с 6 до 20 часов, на территорию зоны специальной организации дорожного движения в городе Алматы, ограниченную по ул. Саина - пр. аль-Фараби – ВОАД - пр. Рыскулова.

Для выполнения задач проведены расчеты выбросов загрязняющих веществ автотранспортных средств. Выбросы загрязняющих веществ рассчитаны на основе программы Copert 5 [2]. Расчеты проведены на следующие варианты.

1. Годовые выбросы по количеству автотранспортных средств.

2. Выбросы по количеству автотранспортных средств, работающих на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта.

3. Выбросы по количеству автотранспортных средств, работающих на территории зоны специальной организации дорожного движения при введении запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т.

На основе обследований НИИТК принято, что на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта участвуют легковые автомобили в количестве 60 % от численности, грузовые автомобили, специальные и мототранспорт участвуют в количестве 40 % от численности, автобусы участвуют в количестве 70 % от численности.

Как показали расчеты, на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта происходит выброс загрязняющих веществ от автотранспорта в количестве 32742,3 т, из них 1636,6 т от дизельных грузовых автомобилей (Таблица 1).

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта на территории зоны специальной организации дорожного движения в зоне ограничения работы транспорта.

Загрязняющие вещества	**Выбросы, тонны в год**			**Эффект, снижение %**
	По городу	**В зоне до ограничения**	**после ограничения**	
Оксид углерода CO	41022,8	23325,9	22616,2	3,0
Оксид углерода CO, грузовые более 3,5 т	436,1	302,5	11,8	96,1
Углеводороды CH(VOC)	4377,3	2428,1	2357,3	2,9
Углеводороды CH(VOC), грузовые более 3,5 т	110,9	73,6	2,8	96,1
Оксиды азота NO_X	6948,2	4318,8	3254,7	24,6
Оксиды азота NO_X, грузовые более 3,5 т	1578,6	1107,5	43,4	96,1
Диоксид серы SO_2	291,4	182,4	152,3	16,5
Диоксид серы SO_2, грузовые более 3,5 т	43,9	31,4	1,2	96,1
Твёрдые частицы PM2,5 и PM10	264,0	171,4	118,4	30,9
Все загрязняющие вещества	57071,3	32742,3	30750,5	6,1
Все загрязняющие вещества, грузовые более 3,5 т	2351,8	1636,6	63,9	96,1

При ограничении в специальной зоне работы дизельных грузовых автомобилей от автотранспорта выбрасываются 30750,5 т загрязняющих веществ. Происходит снижение общего выброса на 6,1 %. От разрешенных дизельных грузовых автомобилей выбрасываются 63,9 т., снижение на 96,1 %.(Таблица 1, Рисунок 1).

При ограничительных мерах снижение общего выброса небольшое. Однако, необходимо обратить внимание на то, что в специальной зоне при ограничении работы дизельных грузовых автомобилей существенное снижение выбросов происходит по особо вредным веществам, как твёрдые частицы PM2,5 и PM10 на 30,9 %, оксиды азота NOX на 24,6 % и неметановые углеводороды NMVOC. Снижение выбросов от дизельных грузовых автомобилей в зоне составляет порядка 96 %.

Эти данные позволяют утверждать о том, что введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в специальной зоне позволяет снизить общие выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в окружающую среду на 6 %, а по отдельным особо вредным веществам до 30 %.

Рисунок 1 – Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в специальной зоне

Выводы

1. Введение запрета на движение грузовых автомобилей и составов транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 3,5 т в специальной зоне позволяет снизить общие выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в окружающую среду на 6 %, а по отдельным особо вредным веществам до 30 %.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ежемесячный информационный бюллетень о состоянии окружающей среды РГП «КАЗГИДРОМЕТ». https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy.

[2] Компьютерная программа для расчета выбросов, создаваемых дорожным транспортом COPERT 5, https://copert.emisia.com/.

УДК 656.2

Е.С. Кабдулов[1,a] , О.Г. Киселёва [1,b]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]kabdulov.elzhas@mail.ru , [b]o.kisileva@alt.edu.kz

КОМПЛЕКС МЕР ПО УЛУЧШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ И МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ

Причиной большинства допускаемых нарушений безопасности движения в хозяйстве движения является человеческий фактор. Во многих научно-практических исследованиях обосновывается эффективность обеспечения безопасности движения поездов на основе снижения влияния человеческого фактора [1-3]. Поэтому большинство мер улучшения следует искать именно в этом направлении.

Для улучшения состояния безопасности движения необходимо предусмотреть в планах работы по обеспечению безопасности движения реализацию комплекса мероприятий по следующим четырем направлениям:

1) организационные мероприятия:

- повышение качества профессиональной подготовки и технического обучения оперативных работников;
- повышение уровня ответственности и требовательности дежурного персонала, связанного с движением поездов;
- усиление контроля организации работы дежурных смен, отдельных исполнителей, соблюдения ими регламента переговоров, регламента закрепления подвижного состава, требований технико-распорядительных актов (ТРА), нормативных документов и инструкций.

Реализация мер организационного характера позволяет избежать неверных действий в ситуациях, требующих быстрого принятия решения, грамотной последовательности действий при возникновении какой-либо нестандартной ситуации, благодаря чему в короткие сроки восстанавливается нормальный режим работы железнодорожного транспорта.

2) технические мероприятия:

- автоматизация процессов, связанных с обеспечением безопасности движения, и автоматизация системы учета данных;
- повсеместное внедрение технических средств безопасности для исключения несанкционированного движения железнодорожного подвижного состава на маршруты приема (отправления) поездов, например сбрасывающие стрелочные переводы, колесосбрасывающие башмаки и пр.;
- повсеместное внедрение технических средств контроля состояния подвижного состава и устройства инфраструктуры, например контрольно-габаритные устройства (КГУ), автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО-ПВ), комплекс технических средств контроля за состоянием подвижного состава, устройство контроля схода подвижного состава (КТСМ, УКСПС) и пр.
- внедрение новых систем управления движением поездов, например, СИРДП и пр.

3) экономические мероприятия:

- совершенствование системы нормирования оплаты труда;
- материальное стимулирование безаварийной работы.

4) социально-психологические мероприятия:

- создание нормального режима благоприятных условий труда для работников;
- поддержание здорового морально-психологического климата в коллективах;
- улучшение жилищных условий, транспортного, медицинского, бытового и культурного обслуживания работников;
- использование всех форм морального стимулирования добросовестной работы;

- социально-психологический анализ допущенных нарушений безопасности движения.

Для повышения уровня безопасности движения и маневровой работы руководству железнодорожных отделений и станций следует решающее значение придавать проведению профилактической и разъяснительной работе с персоналом, связанным с обеспечением безопасности движения. Согласно [4] возможно использовать следующие методы в профилактической работе:

- разработка мероприятий по Факторной модели безопасности SHEL;
- контрольный лист поручений;
- метод выборочного опроса (МВО);
- метод наглядного показа (МНП);
- метод стимулирования аудитории (МСА);
- метод сбора предварительной аналитической информации (СПАИ);
- метод исключения предполагаемых нарушений (ИПН);
- метод документального подтверждения проверки (ДПП);
- метод аудита соблюдения требований НТД (АСТ НТД);
- карта нарушений регламента переговоров в поездной и маневровой работе (КНРП).

Также необходимо совершенствовать систему подготовки и повышения квалификации работников, связанных с движением поездов и маневровой работой на основе внедрения современных технических средств и обучающих комплексов с обязательной проверкой знаний и практических навыков. Рекомендуется разнообразить формы получения и проверки знаний, например:

- проводить внеучебные проверки знаний (т.е. проверку вне системы профессиональной подготовки и технических занятий) в виде собеседования, опросов, использовать компьютерные программы проверки знаний и практических навыков;

- совмещать проверку знаний работников руководителями структурных подразделений с проводимыми плановыми проверками выполнения работниками их должностных обязанностей;

- проводить семинары по ознакомлению с новыми нормативно-правовыми актами и нормативно-технической документацией, а также с изменениями, вносимыми в их содержание;

- проводить технические занятия с выходом на полигон.

Добиться высокого уровня знаний и безошибочных действий работников, связанных с движением поездов, особенно в аварийных и нестандартных ситуациях позволит использование специальных алгоритмов порядка действий работников железнодорожного транспорта.

Эффективной мерой для повышения безопасности является пересмотр норм закрепления подвижного состава тормозными башмаками на каждом станционном пути, указанные в ТРА станций. В связи с возможными изменениями величины уклонов на отдельных отрезках пути и пути в целом может потребоваться перерасчет количества тормозных башмаков.

Следует дополнительно организовывать в коллективах проведение корректирующих и предупреждающих мероприятий, направленных на устранение причинно-следственных связей и рисков возникновения НБД. Данные мероприятия будут способствовать практической адаптации выработанных умений для оценки и коррекции действий руководителей и работников и разработке рекомендаций по дальнейшему улучшению состояния безопасности движения.

При оценке профессиональных качеств работников определять их компетентности - готовность соблюдать требования безопасности движения и способность гибко реагировать на изменения требований к уровню квалификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тусупканов А.А. Безопасность движения и снижение влияния человеческого фактора // Материалы Первого Центрально-Азиатского форума «Безопасность на железнодорожном транспорте». – Алматы: КазАТК, 2019. – С. 20-22

2. Апатцев В.И., Завьялов А.М., Синякина И.Н., Завьялова Ю.В., Гришина Е.В. Обеспечение безопасности движения поездов на основе снижения влияния человеческого фактора. // Наука и техника транспорта. М.: МИИТ – 2014. – №2. – С. 75-78.

3. Сорокина А.В., Семенов Д.О. Повышение квалификации сотрудников, как фактор эффективности уровня безопасности движения на железнодорожном транспорте // Безопасность движения поездов // Труды Шестнадцатой научно-практической конференции.- М.: МИИТ, 2015.- С. VI-117-118

4. Бурхутов Е.К. Методы проведения профилактической работы по безопасности движения поездов: опыт и практика. // Доклад на Первом Центрально-Азиатском форуме «Безопасность на железнодорожном транспорте». – Алматы: КазАТК, 24-25 октября 2019 года.

УДК 629.119

Копенов Б.Т.
Академия логистики и транспорта, г. Алматы , Казахстан,
b.kopenov @alt.edu.kz

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ И ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ

Разработка и внедрение прогрессивных способов восстановления и упрочнения деталей строительных и дорожных машин как на машиностроительных заводах, так и на ремонтных предприятиях, может содействовать решению задачи повышения надежности и долговечности машин.

Опыт эксплуатации и ремонта строительных и дорожных машин показывает, что наиболее занашиваемыми деталями являются детали гусеничного хода, механизма поворота, барабаны, шкивы, режущие органы рабочего оборудования и др.

Решающее значение в повышении долговечности деталей строительных машин имеет рациональный способ и правильный выбор технологии восстановления их рабочих поверхностей. Для восстановления деталей строительных машин получили применение следующие способы восстановления: дуговая наплавка, металлизация распылением и электролитическое покрытие. Наплавка является одним из наиболее эффективных способов продления срока службы быстроизнашивающихся деталей. Подсчитано, что от восстановления наплавкой деталей по ежегодной программе капитального ремонта некоторых основных марок строительных машин: экскаваторов, бульдозеров на базе тракторов и автокранов народное хозяйство может сберечь около 25,0 тыс.тонн металла и получить экономию в размере несколько млн. тенге.

В настоящее время на ремонтных предприятиях наряду с ручной наплавкой штучными электродами применяются способы автоматической наплавки – под флюсом, вибродуговая, в среде защитных газов и водяного пара.

Несмотря на ряд важных преимуществ, эти способы обладают и некоторыми недостатками, ограничивающими их применение: низкая производительность наплавки /не более 5-6 кг/час/, неоднородность структуры наплавленного металла, большая глубина проплавления основного металла, /до 4-7 мм/, для получении легированного наплавленного металла требуется много-слойная наплавка./1/

Для увеличения производительности наплавки, уменьшения глубины проплавления основного металла и получения износостойкого легированного наплавленного металла разработаны различные способы широкослойной наплавки под флюсом: ленточным

электродом, колеблющимся электродом и многоэлектродная наплавка. Эти способы также имеют ряд специифических недостатков: повышенная трудоемкость работ, связанная с заменой и сушкой флюса, необходимостью непрерывного удаления шлаковой корки, применения флюсоудерживающих приспо-соблений, а также затруднено удержание жидкой ванны расплавленного металла.

В последние годы, с целью повышения производительности и качества наплавки, получают применение порошковые проволоки с внутренней защитой, в состав которых введены легирующие и защитные вещества. Это позволяет производить автоматическую наплавку деталей без применения флюсов и защитных газов.

На предприятиях по ремонту строительных и дорожных машин наплавка порошковый проволокой открытой дугой не производиться, что обусловлено отсутствием оборудование и технологических рекомендаций по восстановлению деталей машин.

Восстановление изношенных деталей строительных машин способом многоэлектродной наплавки порошковыми проволоками не было объектом специальных исследований.

Основной целью данной работы является разработка научно обоснованных рекомендаций по выбору параметров режима, расчету и применению многоэлектродной наплавки применительно к восстановлению изношенных деталей строительных и дорожных машин. Полученные результаты должны содействовать решению проблемы повышения долговечности деталей строительных и дорожных машин. Содержание машин в работоспособным состоянии зависит от четкой органи-зации эксплуатации и проведения своевременного, качественного ремонта. Опыт эксплуатации и ремонта машин показывает, что их деталей работают при тяжелых режимах нагружения и подвергаются различным видам износа. Исследованиями установлено, что одни детали подвергаются чисто абразивному воздействию твердых и сверхтвердых частиц, другие одновременно воздействию абразивной среды и ударов, третьи - в основном, действию ударов.

Интенсивный износ рабочих поверхностей деталей машин вызывает необходимость в их частой замене, большие расходы на приобретение запасных частей и ухудшение использования машин.

К числу быстроизнашивающихся деталей машин относятся ходовой части хода, барабаны, шкивы, валы, оси и втулки. Перечисленные детали составляют около 60% от общего числа деталей машин, применяются следующие способы восстановления: дуговая наплавка, металлизация распылением и электролитические покрытия.

Способ наплавки получил наиболее широкое применение при восстановление деталей машин, что объясняется простотой оборудования и технологии, возможностью восстанавливать перво-начальные размеры, наносить на поверхность изделия направленной металл разного химического состава, тем самым, придавая поверхностям деталей повышенную износостойкость. Путем износостойкой наплавки можно в несколько раз увеличить срок службы деталей и сократить расход металла./5/

Металлизация распылением / электродуговая, газовая, плазменная, высокочастотная и в среде защитных газов/ применяется для восстановления первоначальных размеров изношенных деталей, нанесение покрытий, обладающих высокой износостойкостью, жаростойкостью и антикоррозийностью; получения подшипниковых сплавов, заменяющих баббиты и другие антифрикционные материалы. К преимуществам металлизации относятся: возможность восстанов-ления деталей с большим износом, так как металлизации можно наращивать слой толщиной от 0,03 до 10мм; не вызывает изменения структуры металла в виду невысокого его нагрева при распылении./3/ Металлизацией могут быть восстановлены следующие детали машин: валы коробки передач, шейки валов под шестерни и червяки, места посадки подшипников, трещины на поверхности редукторов и коробок передач.

Широкое применение данного способа сдерживается из-за имеющихся существенных недостатков: низкая механическая прочность получающихся покрытий,

недостаточная прочность сцепления напиленного слоя с основным, зависящая в значительной степени от качества подготовки поверхности деталей, имеются большие потери металла./7/

Электролитические покрытия позволяют восстанавливать детали, имеющие незначительный износ. К электролитическим покрытиям относятся хромирование и осталивание. Наибольшее распространение в ремонтном деле получило хромирование и гладкое и пористое. Это объясняется высокой износостойкостью хрома, низким коэффициентом трения (коэффициент трения хрома, по баббиту 0,13; по стали 0,16), небольшим коэффициентом линейного расширения и высокой теплопроводностью. В настоящее время хромированием восстанавливаются детали двигателей строительных машин, например, гильзы, поршневые пальцы, клапаны, шейки валов, плунжерные пары, поршневые кольца и др.

Из числа способов восстановления электролитическими покрытиями наиболее высокими технико-экономическими показателями характеризуется осталивание. Толщина покрытия при осталивании может достигать 3 мм, что позволяет восстанавливать детали с большим износом, чем при хромировании. При ремонте машин осталиванием восстанавливаются валики привода масляных, водяных и других насосов, валы и оси трансмиссии, и другие детали. Основной недостаток электролитических покрытий - низкие значения предела выносливости и прочности сцепления.

В настоящее время на ремонтных предприятиях наряду с ручной наплавкой штучными электродами применяются следующие способы автоматической наплавки деталей: наплавка под флюсом, вибродуговая, в среде защитных газов и водяного пара.

Ручная наплавка штучными электродами применяется для восстановления деталей сложной формы/ шлицы и шлицевые пазы, кулачки муфт, рабочие поверхности деталей ходовой части и др.

Применение ручной наплавки ограничено вследствие низкой производительности /до 2 кг/час/, тяжелых условий труда, невысокого качества работ, а также больших потерь металла на угар, разбрызгивание и огарки / до 50%/.

Из перечисленных способов наибольшее применение получила наплавка под флюсом. При наплавке под флюсом электрическая дуга, горящая в газовой среде, обладает высокой устойчивостью. Как показали исследования, при этом способе коэффициент наплавки практически равен коэффициенту расплавления электродной проволоки, так как потери расплавленного металла на угар и разбрызгивание составляют 1,0-1,5%.

Однако, несмотря на ряд важных преимуществ, этот способ обладает и некоторыми недостатками. Так, при наплавке необходимо периодически производить замену и сушку флюса, невозможно визуально наблюдать за формированием валика, требуется непрерывное удаление шлаковой корки вручную, затруднена или невозможна наплавка в различных пространственных положениях.

Наплавка под флюсом малоэффективна при восстановлении деталей диаметром менее 100мм, так как при этом способе образуется большая ванночка жидкого металла и удержать ее при постоянном вращении трудно./8/. Кроме того, затруднительно производить наплавку данным способом по кромкам деталей.

Процесс вибродуговой наплавки характеризуется прерывистым дуговым разрядом и охлаждением наплавляемого металла, что способствует уменьшению зоны термического влияния. В ряде случаев наплавляемый валик не нуждается в последующей термической обработке, т.е. закалка происходит непосредственно в процессе наплавки. Данный способ применяется преимущественно для восстановления деталей класса валов диаметром от 15 мм. Обычно это шейки под подшипники качения, втулки, шкивы, звездочки и др. Известны примеры, когда износостойкость наплавленных деталей не уступает износостойкости новых термически обработанных деталей.

Применение вибродуговой наплавки ограничено из-за существенных недостатков, присущих данному способу: неоднородность структуры наплавленного металла, наличие

в нем пор и трещин, приводящих к снижению усталостной прочности и низкая производительность наплавки /до 1,2:1,5 кг/час/./10/

При автоматической наплавке изношенных деталей в среде защитных газов /применяется преимущественно наплавка в среде CO2/ дуга горит между электродом и наплавляемым изделием в струе газа расплавленный металл от воздействия кислорода и азота.

Наплавка в среде защитных газов имеет следующие преимущества: возможность наблюдать и корректировать процесс формирования наплавляемого слоя, производить наплавку в любом пространственном положении, отсутствие вредных выделений и шлаковой корки при наплавке, дешевизна и недефицитность газа /углекислого/.

Данный способ из-за отсутствия, в основном, специального оборудования и рекомендаций по технологии наплавки деталей машин на ремонтных предприятиях не получил широкого распространения.

На ремонтных предприятиях также применяется способ наплавки в среде водяного пара, где создаются благоприятные условия для насыщения расплавленного металла водородом, который в отличие от кислорода и азота, является в отношении стали защитным газом.

Наплавки в среде водяного пара применяются для наплавки зубьев звездочек, посадочных мест обойм подшипников, а также для заварки раковин и трещин в чугунных корпусных деталях машин.

Способу наплавки в защитной среде водяного пара, несмотря на простату осуществления и доступность, присущи некоторые специфические недостатки, ограничивающие его применение. Основные из них, как показывают результаты выполненных исследований, склонность покрытий к пористости и интенсивное выгорание легирующих элементов из электродных материалов. Производительность наплавки перечисленными способами определяется, главным образом, величиной сварочного тока.

Выводы

1. Выявлен диапазон изменения параметров режима многоэлектродной наплавки порошковой проволокой, соответствующие горению дуги и удовлетворенному формированию валика. Для порошковых проволок с внутренней защитой 2,8-3,0 мм с увеличением числа электродных проволок от 1 до 5 критическое значение сварочного тока возрастает от 180 до 420 а. , а критическая скорость наплавки снижается от 38,0 до 12,0 м\час.

2. Установлено, что с ростом числа электродов угловой коэффициент линейной зависимости J=f(j) увеличивается. Определены статистические характеристики саморегулирование процесса наплавки. Статистические характеристики Uj=f(J) прямолинейны и не имеют наклона относительно оси токов, что позволяет изменять напряжение на дуге в широких пределах \от 28 до 42 в.\.

3. Влияние параметров режима многоэлектродной наплавки на производительность процесса показало, что АН повышается с увеличением силы тока, вылета и угла наклона электродов, а при увеличении напряжения на дуге и скорости наплавки – уменьшается. При наплавке на прямой полярности выше на 17-18 %, чем при обратной полярности.

При четырехэлектродной наплавке с повышением J до 800 а и V до 45 мм можно достичь производительности наплавки до 13,0 кг\час.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вердников В.Г. Исследования изнашивания и выбор оптимального способа восстановления пары « каток – звено» при ремонте одноковшовых экскаваторов.- М., Кандидатская диссертация, 2007.- 35 с.

2. Вердников В.Г., Сочилов В.В. Наплавка изношенных деталей строительных машин на ремонтных предприятиях. // Механизация строительства, 2009, № 8, 23-28 с.

3.Волжин Г.Н., Ровках С.Е., Вердников В.Г. Восстановление изношенных деталей страительных машин. - М., Стройиздат, 2008.- 163 с.

4.Горчаков А.И. Исследование и обоснование рациональных режимов вибродуговой наплавки различной толщины при восстановлении автотранспортных деталей. - Ульяновск, Кандидатская диссертация, 2006.- 84 с.

5. Грохольский Н.Ф. Восстановление деталей машин. - М., Машиностроение, 1969.- 87 с.

6. Донченко В.Ф. Исследование процесса плавления электродной проволоки при автоматической сварке под флюсом, //Сварочное производство 1964, № 3, 14-19 с.

7. Дудко Д.А. Шланговая полуавтоматическая сварка под флюсом.- Машгиз, 2002.- 163 с.

8. Емельянов Н.П., Мальков Е.М. Исследования наплавки в среде водяного пара. //Сварочное производство 2012, № 3, 47-49 с.

9. Заруба И.И. и др. Сварка в углекислом газе. - Киев, 2016.- 174 с.

10. Вадивасов Д.Г. Исследование условий процесса электрометаллизации на свойства металлических покрытий. Труды Саратовского института механизации сельского хозяйства им. М.И.Калинина, вып. ХУ, 2008, 252 с.

УДК 625.7.8

Д.О.Есіркеп, Р.А.Козбагаров, Н.С.Камзанов[a]
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан,
[a]n.kamzanov@alt.edu.kz

ЖОЛ-ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ҰСАҚТАУ-СҰРЫПТАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН АВТОМАТТАНДЫРУ

Аңдатпа. Жұмыста ұсақтау процесін автоматты түрде реттеу міндеті түпкілікті өнімнің белгілі бір мөлшерін сақтауға және ұсақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұнтақтау қондырғыларына жеткізілетін энергияны максималды пайдалануға, сондай-ақ ұнтақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұсақтағыш агрегаттарға жеткізілетін энергияны максималды пайдалануға және ұнтақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұнтақтау қондырғыларына берілетін энергияны максималды пайдалануға, сондай-ақ ұсақтағыш камераны ең көп жүктеу кезінде түпкілікті өнімді алудың ең жоғары мүмкін болатын өнімділігіне негізделгені анықталды.

Түйін сөздер: Ұнтақтағыш, Сұрыптау, Елек, Автоматтандырылған жүйе, Қоректендіргіш, Ұсақтау камерасы.

Құрылыс бұйымдары мен конструкцияларына арналған тас материалдарының қазіргі заманғы ұсақтау-сұрыптау өндірісі технологиялық операциялардың үлкен жиынтығы бар күрделі кешен болып табылады. Технологиялық операцияларға бастапқы материалды жеткізу, оны тазалау және алдын ала сұрыптау, ұсақтау кезеңдері бойынша талап етілетін тауар фракцияларын сұрыптай отырып, бірнеше сатыға ұсақтау, соңғы тұтынушыға қоймалау және тасымалдау жатады. Ұсақтау және сұрыптаудың технологиялық процестері құрылыс материалдарын алу технологиясындағы ең жауапты процестерге жатады, бірақ тиімділігі жеткіліксіз [1 – 4].

Тас материалдарын ұсақтау және сұрыптаудың технологиялық процестерінің тиімділігін арттыру үшін күрделі көп деңгейлі жүйе болып табылатын автоматтандырылған ұсақтау - сұрыптау өндірісін (АҰСП) құрудың жаңа әдістері мен ғылыми жорықтарын әзірлеу талап етіледі.

Өндірісті басқарудың және технологиялық процестерді басқарудың заманауи автоматтандырылған жүйелеріне тармақталған өзара байланыс арқылы белгілі бір мақсатқа жету үшін біріктірілген гетерогенді элементтер кіреді. Осындай

автоматтандырылған жүйелердегі ақпаратты өңдеу процесі, мақсатқа жету үшін технологиялық процесті басқарудың ұтымды командаларын әзірлеу, барлық элементтер мен жүйенің жұмыс істеуінің оңтайлы режимін таңдау дамыған математикалық және бағдарламалық жасақтамасы бар заманауи компьютерлердің көмегімен жүзеге асырылады.

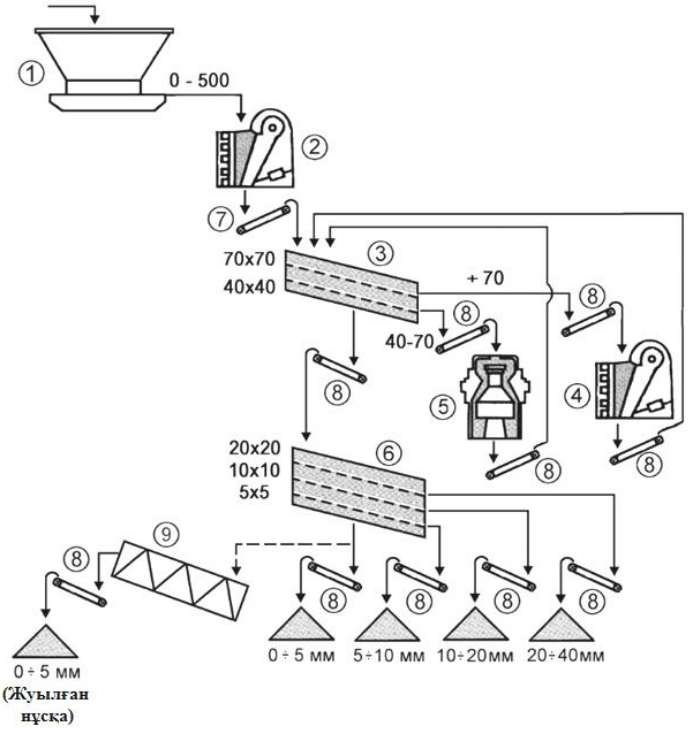
Осы уақытқа дейін міндеттерді шешудің қолданыстағы тәсілдері жобалау кезеңінде ұсақтау - сұрыптау өндірісін басқарудың технологиялық процестерін автоматтандыру және олардың жұмыс істеу кезеңіндегі параметрлердің өзгеруіне қоршаған орта әсеріне бейімделуі жүйелі болса да, автоматтандырудың қолданбалы деңгейін үнемі жетілдіріп отыруды қажет етеді.өз кезегінде осы саладағы қолданбалы мәселелерді шешудің жаңа ғылыми тәсілдерін, модельдері мен әдістерін әзірлеуді және жетілдіруді талап етеді. Бұл жағдайлар ұсақтау - сұрыптау өндірісін басқарудың технологиялық процестерін автоматтандырудың ғылыми және практикалық міндеттерін кешенді шешуге бағытталған осы жұмыс тақырыбының өзектілігін анықтайды [5 – 7].

Кешеннің технологиялық жабдықтарының жиынтығы қарапайым нұсқада, мысалы, бункер-жинақтағыштан, экраннан, ұсақтағыш қондырғыдан және бірнеше таспалы конвейерлерден тұратын тармақталған ағынды-көлік жүйесі болып табылады, ал күрделі нұсқада біртұтас технологиялық процеске байланған және автоматты режимде жұмыс істейтін бірнеше ондаған жабдық бар.

АҰСП технологиялық схемасын таңдау өңделетін шикізаттың түріне, оның физикалық сипаттамаларына, дайын өнімнің сапасы мен мақсатына қойылатын талаптарға байланысты болады. Сонымен қатар, ұсақтау-сұрыптау зауытының технологиялық схемасы текше тәрізді астықтың қажетті қатынасына, жоспарланған қуатқа, сондай-ақ ADSP иесінің оның жұмыс органдарының жұмысын қалпына келтіру шығындарының белгілі бір бөлігін алуға дайын болуына байланысты.

ADSP типтік технологиялық схемасы (1-сурет), әдетте, мыналарды қарастырады:

- бастапқы өнімді тиеу торабы (бункер немесе оның ернеуінде діріл орнатылған дірілді қорытпа);
- ірі фракцияны сұрыптаумен (әдетте +60 мм) алдын ала сұрыптау торабы және оны таспалы конвейермен жеке конусқа немесе қайта ұсақтауға тиеу;
- бастапқы және ұсақ ұсақтаудың бірнешетүйіндері;
- аралық өнімді сұрыптаудың бірнеше түйіндері, қайта ұсақтау үшін торланған фракцияны қайтару және одан әрі өңдеу үшін тор аралық өнімді беру;
- торап астындағы өнімді бірнеше фракцияға себу арқылы соңғы сұрыптау торабы;
- сұрыптау және ұсақтау түйіндері арасында аралық өнімді тасымалдауға арналған белдік конвейер жүйесі;
- дайын өнімді қоймаға тасымалдауға және тиеуге арналған таспалы конвейерлер жүйесі;
- әр түрлі бөліктерге фракциялар бере отырып және тұтынушыға тией отырып, дайын өнім қоймасы.



1-қоректендіргіш діріл; 2 - ұсақтағышпен ірі ұсақтау агрегаты; 3 - сұрыптайтын агрегат; 4 - 2 ұсақтағышпен орташа ұсақтау агрегаты; 5 - ұсатқышы бар ұсақ ұсақтау агрегаты; 6 - сұрыптау қондырғысы; 7, 8 - конвейерлер

1 сурет - Қиыршық тас алуға арналған АҰСП типтік схемасы

Электрмен жабдықтау және автоматика жүйесі өндірісті қайта құру немесе жаңғырту мүмкіндігін қамтамасыз ететін модульдік принцип бойынша құрылған.

Қашықтан және жергілікті жұмыс режимдері жөндеу және жөндеу болып табылады. Процессордағы технологиялық процесті визуализациялау әртүрлі тәсілдермен қамтамасыз етіледі – мнемосхемалы технологиялық процесі бар басқару тақтасын, диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орны (жұмыс станциясы) құрамындағы оператордың немесе компьютердің сенсорлық тақтасын орнату.

Материалдың мөлшерін тұтынумен анықталатын мәнге дейін азайту ұсақтау процесінің негізгі талабы болып табылады. Ұсақтауға түсетін материалдар, әдетте, физика - механикалық қасиеттерінде және ең алдымен бөлшек құрамының ауытқуларында ерекшеленеді. Ұсақтау процесін автоматты түрде реттеу міндеті ұсақтау өнімінің берілген мөлшерін ұстап тұруға және ұсақтағыш агрегаттарға берілетін энергияны оңтайлы тиеу есебінен барынша пайдалануға, сондай-ақ түпкілікті өнімнің барынша мүмкін болатын өнімділігін алуға және ұсатқыштарды оп-тималды тиеу есебінен ұсатқыш агрегаттарға берілетін энергияны барынша пайдалануға, сондай-ақ ұсатқыштарды ұсақтау камерасын неғұрлым көп жүктеу кезінде түпкілікті өнімнің барынша мүмкін болатын өнімділігін алуға негізделеді. Қазіргі уақытта ұнтақтағыштарда 3100 х 3300 мм дейінгі кіріс тесіктері бар.мұндай үлкен бөліктер қарсылық моментінің шыңдарын тудырады, нәтижесінде қозғалтқыштың шекті моментіне әкеледі. Әрі қарай шамадан тыс жүктеме үгіткіштің жұмысын тоқтатуы мүмкін. Сонымен қатар, ұсақтағышты қолмен босату керек, бұл бүкіл дрель-сұрыптау өндірісінің ұзақ уақытқа созылуына әкеледі.

Деңгей өлшегіші бар схема ұсақтау камерасын толтырудың жоғарғы деңгейін басқарудың және қолдаудың ең қарапайым схемасы болып табылады. Деңгей өлшегіш ұсақтағыштың бекітілген бүйір қабырғасына ұсақтау камерасының биіктігінің шамамен 2/3 тең биіктікте орнатылады. Ұсатқышты толтыру деңгейі тұрақты режимде фидер мен ұсатқыштың өнімділігі тең болған кезде аздап өзгереді. Қоректендіргіш тоқтатылады

немесе ұнтақтағыштың өнімділігі төмендеген жағдайда берудің төмендетілген жылдамдығына ауыстырылады. Деңгей өлшегіш ретінде гамма радиоактивті реле, электрондық деңгей сигнализаторы және т. б. пайдаланылуы мүмкін. Мұндай автоматты реттеу жүйесі «қоректендіргіш-ұсақтағыш» түйінінің апатсыз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді, қоректендіргіш пен ұсатқыштың өндіргіштігі сәйкес келмеген кезде, сондай-ақ ұсатқыш камерасына материалдың немесе металл заттардың габаритті емес бөліктері түскен кезде ұсату камерасының толып кетуін сенімді болдырмайды және бақылайды.

Сондай-ақ, ұсақтағыштың қозғалтқышының тогы немесе ұсатқыш қозғалтқышының қуаты бойынша ұсатқыштың жұмысын реттеу жүйелері бар. Бірақ ұсақтағышты жүктеуді реттеу схемалары жүктеме деңгейі бойынша ток немесе энергия шығынын реттеу схемаларына қарағанда қолайлы. Жүктеу деңгейі бойынша ұсатқыштың жүктелуін реттеу схемалары ұсақтағыштың нақты жүктелуін дәл анықтауға және бастапқы қоректендіргіштің өзгеретін сапасында оны максималды мәнде ұстауға мүмкіндік береді.

Ұсатқыштың өнімділігін бірнеше параметрлер бойынша реттейтін біріктірілген схемалар ең перспективалы болып табылады.

Ұсақтағышпен, қоректендіргішпен, конвейерлермен және найзағай өнімдерімен ұсатқыштың тиелуін реттеу жүйесі арақатынасты анықтау блогын; арақатынасты салыстыру блогын; ұсатқыштағы кен деңгейінің датчигін; електің өндірістік датчигін; қоректендіргіштің, електің және ұсатқыштың реттегіші мен электржетектерін қамтиды, бұл ретте електің өнімділік датчигі корреляцияны анықтау блогының бірінші кірістеріне қосылған. Коэффициенттерді салыстыру блогы арқылы шығыс детектордың бірінші кірісіне қосылады, оның кірісі ұсатқыштағы кендеңгейінің сенсорына қосылады. Реттегіш арқылы сигналдың шығыс сигналы қоректендіргіштің электр жетегіне түседі. Мұның ерекшелігі-реттеудің дәлдігін арттыру үшін ол үш қосқышпен, екі шекті элементтермен, екі кідіріс блогымен және ұсатқыштың жұмыс сенсорымен жабдықталған. Ұсатқыштың өнімділік сенсоры шығыс шекті элементтердің кірістеріне қосылған қатынасты анықтау блогының екінші кірісіне қосылған. Бірінші шекті элементтің шығысы бірінші және екінші коммутаторлардың бірінші кірістеріне және екінші кідіріс блогына, екіншісі бірінші коммутатордың екінші кірісіне және бірінші кідіріс блогының кірісіне қосылған. Кідірістің бірінші блогынан сигнал екінші коммутатордың кірісіне және екінші кідіріс блогына түседі. Ұсатқыш жетегі екінші кідіріс блогымен үшінші қосқыш арқылы қосылады. Бірінші коммутатордың шығысы фидер жетегіне, ал екінші коммутатордың шығысы жетекке қосылады.

Соңғы екі жүйенің кемшіліктерін атап өткен жөн. Қуат бергіште ұсынылған жүйе салмақ сенсорын пайдаланады, бұл жүйенің сенімділігін төмендетеді. Реттеу жүйесін құру принципіретінде дәйекті түзетуді қолдануды осы жүйелердің кемшіліктеріне де жатқызуға болады.

Ұсақтау процесін автоматты түрде реттеу міндеті түпкілікті өнімнің берілген мөлшерін сақтау және фракцияларды оңтайлы жүктеу арқылы ұнтақтау қондырғыларына жеткізілетін энергияны барынша пайдалану, сондай-ақ ұсақтағыш агрегаттарға берілетін энергияны ұсақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы максималды пайдалану, сондай-ақ ұнтақтау қондырғыларына берілетін энергияны максималды пайдалану болып табылады. Ұсақтағыштарды ұсақтау камерасынең көп жүктеу кезінде түпкілікті өнімді алу мүмкіндігі біріледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Абдулханова М.Ю., Колбасин А.М., Марсов В.И. Механическое оборудование предприятий стройиндустрии: учебное пособие. – М.: МАДИ, 2014. – 120с.

2 Вайсберг Л.А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов.– М.: Недра, 1986. 145 с.

3 Варфоломеев В.П., Хитрецова М.В. Тенденции применения современного дробильно-сортировочного оборудования // Строительные и дорожные машины. – 2008. – № 6. – С.25-31.

4 Груздев А.В., Осадчий А.М., Фурин В.О. Стационарные и полустационарные дробильно-перегрузочные установки УРАЛМАШЗАВОДА // Горный журнал. – 2012. – № 11. – С.70-72.

5 Иванов В.В., Фауль А.А. Обоснование выбора технологических схем добычи щебня открытым способом с использованием передвижных дробильно-сортировочных комплексов // Записки Горного института. 2012. Т.195. С.98-102.

6 Козлов А. Как выбирать дробильно-сортировочное оборудование? // Автомобильные дороги. – 2008. – № 6. – С.128-129.

7 Линч А.Дж. Циклы дробления и измельчения. – М.: Недра,1981.

УДК 57.026

Б.Б. Курмашев[a], Н.Г. Мусин
Академия логистики и транспорта, г. Алматы , Казахстан,
[a]b.kurmashev @alt.edu.kz

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАЗАХСТАНА

Одним из главных загрязнителей окружающей среды является транспортный комплекс Казахстана. Среди всех видов транспорта основная доля выбросов ВВ приходится на автомобильный около 80%. Другие виды транспорта загрязняют атмосферный воздух по данным [3] в следующих долях: железнодорожный -11%, воздушный - 7,7%, водный - 1,3%. Таким образом, железнодорожный транспорт принято считать более экологически достаточно чистым, чем автомобильный. Это объясняется тем, что железнодорожный транспорт является одним из самых экономичных видов транспорта по расходу топлива на единицу выполненной работы.

В действительности практически все службы железнодорожного транспорта имеют объекты, загрязняющие окружающую среду и, в частности, атмосферный воздух. Масштабы неблагоприятной деятельности железнодорожной отрасли могут быть лишь частично охарактеризованы следующими цифрами [1,4]:

- из общего объема железнодорожных путей (158 тыс. км) на сегодняшний день более 60% обслуживаются тепловозной тягой;
- на железных дорогах Казахстана эксплуатируется около 2 тысяч тепловозов;
- железнодорожный транспорт обслуживает свыше 100 локомотивных и вагонных депо (в совокупности),
- на железнодорожном транспорте эксплуатируется 36 пескосушильных установок работающих на твердом и газовом топливах, более 500 котельных установок - работающих на жидком и газовом топливах.

Такой широкий спектр услуг на железных дорогах - это экономический и экологический ущерб, вызванный использованием различных видов железнодорожного транспорта, а также их неправильное использование или несоблюдение правил и норм безопасности.

Существует немало и других факторов, благодаря которым проблема снижения негативного воздействия на состояние атмосферного воздуха объектами железнодорожного транспорта оказывается такой же важной, как и для иных отраслей народного хозяйства Казахстана. Прежде всего, это комплексный подход к решению задачи обеспечения здоровой среды обитания, при котором необходимо учитывать все источники выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. Анализ объектов

железнодорожного транспорта указывает на наличие существенных проблем, связанных с загрязнением воздушного бассейна.

Если промышленные предприятия имеют локализованное в местах их расположения взаимодействие с окружающей средой, то подвижные источники железнодорожного транспорта оказывают влияние на состояние атмосферного воздуха по всей территории их перемещения, а это от нескольких километров до нескольких тысяч километров.

В промышленно развитых европейских странах государственными программами предусмотрено перераспределение перевозочной работы с автомобильного и воздушного транспорта на железнодорожный, как оказывающей меньший негативный вред выбросами ВВ в атмосферный воздух. Следовательно, можно предположить, что аналогичная тенденция развития транспорта будет иметь место в ближайшее десятилетии в Казахстане, а это означает, что проблема чистого атмосферного воздуха как на локальном, так и на региональном уровнях будет еще существовать.

Решение всякой проблемы начинается с изучения причины ее возникновения. Применительно к объектам железнодорожного транспорта это изучение источников загрязняющих атмосферный воздух.

Как источник загрязнения атмосферного воздуха объектов железнодорожного транспорта, все они классифицируются по стационарным и мобильным землям.

Таблица 1.1 - Основные типы и серии тепловозов железных дорог Казахстана

Виды эксплуатации	**Тип тепловоза**	**Серия тепловоза**
Пассажирские перевозки	магистральный	2ТЭ10МК,ТЭ33А, ТЭП33А
Грузовые перевозки	магистральный	2ТЭ10МК,ТЭ33А, ТЭП33А, СКД9
Вывозная и маневровая работа на станциях	маневровый	ТЭМ2,ТЭМ2У, ЧМЭ3, ТЭМ7, СКД6.

При использовании дизельного топлива и стандартных атмосферных условиях эксплуатаций состав ОГ дизелей на 90% состоит из нетоксичных продуктов (основной состав). Остальные приблизительно 1% объема ОГ составляют продукты неполного сгорания топлива, сажа, продукты окисления примесей и присадок к топливу, а также оксиды азота. Большая часть этих веществ обладает токсичными свойствами. При работе дизеля окружающую среду загрязняют также картерные газы, испарения топлива, масла, охлаждающей жидкости и др,однако их загрязняющим действием на окружающую среду можно пренебречь по сравнению с выбросами ОГ. Для тепловозных дизелей основными токсичными компонентами ОГ являются: оксиды азота -NO_X и углерода- CO, сажа и несгоревшие углеводороды- C_xH_y.

Независимо от основных типов, классов, размеров и технических характеристик дизельных двигателей основным токсичным компонентом является оксиды азота N04. Содержание NOx в общих токсичных выбросах составляет 30-80% и 60-95% в случае эквивалентной токсичности. Они образуют азот в воздухе при сгорании в камере сгорания дизельного двигателя, а также молекулы топлива в азоте. Физический характер образования оксидов азота при сжигании углеводородных топлив в камерах сгорания двигателей внутреннего сгорания недостаточно изучен. В настоящее время принято выделять четыре основных механизма образования оксидов азота при сжигании углеводородных топлив:

- *топливный механизм* - через реакции перехода в оксид части азота, содержащегося в топливе в связанном виде,
- *N_2O механизм* - через реакции с образованием N_2O как промежуточного компонента;

- *термический механизм*- окисление азота в зонах высоких температур камер сгорания;

- *«быстрый» механизм* - через взаимодействие азота N_2 с углеводородными радикалами.

Определенное влияние на эмиссию оксидов азота оказывают имеющиеся в нефтяных топливах азотсодержащие соединения. Причем основное количество азотосодержащих соединений (до 90%) находится во фракциях, выкипающих при температурах свыше 350°С. Поэтому азотсодержащие соединения концентрируются, главным образом, в дизельных топливах. Их концентрация в дизельных топливах достигает 1,5-2% (по массе), а содержание азота — до 0,2%. При этом в продуктах вторичной переработки нефти (газойль каталитического крекинга и др.) содержится значительно больше азота, чем в прямогонных топливах. Поэтому при использовании дизельных топлив, содержащих эти продукты, добавочный выброс NO с отработавшими газами за счет окисления азота топлива может достигать 5-15%.

- *Топливный механизм*, образование оксидов азота в процессе разложения азотосодержащих соединений топлива может идти по схеме:

$$N_т \rightarrow RN$$

$$RN + O_2 \leftrightarrow NO + RO$$

- Для *N_20 - механизма*, который реализуется в низкотемпературных зонах камеры сгорания, характерны следующие реакции

$$N_2 + O_2 \leftrightarrow N_2O + O$$

$$N_2 + HO_2 \leftrightarrow N_2O + OH$$

$$N_2 + OH \leftrightarrow N_2O + Ни \text{ т. д.}$$

- «*Быстрый*» механизм образования оксидов азота NO_X реализуется также в низкотемпературных зонах камеры сгорания и может идти через разрушение N_2 в реакциях

$$CH + N_2 \leftrightarrow HCN + N$$

$$C + N_2 \leftrightarrow CN + N$$

$$CH_2 + N_2 \leftrightarrow HCN + NH$$

$$CH_2 + N_2 \leftrightarrow N + H_2CN$$

Реакция образования оксидов азота NO_X из атомарного азота может завершаться за 0,1 мс, поэтому монооксид азота NO образуется по «быстрому» механизму и обнаруживается на более ранних стадиях процесса горения.

- *Термический механизм* образования монооксида азота NO в результате окисления азота кислородом воздуха предложен Я.Б.Зельдовичем. Реакции образования монооксида азота NO эндотермические и идут со значительной скоростью при температурах свыше 2000К. При этих температурах становится заметной диссоциация молекулярного кислорода воздуха, которая дает толчок цепным реакциям вида:

$$O_2 \leftrightarrow 2O;$$

$$O + N_2 \leftrightarrow NO + N$$

$N + O_2 \leftrightarrow NO + O$ и т.д.

При наличии в газовой смеси паров воды, механизм образования монооксида азота NO может быть комбинированным, включающим реакции взаимодействия азота с гидроксильными радикалами:

$N + OH \leftrightarrow NO + H$;

$N_2 + OH \leftrightarrow NO + NH$;

$NH + O_2 \leftrightarrow NO + OH$ и т.д.

Эти реакции идут при высокой температуре.

Следует отметить, что процессы окисления азота в целом идут медленнее, чем процессы распада и окисления сложных углеводородов топлив. Поэтому на ранних стадиях горения образование оксидов азота лимитируется скоростью распада молекул углеводородов и диссоциации молекулярного кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Промышленная экология. – М.: - Маршрут, 2005. – 326 с.

2. Павлова Е.И., Буралев Ю.В. Экология транспорта.– М.: Транспорт,1998. –381 с.

3. Левицкий А., Пономаре В. Безопасность труда на железнодорожном транспорте. Вопросы и ответы. — М.: Транспорт, 2002.

4. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов.– М., Высш. шк. 2014. – 273 с.

УДК 625.7/.8

Е.С.Дильманов, Р.А. Козбагаров, Н.С. Камзанов[a]
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан,
[a]n.kamzanov@alt.edu.kz

ЖОЛ ЖАБЫНДЫЛАРЫН ТЫҒЫЗДАУДЫҢ ӘР-ТҮРЛІ ТЕОРИЯЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ПРИНЦИПТЕРІ

Заманауи тығыздау технологиясы салмағы мен жалпы өлшемдері бойынша үлкен болып келеді, бұл жол құрылысының жоғары қарқынын қамтамасыз етеді және нығыздау жабдығының өнімділігін арттырады. Сонымен бірге тығыздау процесінің технологиясы өзгеріссіз қалады. Әр түрлі салмақтағы бірнеше роликтерден тұратын нығыздау жабдығының отряды құрылады. Олар материалдарды бір жолдан екінші жолаққа өту арқылы ықшамдайды, көбіне кері бағытта жүреді. Бұл жағдайда пайда болатын жүктемелер тұрақты қозғалыс кезіндегіден үлкен. Роликтің кері бағытта үдеумен қозғалысы үйкеліс күштерінің әсерінен болады, бұл беткі қабаттағы деформацияларға әкеледі. Нәтижесінде, беткі қабатта кернеулердің біркелкі таралмайтын көптеген аймақтары пайда болады, бұл көп ұзамай ақаулардың пайда болуына әкеледі.

Жол негізін салу және қате таңдалған тығыздау жабдығының жиынтығымен асфальт-бетон қоспаларын төсеу ақаулардың артуына әкеліп, дайын жол төсемінің пайдалану қасиеттерін нашарлатады.

Ақауларды азайту үшін машиналардың минималды санымен жабудың максималды тығыздығына қол жеткізуге мүмкіндік беретін, сонымен қатар оның сапасын бағалайтын тығыздау процесінің перспективалық модельдерін құруға мүмкіндік беретін жаңа

тығыздау технологияларын табу керек. Тығыздау проблемасы жан-жақты болып табылады және мынадай маңызды мәселелерді шешумен байланысты: қолданыс сенімділік және жабындардың беріктігі, қолданыстағы құрылымдарды жақсарту және тығыздаушы жабдығының перспективалық модельдерін құру, жабынның құрылыс технологияларын ұйымдастыру және тығыздау технологиясын қолдану тиімділігі.

Жол салу кезінде материалды тығыздау үшін оған әсер етудің дәстүрлі әдістері бар. Бұл илектеу, ең кең таралған және қарапайым тығыздау әдісі болып табылады, нығыздау, негізінен асфальт пен цемент бетон төсемдерін нығыздау үшін қолданылады, діріл, ұшу-қону жолағын салуда және тротуарды қолмен механикаландырылған жөндеуде қолданылады, сонымен қатар күрделі әсер, яғни тығыздаудың әдетте екі әдісінің тіркесімі. Материалға әсер ету күші бойынша тығыздау статикалық және динамикалық болып жіктеледі.

Илектеу белгілі бір массалы цилиндрлік жұмыс органдарын, мысалы, білікшелер немесе дөңгелектерді нығыздалушы беттің үстінен домалатудан тұрады. Тығыздалған ортамен жұмыс органының жанасу аймағында домалау нәтижесінде оның ауырлық күші әсерінен ортаның бетінде қысым пайда болады және ауданымен, ұзындығымен, енімен сипатталатын жанасу аймағы пайда болады. Қысым тығыздалушы материалда кернеу тудырып, оны деформациялайды. Бұл жағдайда соңғы болатын қайтымсыз деформация қажетті тығыздау эффектін тудырады. Материалдың тығыздығының одан әрі өсуіне машинаның жұмыс органынан берілетін жүктемені ұлғайту арқылы қол жеткізіледі. Мұндай тығыздау әдісі көліктерден үлкенгабаритті өлшемді және жоғары массаны талап етеді. Бұл терең қабаттарды тығыздап, тығыздау жолағының енін арттырады. Тығыздау принципіне негізделген, тығыздау әдістерінің бірі ретінде ең көп таралған машиналар жылтырвалокты катоктар, пневматикалық шина катоктары және барабан беті өзгертілген роликтер болып табылады: торлы, жұдырықшалы және қырлы [1,4].

Жылтыр валокты катоктардың елеулі кемшілігі тығыздалған материалдың жұмысының аз тереңдігі болып табылады, ол барабанның салмағынан және енінен үлес салмағымен және соның салдарынан жанасу патчының ауданымен шектеледі. Тығыздау процесінде жүктемені біртіндеп арттыру қажет, сондықтан бригаданың жеңіл, орташа және ауыр жиынтығында білікшелердің бірнеше стандартты өлшемдері қолданылады. Жинақтың жұмы-сы әрдайым үйлестіріле бермейді, бұл жол құрылыс материалдарын тығыздау үшін қажет уақытты өзгертеді. Мысалы, ыстық асфальтбетон қоспалары салқындап, деформациясын жоғалтады, оларда беткі чиптер мен толқындар пайда болады.

Пневмошиналық катоктар жылтырвалокты катоктардың жоғарыда аталған кемшіліктерінен іс жүзінде айырылған және төзімділігі төмен материалда қолданылады.Пневмошинадағы катоктағы тығыздалған материалға әсер ету ұзақтығы шинаның жиырылу қасиетіне байланысты ұзағырақ болады, бұл илектеу жылдамдығын арттыруға және бір жолда өту санын азайтуға мүмкіндік береді.Сонымен қатар, дөңгелектегі қысымды реттеу мүмкіндігі шинаның тығыздау материалымен байланыстырушы патчтың ауданын өтуден өтуге дейін өзгертуге мүмкіндік береді.

Осылайша, пневмошинадағы каток - бұл тығыздау кезінде материалға түсірілген күшті реттеу мүмкіндігі бар алғашқы динамикалық тығыздау жүйесі. Алайда, бұл әсер дөңгелектенген қабаттың қалыңдығына және роликтің бір жол бойымен өту санына байланысты шинаның қысымын автоматты түрде жоғарылатудан ғана тұрады.

Пневмошинадағы катоктың жалпы габариттік және массалық сипаттамалары едәуір, олардың өнімділігі діріл біліктеріне қарағанда төмен [4].

Торлы, жұдырықшалы және қырлы нығыздайтын жұмыс органдары магистральдарды төсеу үшін қиыршықтасты, тасты және кедір-бұдырлы жыныстар палубаларын жасау жұмыстарында қолданылады.

Нығыздау тығыздалатын материалға әсер еткенде белгілі бір жылдамдыққа ие жұмыс жасайтын дененің кинетикалық энергиясын беруге негізделген. Бұл жұмыс органының тығыздалған ортасының бетімен жанасу патчының аймағында қысымның

жоғарылауына әкеледі. Сонымен қатар, жұмыс денесінің осындай параметрлерін (масса, салмақ, жылдамдық) таңдау маңызды, сонда әсер еткен кезде жанасу нүктесіне іргелес материалдағы қалдық энергиясынан ыдырау пайда болмайды. Соққы нәтижесінде материал бөлшектері жылжып, қалдық деформацияларды жинақтайды, бұл материалды үлкен тереңдікте тығыздауға мүмкіндік береді [1,3]. Нығыздау қағидасы жүзеге асырылатын машиналардың жетіспеушілігі - машинаның көлденең қозғалысы, раммалық штамптың ауданы мен оның тығыздалған материалға әсер ету жылдамдығы арасындағы реттелудің болмауы.

Дірілдің тығыздалуы - бұл діріл толқынының энергиясының материалға әсері; ол негізінен когерентсіз материалдарға қолданылады, өйткені бұл олардың ішкі құрылымын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Діріл эффектісі діріл катоктарымен жасалады, діріл мен илектеу процестерінің тіркесімі пайда болады. Діріл тығыздалған материалдың реттелген, ықшам құрылымын қалыптастыруға тиімді әсер етеді, ал ығысу күші мен роликтен динамикалық қысым тығыздалған қабатта қайтымсыз деформациялар тудырады. Алайда, ығысу беріктігі төмен материалдарда діріл біліктерін қолдану қиынға соғады [4]. Сонымен қатар, діріл жақын орналасқан құрылымдардың бұзылуына әкелуі мүмкін, нәтижесінде діріл шығыршықтары үшін ғимараттарға және басқа архитектуралық құрылымдарға ең аз рұқсат етілген арақашықтықтар орнатылады.

Материалдарды тығыздау әдістері олардың физикалық-механикалық қасиеттерін, базалық негізін, қоршаған ортаның параметрлері мен болашақ құрылыс объектісінің табиғатын қамтитын нақты жағдайларға сүйене отырып таңдалады. Мысалы, асфальтбетон қоспалары деформациялану және қатаю кезінде олардың иелік температурасына байланысты әртүрлі қасиеттер көрсетеді.

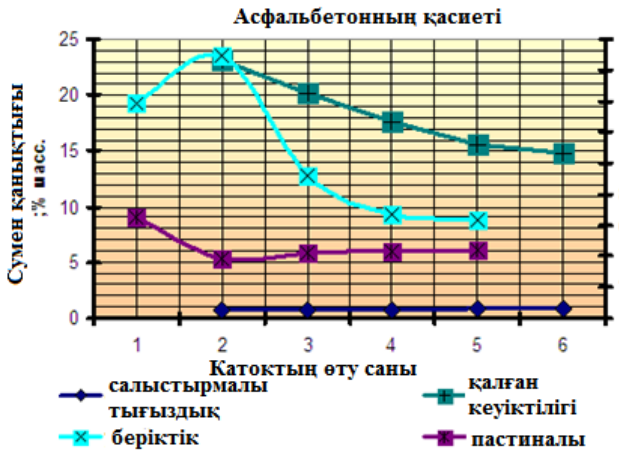
Асфальтбетон қоспалары қатты минералды компоненттен және асфальт байланыстырғыштан тұратын екі фазалы жүйе ретінде қарастырылатын коагуляция типіндегі құрылымға ие. Композицияның біртектілік дәрежесі қоспаның дайындалу сапасына және ондағы ауа мен ылғалдың мөлшеріне байланысты.

Коагуляциялық құрылымдардың ерекшелігі, ішіндегі бөлшектердің адге-зиясы қалыңдығы ылғалдылыққа байланысты сұйық ортаның қабаты арқылы жүзеге асады. Қоспаның сұйық фазасы қабатының қалыңдығының төмен-деуімен молекулааралық өзара әрекеттесу күштері артады, нәтижесінде қоспа-ның құрылымы тұтқыр және берік болады.Тығыздау ішкі бөлшектердің өзара жақындасуына алып келеді және ықшам құрылымды қамтамасыз етеді.

Жүктемелер әсерінен материалдар серпімді (қайтымды), пластикалық (қайтымсыз) және тұтқырлық қасиеттерін көрсете отырып, деформацияланады. Жол құрылыс материалдарының толық деформациясы ε. қайтымсыз $\varepsilon^{н}$ және қайтымды $\varepsilon^{у}$ компоненттерден тұрады:

$$\varepsilon = \varepsilon^{у} + \varepsilon^{н}. \quad (1)$$

Асфальтбетон қоспалары серпімді тұтқыр пластмассадан жасалған материалдар қатарына жатқызылады. Олардың механикалық қасиеттерінің кернеу күйінің деңгейіне және деформация жылдамдығына тәуелділігі сипатталады, бұл іс жүзінде катоктың өту санына байланысты (1-сурет).



1 сурет - Тығыздау процесінде асфальтбетон қасиеттерінің өзгеруі

Топырақтарды зерттегенде маңызды сипаттамаларға көлемдік салмақ, ішкі үйкеліс бұрышы, консистенциясы және бөлшектердің адгезия коэффициенті жатады. Больцманның тұқым қуалайтын тұтқырлы эластикалық теориясын ескере отырып, дене алдыңғы уақыт аралығында әрекет ететін кернеулер мен кернеулердің шамасына тәуелді деформацияға ұшырайды. Серпімді-тұтқыр денеде ішкі кернеулер жинақталады, бұл сыртқы күштерді қолдану жиілігіне және дененің кернеулерді босаңсыту қабілетіне тәуелді.

Мысалы, асфальт бетон қоспалары үшін қасиеттер температураға өте тәуелді. Тығыздау процесінде асфальтбетон қоспасының деформацияға төзімділігі оның тығыздығының артуынан да, температурасының төмендеуінен де артады. Бұл кезде тұтқыр үйкеліс күші мен адгезия қоспа ішінде артады, нәтижесінде қайтымсыз деформацияны тудыратын энергия шығыны.

Тығыздау процесіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі ретінде асфальтбетон қоспасын салқындатудың ұзақтығы қоспаның бастапқы температурасына, оның тығыздығына, қабатының қалыңдығына, тығыздау жабдығының түріне, ауа-райы мен климаттық жағдайларға және қоршаған ортаның температурасына байланысты болады.

Тығыздалған материалдың берілген тығыздығына қол жеткізу оның деформациясы мен қатаюын тудыратын бірнеше қуатты жүктемелермен тығыз байланысты. Бұл әсер пайдаланылатын жабдықтың әртүрлі типтерімен және дизайнымен қамтамасыз етіледі.

Тығыздау процесі көне процесс екенін ескеру маңызды. Деформацияға төзімділік айтарлықтай артады, ал қайтымсыз деформациялардың үлесі төмендейді. Материалдың беріктігінің айтарлықтай өсуі оның тығыздығының салыстырмалы түрде аз өсуімен жүреді. Мысалы, ыстық ұсақ түйіршікті асфальтбетон үшін 0,92 - 1,00 аралығында тығыздау коэффициентінің 1% жоғарылауы беріктіктің жеті-сегіз пайызға артуына әкеледі. Қопсытылған тығыз саз үшін тығыздау коэффициентінің мұндай өзгеруі беріктігін тек бір пайызға арттырады. Тығыздау қаптау құрылысының соңғы сатысы болып табылады және тығыздықтың көрсетілген мәндерге дейін ұлғаюымен сипатталады. Әрі қарай тығыздалатын материалға жанасу қысымының үлкен мәндерін қолдану герметизация жабдығымен жанасу нүктелерінде беткі қабаттың бұзылуына әкеледі, бұл жабынның беріктігін төмендетеді. Пневмошинадағы катоктарды қолдану дөңгелектер профилінің серпімді өзгеруіне байланысты нығыздалған беттің профилін қайталайтындықтан, беткі қабаттың бұзылуын едәуір азайтады.

Тығыздаудың қолданыстағы әдістерін жоғарыда келтірілген шолу негізінде, жанасу аумағының ұлғаюы және ондағы нығыздау жабдығынан түскен жүктемелерді концентрациялау ең перспективалы болып табылады.

Ортаның тығыздалу процесінде оның негізгі параметрлерінің бірін, дисперстілігін де ескеру қажет. Ортаның ішкі үйкеліс күштері және оның құрамына кіретін бөлшектердің

мөлшеріне байланысты молекулааралық өзара әрекеттесу тығыздау кезінде материалға әсер ету күшін реттеу арқылы өзгертілуі мүмкін. Оны нығайту кезінде ішкі құрылымды қайта бөлудің пайда болу уақытын анықтау, тығыздау процесінің әрбір нақты сәтінде қажетті күш әсерінің мәндерін дәлірек орнатуға мүмкіндік береді. Осылайша, материалға басқарылатын күш әсер ететін адаптивті жұмыс органдарын құруға болады. Қазіргі кезде жол құрылысы практикасында тығыздалған материалға бейімделу тетіктерін қолдану қазіргі робототехника саласында жиі қолданылатын кері байланыс негізінде тығыздау параметрлерін басқарудың қиын болуына байланысты шектеулі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Азюков Н.А. Обоснование параметров виброплиты с гидрообъемным вибровозбудителем для уплотнения асфальтобетонной смеси: дис. … канд. техн. наук: 05.05.04 / Азюков Николай Алексеевич. - Омск, 1986. - 177 с.

2 Андрейченко Ю.А. Кинетика остывания слоя асфальтобетона в процессе строительства покрытия / Ю.А. Андрейченко, Н.В. Владимиров, В.И. Драбкин // Труды / Союздорнии. - М., 1975. - Вып. 84. - С. 143-153.

3 Афанасьев А.А. Технология импульсного уплотнения бетонных смесей / А.А. Афанасьев. - М.: Стройиздат, 1987. - 167 с.

4 Савельев С.В. Обоснование режимных параметров вибрационного гидрошинного катка для уплотнения грунтов: дис канд. техн. наук: 05.05.04 / Савельев Сергей Валерьевич. - Омск, 2004. - 173 с.

УДК 629.114

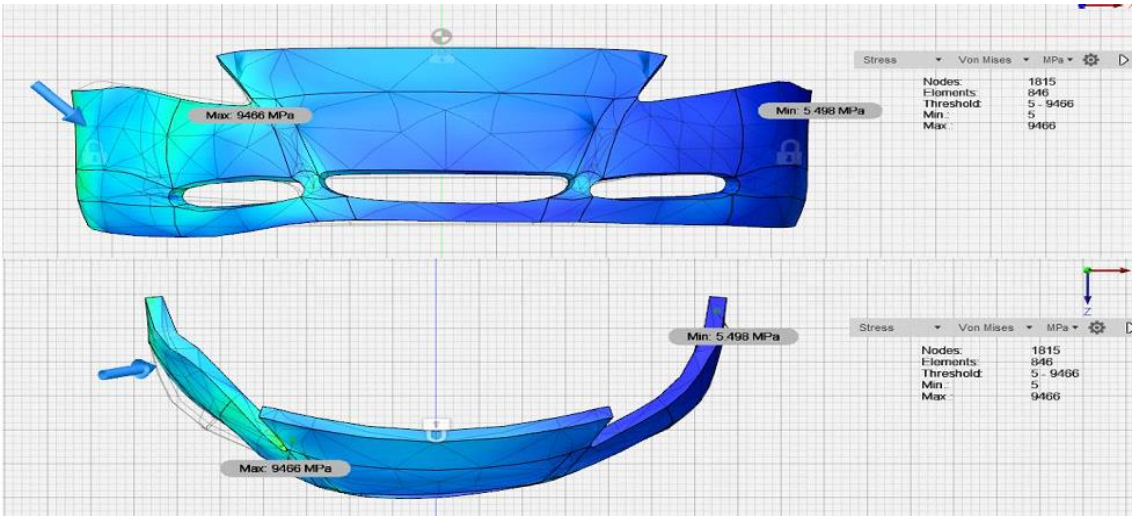
М.М.Керей, Р.А. Козбагаров, Н.С.Камзанов[a]
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан,
[a] n.kamzanov@alt.edu.kz

«TOYOTA CAMRY» АВТОМОБИЛЫНІҢ БАМПЕРІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ЖҮКТЕМЕЛЕРІНДЕГІ БЕРІКТІК СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ

Әлемнің барлық елдеріндегі қазіргі заманғы қоғам жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге аса мұқтаж. Жол қозғалысы қауіпсіздігі үлкен әлеуметтік және саяси маңызы бар күрделі мемлекеттік проблемаға айналды [1,2,3,4].

Осы жұмыста келтірілген есептеулер Solid Works қолданбалы пакетін қолдану арқылы жүргізілді (1-2 суреттер). Осы бағдарламалық өнімді таңдау пайдаланылатын бағдарламалық кешен қазіргі уақытта нарықта бар ең қолайлы және толық интеграцияланған CAD/CAM/CAE жүйесі болып табылатындығына негізделген.

Фронтальды соқтығысу жағдайында бампердің беріктік сипаттамаларын анықтау үшін фронтальды соққының келесі түрлері қарастырылды: тікелей фронтальды соққы, «тірекке» тікелей фронтальды соққы және екі сорттың қиғаш центрсіз соққысы. Жүктеме соққы кезінде кедергімен тікелей байланыста болатын және жиынтығында 70 кН болатын соңғы элементтердің түйіндеріне қолданылды (бұл, мысалы, салмағы 1,6 тонна автомобильдің 5 м/сек (17 км/сағ) жылдамдықпен соғылуына сәйкес келеді). Бұл жағдайда күш қолданылатын түйіндер дискретті емес, бірақ бампер бетінің белгілі бір бөлігінде соққы әсерінің біркелкі таралуын ескере отырып таңдалды. Түйіндерге қолданылатын барлық күштердің қосындысы соққы кезінде пайда болатын күшке тең болды.



1 сурет - Деформацияланатын кедергіге қиғаш-фронтальды соққы кезіндегі бампер түрі

Пластикалық бампер қабығын автомобильге бекітудің келесі әдісі барлық қарастырылған соқтығысулардың шекаралық шарттары ретінде имитацияланды. Пластикалық маска негізделген күштік темір Арқалықтың болуына қарамастан (қалыптау әдісімен болаттан жасалған), негізгі соққы әсерін бампер арқалығының лонжероға бекітілуіне жақын орналасқан бампер аймақтары қабылдайды. Сондықтан, белгілі бір элементтік модельде шекаралық жағдайлар ретінде көрсетілген жерлерде қатаң тығыздау таңдалды, бұл барлық бағытта қозғалуға және бұрылу бұрыштарына тыйым салады. Бұл шектеулер осы аймақтардың соңғы элементтерінің таңдалған түйіндеріне қойылды [5,6].

Сандық шешімнің нәтижелері 1-2 суреттерде көрсетілген бампер бетіндегі қозғалыстар мен негізгі кернеулердің таралу диаграммалары түрінде алынды.

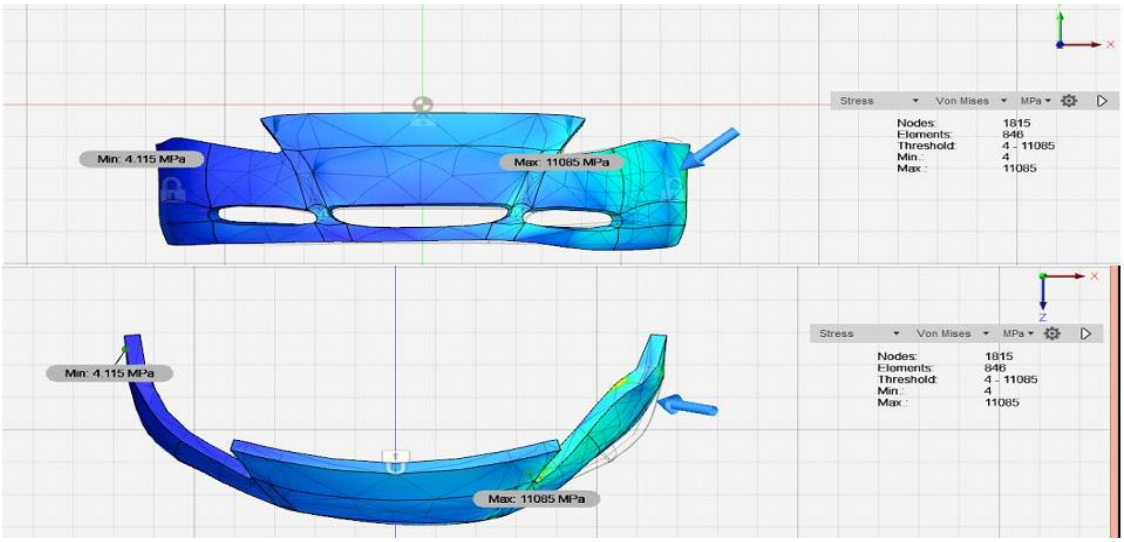
1-суретте автомобильдің деформацияланатын кедергісі бар соқтығысуының осы түрін еліктейтін кософронтальды соққының есептелген схемасы көрсетілген (қаттылық халықаралық қауіпсіздік нормаларымен белгіленген). Есептеу схемасынан көрініп тұрғандай, қолданылатын жүктеменің құрамдас бөліктері бампердің шығыңқы оң жақ бұрышын барлық жағынан қамти отырып, бетіне қалыпты әрекет етеді, бұл нақты соқтығысу процесін жеткілікті дәлдікпен сипаттайды [7,8].

Ең жоғары ығысу мәні 6,74 мм- ді құрайды. Алайда, максималды жылжулардың таралу аймағы аз. Ауыстыру мөлшері 2 мм-ден асатын аймақ бүкіл бампердің бетінің 15% -дан аспайды. Бампер бетінің көпбөлігі (шамамен 80%) не 0,1 мм-ден аспайтын орын ауыстыруды бастан кешіреді, немесе ығысуды мүлдем сезінбейді. Ауыстырудың таралуы саласында сапалық айырмашылықтары бар үш деңгейді ажыратуға болады (сандық мәндер бойынша). Мұнда және одан кейін жоғарыдағы деңгейлер бір-бірінен қарасызықтармен бөлініп, рим цифрларымен белгіленеді. Көк қозғалыс аймақтарының аймағы іс жүзінде олардың болмауымен сипатталады.

Көк деңгей аймағында қозғалыстар 0,134 мм-ден 6,07 мм-ге дейін; бұл бүкіл қозғалыс өрісінің басым мәндері. Жасыл деңгей максималды қозғалыстарға сәйкес келеді. Төтенше кернеулердің таралу аймағының ауданы одан да аз және бампердің бүкіл бетінің ауданының 2-5% аспайды. Максималды созылу кернеуі-9900 МПа, ең аз қысу кернеуі-5,5 МПа.

Мұнда сапалық айырмашылықтары бар төрт деңгейді ажыратуға болады. Көк деңгей аймағын өлгежақын еңтөменгі негізгі кернеулерге сәйкес келеді. Суреттен көріп отырғанымыздай, көкпен белгіленген бұл негізгі аймақ бампердің бүкіл бетінің шамамен 80% құрайды. Көк деңгей аймағы 4000 МПа-нан 8000 МПа аралығында жатқан қысу негізгі кернеулеріне сәйкес келеді, ал жасыл деңгей зоналары созылу кернеулеріне

шамамен көк деңгейдің аймағымен сәйкес келеді (мұнда негізгі кернеулер мәндері 7000 МПа-нан 10000 МПа аралығында).



2 сурет - Деформацияланбайтын кедергіге көлбеу-фронтальды соққы кезіндегі бампердің көрінісі

Зоналардың жалпы ауданы бампердің жалпы бетінің 10% -нан аспайды. Ашық жасыл деңгей жоғарыда көрсетілген мәннен аспайтын максималды созылу кернеулерінің аймағына сәйкес келеді.

2-суретте көліктің деформацияланбайтын кедергімен автомобильдің соқтығысуының осы түрін имитациялайтын қиғаш-фронтальды соққының құрылымдық сызбасы көрсетілген. Берілген жүктеменің компоненттері де қалыптыдан фронталь бетке дейін әсеретеді, бірақ деформацияланбайтын кедергіні соғу процесін жеткілікті дәрежеде сипаттайтын бампердің солжақ бұрышының соңғы бөлігі бойынша ғана әрекететеді. Түстер масштабында жылжу мәндері көрсетілген аймақтарды бейнелейді.

Қозғалыстың максималды мәні-4,87 мм. Мұнда қиғаш-фронтальды соққының алдыңғы түрімен салыстырғанда максималды қозғалыстардың таралу аймағы одан да аз: 3,6 мм - ден асатын қозғалысы бар аймақ бүкіл бампер бетінің 8-10% аспайды. Алдыңғы жағдайдағыдай, бампер бетінің көп бөлігі (шамамен 80 %) 1,57 мм-ден аспайтын қозғалыстарды сезінеді немесе мүлдем қозғалмайды. Бұл жағдайда қозғалыстарды бөлу өрісін сапалық айырмашылықтары бар екі деңгейге бөлген жөн. Көк деңгей аймағы нөлге жақын қозғалыстарға сәйкес келеді, ашық көк қозғалыс аймағында олар 1,1 мм-ден максималды мәнге дейін болады; бұл деформация жүретін жалғыз аймақ.

Максималды созылу кернеуі-11085 МПа, минималды қысу - 4,5 МПа. Төтенше кернеулердің таралу аймағының ауданы бампердің бүкіл бетінің ауданынан 7-10% аспайды, ал суретте сары түспен белгіленген ең ұзын аймақ нөлге жақын кернеулерді сезінеді және оның ауданы бампердің бүкіл бетінің шамамен 80% құрайды. Негізгі кернеулердің таралу өрісінде сапалық айырмашылықтары бар үш деңгейді ажыратуға болады. Көк деңгей аймағы нөлге жақын негізгі кернеулерге сәйкес келеді, көк деңгей аймағында 3000 МПа-дан 7000 МПа-ға дейінгі қысатын кернеулер әрекет етеді, жасыл деңгей аймағы ашық көк деңгей аймағымен бірдей диапазондағы созылу кернеулеріне сәйкес келеді: негізгі кернеулердің мәні 5000 МПа-дан 11000 МПа-ға дейін (максималды мән).

Бампердің алдыңғы бетінің шеткі бөлігіне перпендикуляр 20 күш түрінде қолданылатын жүктеме және жиынтықта 70 кН (жоғарыда айтылғандай) қарастырылған соқтығысуды еліктейді.

Бұл түрінде соққы алаң бөлу ең жоғары ығысу асқан жоқ 10 - 12% - бетінің барлығы бампера. Орын ауыстырудың максималды мәні - 6,2 ММ.бампер бетінің шамамен 75-80% - ы 3,5 мм-ден аспайтын қозғалыстарды бастан кешіреді немесе мүлдем қозғалмайды. Орын ауыстыруды бөлу өрісін бір-бірінен сапалық жағынан ерекшеленетін екі деңгейге бөлуге болады. Көк деңгей аймағы нөлге жақын қозғалыстарға сәйкес келеді. Шын мәнінде, бұл екі бірдей аймақ, олар бамперді ұшақтарға бекіту орындарының жанында орналасқан және автомобильдің осьтік сызығы мен бампердің қасбетіне перпендикуляр орналасқан жазықтыққа қатысты симметриялы. Бұл аймақ жоғарыда аталған жазықтыққа қатысты симметриялы.

Бұл жағдайда экстремалды жасыл кернеулердің таралу аймағының ауданы бампердің бүкіл бетінің ауданының 9% - ынан аспайды. Максималды созылу кернеуі-4574 МПа, минималды қысу-45 МПа. Көк түстермен белгіленген ең ұзын аймақтар нөлге жақын кернеулерді бастан кешіреді және бампердің бүкіл бетінің шамамен 10-15% құрайды. Негізгі кернеулердің таралу өрісінде сапалық айырмашылықтары бар үш деңгейді ажыратуға болады. Көк деңгей аймағы нөлге жақын негізгі кернеулерге сәйкес келеді. Ашық көк аймақтарда 1000 МПа-дан 3560 МПа-ға дейінгі диапазонда орналасқан қысатын кернеулер әсер етеді. Деңгей аймағы жасыл деңгей аймағымен бірдей диапазондағы созылу кернеулеріне сәйкес келеді: негізгі кернеулердің мәні 4000 МПа-дан 4500 МПа-ға дейін (максималды мән). Орын ауыстыруды бөлу өрістері сияқты, кернеуді бөлу өрістері үшін барлық үш деңгейдің аудандары бампердің тік осьтік қасбетіне қатысты симметриялы болады.

Жүктеме бампердің алдыңғы бетінің перпендикуляр соңғы бөлігіне қосылды, ол 70 кН (жоғарыда айтылғандай), соқтығысудың қарастырылған түрін еліктейді. Орын ауыстырудың максималды мәні - 9,3 мм. Мұнда максималды орын ауыстырудың таралу аймағының ауданы (7 мм-ден асады) бампердің бүкіл бетінің шамамен 30-35% құрайды. Бұл жағдайда қозғалыстарды бөлу өрісін бір-бірінен сапалы түрде ерекшеленетін үш деңгейге бөлуге болады. Көк деңгей аймағы нөлге жақын қозғалыстарға сәйкес келеді. Шын мәнінде, бұл екі бірдей аймақ, олар бамперді ұшақтарға бекіту орындарының жанында орналасқан және бампердің тік осьтік қасбетіне қатысты симметриялы. Көк деңгей аймағында қозғалыс 1 7 мм-ден мм-ге дейін болады; бұл таралу өрісінің басым мәндері, ал аймақтың өзі бампердің тік осьтік қасбетіне қатысты симметриялы. Жасыл деңгей аймағы қозғалыстардың максималды мәндеріне сәйкес келеді және барлық алдыңғы аудандар сияқты симметриялы үш кішкентай аймақты білдіреді (бампердің бүкіл бетінің 3-5% аспайды). Максималды созылу кернеуі-13475 МПа, минималды қысу-108 МПа. Суреттен көрініп тұрғандай, төтенше кернеулердің таралу аймағының ауданы бампердің бүкіл бетінің ауданынан 1-4% аспайды, ал көк түспен белгіленген және нөлге жақын кернеулерді бастан кешіретін ең үлкен аймақ бампердің бүкіл бетінің шамамен 50% құрайды. Негізгі кернеулердің таралу өрісінде сапалық айырмашылықтары бар үш деңгейді ажыратуға болады. Көк деңгей аймағы нөлге жақын негізгі кернеулерге сәйкес келеді. Ашық-көгілдір деңгей саласында 1000 МПа-дан 5000 МПа-ға дейінгі диапазонда жатқан қысушы кернеулер әрекет етеді. Жасыл деңгей аймағы көк және жасыл деңгейлер аймағымен бірдей диапазондағы (абсолютті мәні бойынша) созылу кернеулеріне сәйкес келеді: негізгі кернеулердің мәні 3000 МПа-дан 13000 МПа-ға дейін (максималды мәні). Орын ауыстыруды бөлу өрістері сияқты, негізгі кернеуді бөлу өрістері үшін барлық үш деңгейдің аудандары бампердің тік осьтік қасбетіне қатысты симметриялы болады.

Қорытынды: Қортындылай келе, қолданылатын күш мөлшерінің өзгеруімен жоғарыда аталған деңгейлер ұқсас, яғни кернеу мен орын ауыстырудың таралу өрістерінің сапалық көрінісі бірдей болып қалады, дегенмен кернеу мен орын ауыстыру шамалары оларда басқа сандық мәндерді алады. Сондықтан жұмыста қолданылатын жүктемелердің басқа сандық мәндерімен кернеу мен орын ауыстырудың таралу өрістері берілмейді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Безопасность пешеходов. Руководство по безопасности дорожного движения для руководителей и специалистов. Всемирная организация здравоохранения, 2013 г. –132с.

2 Синцов Г.Б. Защита пешехода при наезде на него транспортного средства. Современная техника и технологии. 2014 –№ 6.

3 Закон Республики Казахстан «О дорожном движении» с изменениями и дополнениями на 2016 год.

4 Сальников В.И., Лыюров М.В., Мельников О.В. Новые международные требования по пассивной безопасности АТС. Автомобильная промышленность, 1998, **№**1.

5 Patrick M. Glance. Absorbing stuff. Testing Technology International, November 2001.

6 Ботиков А.В. Проблемы повышения безопасности дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения 2007- №4.- С.11.

7 Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001. – 247 с.

8 Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов.-М.: НКЦ «Академкнига», 2005.- 279 с.

УДК 629.113

М.Н. Есенгалиев[a], Н. Байкенже
Академия логистики и транспорта, г. Алматы , Казахстан,
[a]m.esengaliev @alt.edu.kz

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОТЕКТОРА ШИН НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Одной из важнейших на транспорте является задача снижения себестоимости перевозок. Значительную долю в себестоимости автомобильных перевозок составляют затраты на шины. Уменьшение издержек на эксплуатацию шин ведет к снижению себестоимости перевозок. Разработка и внедрение в практику ресурсосберегающих методик является прогрессивным направлением повышения эффективности эксплуатации шин. Одним из вариантов совершенствования управления эксплуатацией шин является использование в практике работы автотранспортных предприятий (АТП) методики расчета потребности в шинах, учитывающей закономерности влияния на долговечность и безотказность шин условий эксплуатации. В настоящее время для АТП нет единой утвержденной методики определения потребности в шинах. В практике работы АТП используются методы расчета потребности в шинах, не обеспечивающие достаточной точности, недостаточно учитывающие влияния условий эксплуатации на надежность шин.

Условия эксплуатации автомобильных шин изменяются в широких пределах, значительно влияя на изменение срока их службы. В связи с этим, используются коэффициенты корректирования норм пробега шин. Применяемые в настоящее время коэффициенты носят усредненный характер, имеют одинаковые значения и не учитывают различный уровень приспособленности шин различных моделей к тем или иным условиям эксплуатации. Не учитывается разное, дифференцированное влияние условий внешней среды на шины различных моделей. Указанные недостатки ведут к потерям из-за ошибок в расчетах потребности в шинах. Для их эффективного устранения необходимы соответствующие научные основы. Задача снижения издержек при организации поставок шин в АТП особенно важна в настоящее время, когда экономическая ситуация в стране диктует требование минимизации расходов всех видов. Это свидетельствует об актуальности исследований по установлению научных основ расчета потребности в шинах.

С пробегом техническое состояние шин изменяется, что влияет на эксплуатационные свойства автомобиля и на безопасность движения. Поэтому важно следить за равномерностью износа всех шин, а также не допускать эксплуатации транспортного средства, остаточная высота протектора шин которого ниже минимальной допустимой. Задача предупреждения преждевременного износа и разрушения шин весьма сложна и связана с умением определять их виды, безошибочно выявлять причину, вызвавшую каждое конкретное разрушение шины. На повышенный износ ваших автомобильных покрышек влияет множество факторов, или если прямо говорить, нарушений. Дело в том, что многие автовладельцы не соблюдают элементарных правил технического обслуживания своего или рабочего автомобиля. Происходит это либо по неведению, либо по своей халатности. Благодаря периодическому и своевременному осмотру шин автомобиля вы сможете получить полную и необходимую информацию о состоянии колес и шин, степени износа, выявить опасные для безопасности движения дефекты, определить причины износа шин и особенности эксплуатации автомобиля.

Кроме безопасности, состояние шин влияет на управляемость, динамику движения автомобиля, а также на расход топлива. Последнее особенно важно для грузовых автомобилей и автовладельцев с большим ежедневным пробегом. Некоторые производители шин в своих рекламных проспектах утверждают, что их шины не только долго прослужат, но и позволят при этом сэкономить топливо. Давайте разберёмся, насколько шины действительно влияют на расход топлива автомобиля. В грузовике это конечно заметнее, чем в легковушке, в связи с большим количеством колес и высокими нагрузками. Сопротивление качению всего автомобиля состоит из целого списка сопротивлений: это сопротивление воздуха, преодоление сил инерции во время разгона, внутреннее сопротивление узлов двигателя и трансмиссии и сопротивление шин. Не будем подробно останавливаться на всех этих факторах и сосредоточим внимание на шинах.

Общее сопротивление качению шин тоже складывается из нескольких компонентов. Вопреки сложившемуся мнению, трение шины о дорожное покрытие составляет всего лишь 5%. Немногим больше (примерно 15%) приходится на сопротивление воздуха. Львиная же доля затрачиваемой энергии (около 80%) расходуется на деформацию шины. Если шину вообще без нагрузки покатить по дороге, то перед тем как остановиться, она будет двигаться достаточно долго. Но если шину нагрузить так, чтобы ее нижняя часть начала деформироваться (сжиматься), после первоначального импульса она очень быстро остановится. Это наглядно демонстрирует, сколько энергии расходуется на постоянную деформацию шин.

Таким образом, у автовладельцев может появиться желание покупать шины, которые будут деформироваться минимально, и, следовательно, создавать меньшее сопротивление качению. Сейчас на рынке такой вариант вполне можно найти. Как правило, это недорогие шины бюджет-класса. Более жесткий каркас хоть и дает некоторую экономию топлива, в то же время может преподнести неприятный сюрприз в виде взрыва шины. Нужно лишь наехать на какой-либо предмет с острыми краями (камень, железку и т. п.). Кстати, подобная ситуация может случиться и с шинами премиум-класса. Некоторые водители, в основном грузовых автомобилей, специально перекачивают колеса, чтобы сэкономить топливо, не задумываясь, что при этом появляется неравномерный износ.

Геометрия ходовой тоже оказывает существенное влияние на потребление горючего. Даже незначительные отклонения влекут за собой лишние затраты. Во-первых, быстрее изнашиваются шины, а во-вторых, больше сгорает топлива. Когда колеса, образно говоря, едут в разные стороны, расходуется дополнительная энергия на их "волочение". Например, если на одном метре колесо "уходит" всего на 2,5 мм, то на километре получается, что колесо "утащит" в сторону на 2,5 м. Через 1000 км получится,

что колесо вашего автомобиля "уволокли в сторону" на 2,5 километра при полной нагрузке.

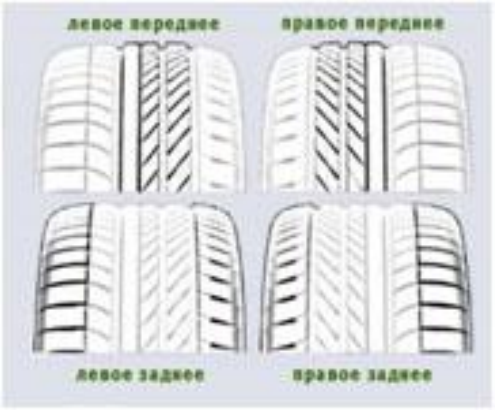


Рисунок 1 - Нормальный износ шин

Осмотр шин автомобиля дает вам возможность получить информацию о состоянии шин и колес, об особенностях использования автомобиля, о его возможных дефектах, а также о стиле вождения. Так, например, спортивный стиль вождения приводит к другой картине износа шин, чем спокойный. Для корректной оценки необходимо осматривать все колеса. Особенно ярко это видно на примере легкового заднеприводного автомобиля, так как в нем по-разному распределяется нагрузка между ведущими и управляемыми колесами.

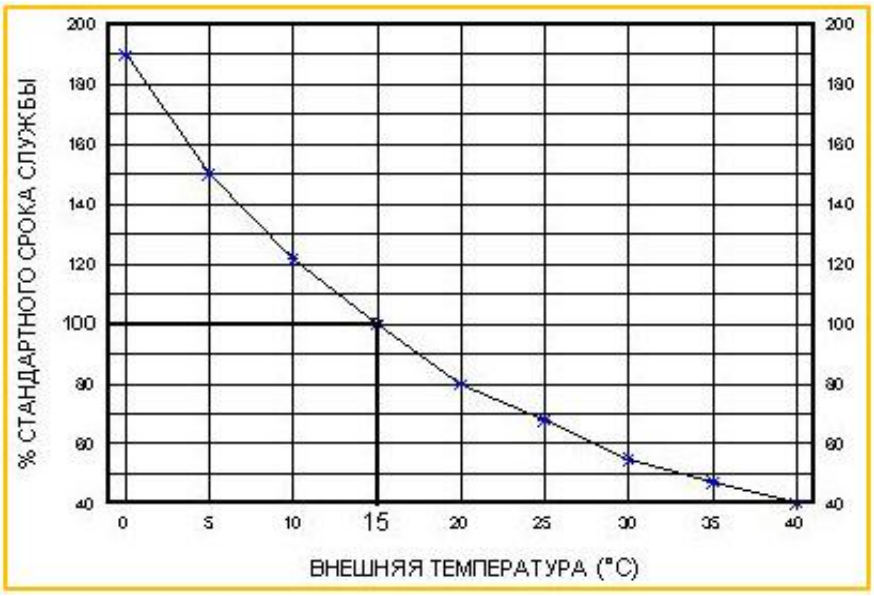


Рисунок 2 - Износ шин в зависимости от температуры воздуха

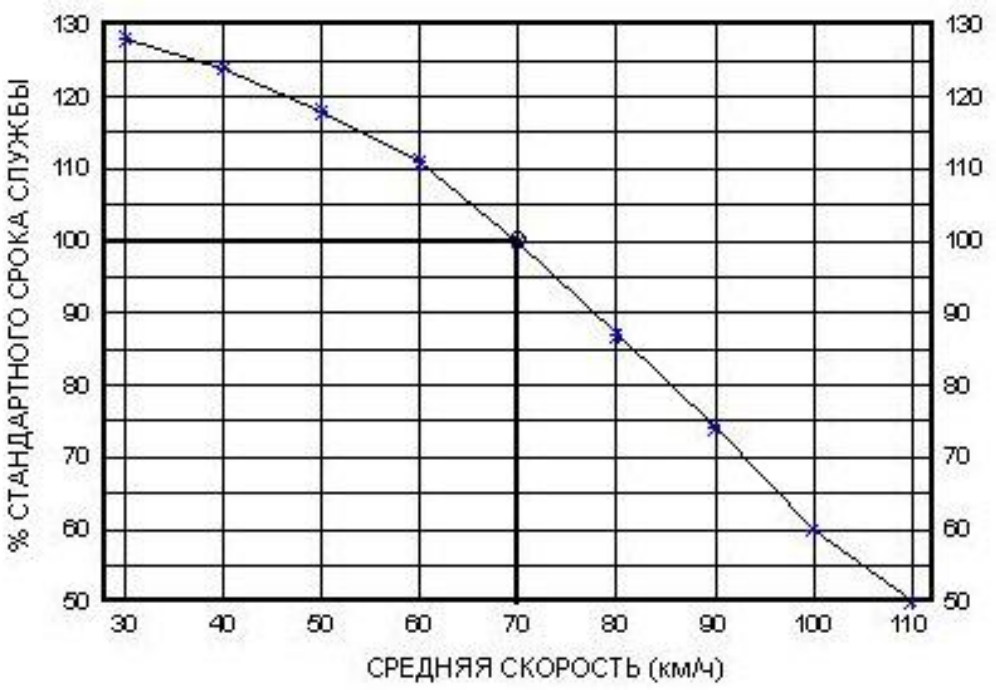


Рисунок 3 - Зависимость износа шин от скорости движения

УДК 629.113

М.Н. Есенгалиев[a], Ж. Ахбаева
Академия логистики и транспорта, г. Алматы , Казахстан,
[a]m.esengaliev @alt.edu.kz

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТО И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Основная проблема, стоящая перед автомобильным транспортом страны в аспекте эффективности - это снижение затрат на функционирование системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, осуществляющих поддержание автомобилей в технически исправном состоянии, а в аспекте качества - обеспечение транспортного процесса надежно работающим подвижным составом.

Системы технического обслуживания и ремонта автомобилей автотранспортных предприятий могут являться составной частью или подсистемой обшей системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, как это имеет место, например, в транспортном управлении, которое обычно насчитывает несколько десятков АТП, несколько баз централизованного технического обслуживания /подсистема БЦТО/ и несколько авторемонтных заводов /подсистема АРЗ/. Подсистемы БЦТО и АРЗ выполняют соответственно централизованное техническое обслуживание автомобилей и ремонт автомобилей и агрегатов.

Известно, что эффективность системы ТО и Р автомобилей транспортного управления зависит, во-первых, от сбалансированности и целесообразности размеров мощностей подсистем ее образующих и, во-вторых, от обоснованного распределения мощностей обслуживающих подсистем /ВЦТО, АРЗ/ по обслуживаемым предприятиям /АТП. Недостаточная мощность одной или нескольких из подсистем приводит к большим простоям автомобилей под техническими воздействиями - к потерям транспортного времени, а избыток - к простоям постов ТО и Р, т.е. потерям производственных мощностей.

Решение данной оптимизационной задачи на основании принятых критериев цели позволяет повысить эффективность и качество работы всей системы ТО и Р автомобилей транспортного управления.

Качество — совокупность свойств продукции, определяющих ее пригодность для использования по назначению. Эти свойства изделия обычно проявляются в процессе его эксплуатации, т.е. способности сохранять установленные показатели в течение возможно более длительного времени. Основными свойствами, определяющими качество изделий (автомобиля) и операций (ремонт автомобиля), являются следующие:

• эксплуатационные и потребительские свойства;
• надежность и долговечность;
• технологичность;
• эстетические и эргономические показатели;
• степень стандартизации и унификации узлов автомобиля.

Вследствие этого потребительским спросом на рынке пользуются автомобили с высокими эксплуатационными показателями паспортных данных, такими как мощность, скорость, расход топлива и т.д. Кроме того, на спрос оказывает влияние свойство технологичности при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Проявляется свойство в том, что быстро изнашиваемые и часто заменяемые стандартные узлы и детали располагаются в автомобиле в местах, легкодоступных для их замены с использованием стандартных приспособлений и инструмента, например, замена масляного фильтра, воздушного фильтра, свеч и т.д. Наиболее важным свойством качества является надежность. Под надежностью понимают способность машины сохранять свои эксплуатационные свойства в течение определенного времени и в определенных условиях. При изменении условий эксплуатации меняется и надежность автомобиля, так, автомобили иностранных марок не всегда показывают такую же надежность на дорогах России по сравнению с зарубежными данными. Необходимо отметить, что надежность тесно связана с трудозатратами на техническое обслуживание и ремонт. Обычно стоимость запасных частей значительно превышает стоимость самих машин. Характеризуется надежность рядом признаков, свойств, основными из которых являются работоспособность, безотказность, долговечность, ремонтопригодность. Под работоспособностью понимают техническое состояние автомобиля, при котором в данный момент времени он соответствует всем требованиям, установленным лишь для основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций. Например, если на автомобиле не горят фары, он считается работоспособным, так как способен выполнять свои функции в дневное время, однако автомобиль в данный момент считается неисправным. В течение эксплуатации любой машины ее работоспособность не остается постоянной и зависит от времени работы. Работоспособность может оцениваться любым из основных паспортных данных, например, мощностью двигателя $N_{кВт}$, частотой вращениям об/мин и др. Однако вследствие механических, химических, электрохимических и электрических воздействий происходит потеря работоспособности и ее восстановление за счет технического обслуживания и мелкого ремонта становится невозможным, возникает необходимость остановки машины на первый капитальный ремонт. Правильное и своевременное определение этого момента очень важно для эксплуатации автомобиля, это обеспечивают в течение длительного времени нормальную работоспособность в соответствии с паспортными режимами, так как дальнейшая эксплуатация вызывает резкое катастрофическое падение работоспособности.

Основные принципы системы технического обслуживания и ремонта автомобилей определены в положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на:

- капитальный (КР)
- текущий (ТР)

Капитальный ремонт подвижного состава, агрегатов и узлов предназначен для восстановления их исправности и близкого к полному (не менее 80%) восстановления ресурса. Капитальный ремонт подвижного состава, агрегатов и узлов производится на

специализированных ремонтных предприятиях, как правило, обезличенным методом, предусматривающим:

- полную разборку объекта
- ремонта,
- дефектацию,
- восстановление или замену составных частей,
- сборку, регулировку, испытание

Техническое состояние подвижного состава, агрегатов или узлов, сдаваемых в КР, и качество его выполнения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (и иных действующих стандартов) и другой нормативно-технической документации на КР. Направление подвижного состава и агрегатов в КР производится на основании результатов анализа:

- их технического состояния с применением средств контроля (диагностирования) с учетом пробега, выполненного с начала эксплуатации или после КР;
- суммарной стоимости израсходованных запасных частей с начала эксплуатации и других затрат на ТР. Агрегат направляется в КР, если базовая и основные детали требуют ремонта с полной разборкой агрегата; работоспособность агрегата не может быть восстановлена или ее восстановление экономически нецелесообразно путем проведения ТР.

Автобусы и легковые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта кузова. Грузовые автомобили направляются в КР при необходимости капитального ремонта рамы, кабины, а также не менее трех других агрегатов в любом их сочетании. Текущий ремонт предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния. При ТР допускается одновременная замена (комплектом) агрегатов, узлов и деталей, близких по ресурсу.

Отработавшие агрегаты, узлы и детали направляются на специализированные производства для восстановления в качестве запасных частей и комплектования из них ремонтных комплектов. Под ремонтными комплектами понимаются наборы агрегатов, узлов и деталей, необходимые для устранения неисправностей. Применение ремонтного комплекта должно исключать дополнительные потери рабочего времени на доводку его элементов и доставку недостающих деталей на рабочее место. Текущий ремонт автомобиля может осуществляться индивидуальным или агрегатным методом. При индивидуальном методе отремонтированные агрегаты устанавливают на тот же автомобиль, с которого они были сняты. При этом время простоя автомобиля увеличивается на длительность нахождения его агрегатов в ремонте. Этот метод ремонта применяется при:

- отсутствии оборотного фонда агрегатов и узлов;
- разнотипном подвижном составе парка;
- небольших размерах автотранспортного предприятия;
- удалённости от специализированного авторемонтного предприятия.

При агрегатном методе неисправные или требующие капитального ремонта агрегаты и узлы заменяются исправными, взятыми из оборотного фонда. Как правило, текущий ремонт выполняют агрегатным методом, что позволяет:

- сократить время простоя автомобиля в ремонте;
- повысить коэффициент технической готовности подвижного состава парка;
- увеличить производительность автотранспортного предприятия; снизить себестоимость транспортной работы.

Количество агрегатов оборотного фонда устанавливается с учётом количественного состава автомобилей, межремонтного пробега до капитального ремонта, интенсивности эксплуатации подвижного состава и продолжительности ремонта

агрегатов. Например, на 100 единиц списочного состава автомобилей средней грузоподъёмности необходимо иметь 4 – 5 единиц: двигателей, коробок передач, передних осей, задних мостов и механизмов рулевого управления. По характеру постановки на ремонт различают плановый и неплановый ремонты. Плановый ремонт осуществляется в соответствии с требованиями нормативно- технической документации, выполняемый с периодичностью и в объёме независимо от технического состояния. Неплановый ремонт осуществляется без предварительного назначения и проводится с целью устранения последствий отказов.

УДК 629.113

М.Н. Есенгалиев[a], М. Тохтамуратов
Академия логистики и транспорта, г. Алматы , Казахстан,
[a]m.esengaliev @alt.edu.kz

АГРЕГАТНЫЙ МЕТОД РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

На ремонтных предприятиях наибольшее распространение получили обезличенный, необезличенный и агрегатный методы ремонта машин. Обезличенный метод ремонта : годные или восстановленные сборочные единицы и детали не сохраняют принадлежность к определенному объекту ремонта, а при сборке могут быть поставлены на любой аналогичный ремонтируемый объект. Этот метод ремонта упрощает организацию производства. Недостатки: приработанные годные пары деталей раскомплектовывают и при сборке соединяют с деталями разной степени изношенности, не приработанными одна к другой. В результате последующей приработки идет быстрое нарастание износа и значительно снижается ресурс машины (агрегата). Кроме того, обезличенный ремонт затрудняет возможность организации стимулирования за сохранность машин, так как после каждого очередного ремонта на машину установлены сборочные единицы и детали, неизвестно сколько проработавшие на других неизвестных машинах, то есть после такого ремонта обезличивается вся машина. Необезличенный метод ремонта : годные или восстановленные сборочные единицы и детали сохраняют свою принадлежность к определенному ремонтируемому объекту. Этот метод ремонта практически исключает все недостатки обезличенного ремонта, но значительно усложняет организацию производства на специализированных предприятиях с большим объемом работ. Преимущество: все приработанные годные пары деталей не раскомплектовывают, а устанавливают в те же корпусные детали и на те же машины, в результате чего оставшийся ресурс деталей используется полностью. Агрегатный метод ремонта : неисправные сборочные единицы и детали заменяют новыми или заранее отремонтированными. Весь процесс сводится к выполнению разборочно-сборочных работ, связанных с заменой агрегата. Эти работы можно проводить в небольших мастерских. Резко сокращается простой машины в ремонте и повышается его качество. Сборочные единицы можно отдавать в ремонт на специализированные предприятия. Этот метод нашел самое широкое применение при ремонте автомобилей, так как современные автомобили легко расчленять на агрегаты (двигатель, передний мост, задний мост и др.). Недостатки агрегатного ремонта такие же, как при обезличенном ремонте: замена сборочных единиц другими приводит к обезличиванию всей машины. Приемка в ремонт и из ремонта . Автомобили, поступившие в ремонт, должны удовлетворять требованиям технических условий на сдачу их в ремонт, быть комплектными, не иметь признаков разборки и замены агрегатов и деталей явно негодными.

Ремонтное предприятие несет ответственность за качество ремонта и в течение гарантийного срока обязано устранять за свой счет все дефекты, возникшие по его вине. Разборочные и очистные процессы.

Агрегатный (капитальный) ремонт авто – это полная или частичная замена агрегатов транспортного средства. Такой ремонт необходим, когда детали механизма изношены или сильно повреждены. В отличие от текущего ремонта, в процессе капремонта неисправные агрегаты отделяют от автомобиля. На их место устанавливают новые рабочие запчасти или старые запчасти после полного восстановления.

Метод ремонта - совокупность технологических и организационных правил выполнения операций ремонта.

По признаку сохранения ремонтируемых частей ремонт машин и агрегатов может производиться обезличенным и необезличенным методами.

При обезличенном методе ремонта не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру машины, агрегата, а при не обезличенном - сохраняется.

По организации выполнения ремонт машин может осуществляться следующими методами:

- агрегатным , представляющим обезличенный ремонт, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. При этом снятые неисправные агрегаты отправляются для ремонта в специализированные ремонтные части или предприятия, после которого они поступают в оборотный фонд;
- индивидуальным , представляющим необезличенный ремонт, при котором все поврежденные или изношенные агрегаты и другие сборочные единицы снимаются, ремонтируются и устанавливаются на ту же машину;
- смешанным, когда отдельные агрегаты и сборочные единицы ремонтируются, а другие заменяются новыми или заранее отремонтированными.

Агрегатный метод ремонта является основным методом ремонта автомобилей. Этот метод ремонта дает следующие преимущества:

- значительное сокращение сроков простоя машины в ремонте (время простоя машины в ремонте равно времени необходимому на замену неисправных агрегатов, механизмов и приборов);
- повышение производительности ремонтных средств за счет более простой организации производства;
- возможность использования этого метода при ремонте машин в полевых условиях и обеспечения маневра агрегатами при ведении войсками боевых действий;
- возможность обеспечения более высокого качества ремонта агрегатов на специализированных ремонтных предприятиях и частях;
- возможность использования при ремонте машин малоквалифицированных специалистов ремонтников и водителей ремонтируемых машин.

Основным недостатком этого метода является необходимость создания запаса (оборотного фонда) агрегатов для бесперебойной работы ремонтных подразделений и частей.

При не обезличенном методе ремонта неисправные агрегаты и детали снимаются с машины, ремонтируются и ставятся на ту же машину. При этом продолжительность ремонта машин больше, чем при агрегатном методе. Поэтому не обезличенный метод, ремонта применим только для машин, имеющих исключительно значение или имеющихся в весьма малых количествах.

В зависимости от типа производства (массовое, серийное, единичное) ремонт машин может быть организован: поточным методом, методом специализированных постов (бригадно-узловым) или универсальных постов (тупиковым методом).

Поточный метод характеризуется расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и специализацией рабочих мест. Машина, агрегаты, механизмы, детали (например, блок цилиндров, коленчатый вал двигателя) передаются от одного специализированного места к другому сразу после выполнения очередной технологической операции. Поточный

метод обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование высокопроизводительного, специализированного оборудования, создает условия для достижения высоких показателей качества ремонта. Он применяется на всех авторемонтных предприятиях и ремонтно-восстановительных частях, осуществляющих капитальный ремонт машин и агрегатов.

Метод специализированных постов характеризуется тем, что ремонтные работы, например разборка и сборка агрегатов и узлов, а также работы по восстановлению деталей и ремонту сборочных единиц осуществляются бригадами (исполнителями), специализированными на машины определенных марок, по сборочным единицам определенного типа (двигатель, коробка, задний мост).

Специализация постов (бригад, исполнителей) может быть:

- технологической - выполнение определенных операций, например, сборка – разборка;

- предметной, например, ремонт электрооборудования, ремонт гидроприводов и гидроусилителей и т.д.;

- подетальной, например, восстановление деталей, определенных по номенклатуре.

Метод специализированных постов применяется в ремонтных подразделениях, осуществляющих средний ремонт машин на готовых агрегатах.

Метод универсальных постов характеризуется тем, что все работы, по ремонту машины выполняются на одном рабочем посту, одной бригадой. При этом производительность труда, коэффициент использования оборудования невысокие. Квалификация работающих должна быть высокой, так как членам бригады приходится выполнять разные виды работ.

В общем случае, ремонт может быть плановым, постановка машины на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, и неплановым, постановка машины на который осуществляется без предварительного назначения. Средний и капитальный ремонт планируется по наработке. Постановка машины на текущий ремонт не планируется, проводится лишь расчет числа текущих ремонтов для истребования необходимых запасных деталей и материалов и ориентировочного планирования загрузки ремонтных подразделений.

По организации исполнения различают:

-ремонт эксплуатирующей организацией - текущий и средний ремонт машин, выполняемый ремонтными подразделениями части, соединения, а там, где их нет,- на гарнизонных станциях технического обслуживания или в ремонтных подразделениях других воинских частей;

- ремонт специализированной организацией - средний и капитальный ремонт, выполняемый ремонтно-восстановительными частями или ремонтными предприятиями, специализирующимися на выполнении ремонта определенного вида (капитальный, средний) машин и агрегатов (или только машин, или только агрегатов) определенных типов (марок);

- ремонт предприятием - изготовителем.

Агрегатный метод ремонта – это обезличенный метод ТР, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. Замена может осуществляться по плану или после отказа. Агрегатный метод ремонта – это один из способов повышения надежности системы путем резервирования.

Основными преимуществами агрегатного метода ремонта являются:

1) специализация рабочих по отдельным видам работ, что повышает производительность труда;

2) более совершенная технология ремонта с использованием специального технологического оборудования и оснастки;

3) широкое внедрение механизации работ;

4) улучшение качества и снижение стоимости ремонтных работ;

5) сокращение продолжительности ремонта.

Недостаток агрегатного метода ремонта - необходимость в оборотном фонде агрегатов.

Оборотный фонд должен обеспечивать все виды ремонта обслуживаемого парка машин. Вместе с тем, он должен быть минимальным, т.е. все сборочные единицы должны быть в обороте, находиться в различных стадиях технологического цикла: в демонтаже, ремонте, резерве, транспортировании, монтаже

УДК 628.1

А. К. Имангалиева[a] , Л.Н. Бимагамбетова[b] , Ш.А. Абдрешов[c]
Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан,
[a]kiraiya@mail.ru, [b]lolita12@bk.ru , [c]a_shamil-80@mail.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ В Р. ИЛЕК ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОЧИСТКИ

Одной из актуальных современных проблем является охрана окружающей среды от загрязнения. Особого внимания требуют вопросы борьбы с техногенным загрязнением вод (поверхностных и подземных).

Техногенное загрязнение поверхностных и подземных вод обычно наблюдаются вблизи предприятий, сбрасывающих промышленные отходы и сточные воды на отведенные поля испарения, а иногда и водные объекты без предварительной очистки. К таким предприятиям относятся предприятия горнодобывающей и обрабатывающей промышленности с ненадежной системой очистки промышленных и бытовых стоков или без нее. Вблизи таких загрязнителей наблюдаются ореолы загрязнения подземных вод, приводящие к выходу их строя целые водозаборы подземных вод или их участки. [1]

Оценка эффективности применяемой технологии очистки подземных вод, с проведением реальных полевых исследований, на Илекском полигоне загрязнения, в промышленной зоне г. Актобе.

Загрязнение подземных вод связано с пуском в 1957 г. Актюбинского завода хромовых соединений (ныне – АО "АЗХС"). Промплощадка завода была размещена на водопроницаемой толще пород, не защищенной сверху водоупорными отложениями. С западной стороны завода (в 200-1000 м) были сооружены шламовые пруды для приема производственных сточных вод с содержанием в них шестивалентного хрома 10-12 г/дм^3.

Поступление хрома в водоносный горизонт началось вскоре после пуска завода в эксплуатацию из-за утечек технологических растворов на территории АЗХС, а также в результате фильтрации стоков из шламовых прудов, в которые хромсодержащие сточные воды сбрасывались в количестве 1100-1300 м^3/сут. Заметное количество хрома содержалось и в хозяйственно-фекальных стоках завода (0,1-0,4 мг/дм^3), сбрасываемых на поля фильтрации АЗХС в объеме 1200-1500 м^3/сут и также проникающих в водоносный горизонт.

Хромсодержащие подземные воды от территории АЗХС продвигались к водозабору Актюбинского завода ферросплавов (АЗФ) "V створ", в котором уже в первые годы после пуска завода содержание шестивалентного хрома в воде достигало 100-200 мг/дм^3, а вблизи шламонакопителя – 100-2300 мг/дм^3. Из-за отсутствия в промзоне других источников технической воды эксплуатация водозабора "V створ" продолжалась до 1986 г. Нецелесообразность консервации водозабора, несмотря на его загрязнение, определялась тем, что водозабор выполнял роль перехвата основной части потока загрязненных вод, ограничивая собой распространение хрома в подземных водах долины р. Илек. Вместе с тем, полный перехват загрязненных подземных вод не осуществлялся,

так как не все скважины постоянно были в работе, в том числе периодически отключались отдельные скважины из-за высокого содержания в них хрома.

Длительное использование загрязненных подземных вод водозабора "V створ" АЗФ для технического водоснабжения Актюбинской ТЭЦ и АЗФ вызвало формирование на территории промзоны вторичного очага загрязнения, обусловленного сбросами неочищенных хромсодержащих вод в чашу гидрозолоудаления (ГЗУ) Актюбинской ТЭЦ.

Чаша ГЗУ ТЭЦ, размещенная на водопроницаемых грунтах первой надпойменной террасы р. Илек, не была экранирована и в результате многолетнего сброса воды и производственных хромсодержащих стоков ТЭЦ (в виде пульпы) в подземные воды поступило большое количество шестивалентного хрома, который вместе с потоком подземных вод распространился далеко за пределы золоотвала в долине р. Илек. Кроме этого, развеивание золы из чаши вызвало загрязнение хромом почвогрунтов, поверхностных и подземных вод на участках, удаленных от АЗХС на значительные расстояния.

Результаты наблюдений, проводившихся по специализированной сети скважин, показали, что за 48 лет, прошедших со времени пуска завода хромовых соединений, в промзоне г. Актобе сформировался крупный очаг загрязнения шестивалентным хромом подземных вод четвертичных аллювиальных отложений долины р. Илек. Площадь очага загрязнения к 1992 г. достигла 14 км^2 при содержании хрома у шламовых прудов (скв. 1375) 3757 мг/дм^3 и у промплощадки завода (скв. 145) 667 мг/дм^3 при ПДК для питьевой воды 0,05 мг/дм^3. От шламовых прудов и промплощадки завода хром двигался по потоку в сторону русла реки и в скважинах, расположенных вдоль русла реки, фиксировался на отрезке длиной 4 км.

Из осадковых водоемов (шламоотвалов) и промзоны завода хром с потоками грунтовых вод проник в русло реки и его повышенные концентрации фиксировались в скважинах вдоль русла реки вплоть до удаления 4 км. В 1980 г. шестивалентный хром был обнаружен в поверхностных водах р. Илек у села Яйсан, вблизи границы с Российской Федерацией.[2]

Поступление хрома в подземные воды происходит и с атмосферными осадками, вымывающими хром из почвенного покрова, загрязненного в промзоне выбросами в атмосферу загрязняющих веществ. По статотчетности "2 ТП воздух" выбросы вредных веществ в атмосферу по АЗХС в 1986-1990 гг. достигали 14200 т. В 2005 г. по данным Актюбинского областного территориального управления охраны окружающей среды выбросы составили 825,22 т. В основном выбрасывается диоксид азота (97,42788 т), оксид углерода (81,1211 т), пыль неорганическая (467,07595 т), оксид хрома трехвалентного (104,3058 т), оксид хрома шестивалентного (6,7493 т).

Контроль за качественным составом поверхностных вод ведется на 8 постах. Из 8 постов 6 постов расположены по трансграничной р. Илек, где производится отбор проб воды ежемесячно по 12 ингредиентам, также один пост по р. Эмба в поселке Сага и один пост по р. Орь в поселке Бугетсай, где отбор проб воды производится всего 2 раза в год по 12 ингредиентам. По характеристике воды р. Илек относятся к 4 классу загрязнения.

Содержание шестивалентного хрома в поверхностных водах реки Илек в 2001-2006 гг. по данным Актюбинского Центра гидрометеорологии вблизи промзоны г. Актобе у пос. Георгиевка с октября по март превышают ПДК для хозпитьевых вод в 4 и более раза, а вблизи границы с Россией у пос. Целинный – в 2 и более раза. Вместе с тем, наблюдалась четкая тенденция снижения среднегодовых значений содержаний шестивалентного хрома со временем (2001-2006 гг.) (рис. 1.).

По данным статистики сточные воды проходят очистку только на 25%. За год в реку попадает 10 млн. м^3 новых нечистот. По данным АЦГМ РГП «Казгидромет» за 2007г. в отобранных пробах воды из р. Илек в створе с. Георгиевка по бору – 11,76 ПДК, в створе г. Алга - 42,21 ПДК, по хрому шестивалентному в створе п.Целинное – 4,53 ПДК. Исследования, проведенные 2007- 2008гг. ТОО «Центр охраны здоровья и

экопроектирования» показали еще более высокие концентрации. Были протестированы на хром общий, хром шестивалентный и бор пробы воды из реки Илек, из подземных скважин на полигоне – месте выклинивания хрома шестивалентного, из колодцев близлежащего Россовхоза. Для сравнения была также взята вода из водопровода г.Актобе. ПДК для хрома шестивалентного для питьевой воды установлена в пределах 0,05 мг/л, рыбохозяйственная ПДК – 0,001. Результаты анализа показали, что превышение ПДК по хрому шестивалентному в речной воде наблюдается в 17,46 раз, если брать ПДК для питьевой воды, и в 873 раза - для воды рыбохозяйственного назначения.

На основе анализа накопленной в последнее время информации можно сделать вывод, что грунтовые воды в аллювиальном водоносном горизонте в долине р. Илек были загрязнены хромом (VI), или Cr^{6+}, в результате индустриальной деятельности в этом регионе. Загрязнение хромом продолжает распространяться вниз по течению потока грунтовых вод, попадая в конечном итоге в р. Илек.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ имеющихся технологий очистки подземных вод от шестивалентного хрома по литературным источникам и результатам мониторинговых наблюдений.

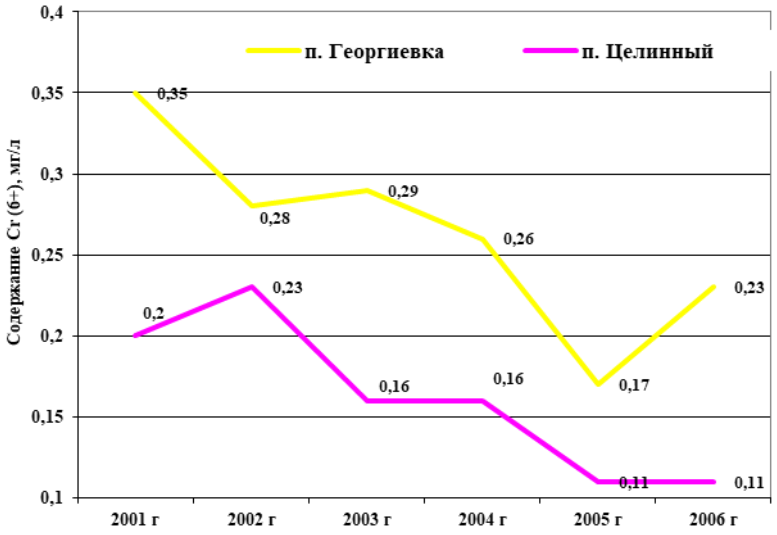


Рисунок 1 – Среднегодовое содержание Cr (6+) в реке Илек
за 2001-2006 гг.

К настоящему времени разработано (теоретически и экспериментально) значительное число разнообразных методов очистки подземных вод от самых разных загрязнителей, в том числе и применительно к методам очистки подземных вод от Cr^{6+}.

Доказано, что одним из наиболее эффективных методов очистки является реагентное осаждение хрома непосредственно в водоносном горизонте.

В прошлом большая часть очистки загрязнений грунтовых вод основывалась на удалении загрязненных вод посредством скважин и насосов, с последующей очисткой химической очисткой грунтовых вод в надземных аппаратах для удаления загрязнения. Эта технология называется Прокачка и Очистка (P&T). Опыт показал, что эта технология является дорогой и требует длительного времени для достижения поставленной цели очистки в грунтовых водах. Поэтому во многих случаях загрязнение грунтовых вод (включая хромовое) в настоящее время ликвидируется более рентабельным способом, использованием подземных *in situ* способов, где очищающие химикаты для удаления загрязнения инжектируются в водоносный пласт с использованием скважин или точек инжекции. Восстановление Cr^{6+} в грунтовых водах может быть эффективно реализовано

добавлением *in situ* химикатов, способных создать восстановительные условия, которые приведут к восстановлению Cr^{6+}.

При любой очистке *in situ* должны быть рассмотрены два основных момента:

- Соответствующие очищающие химикаты должны быть отобраны и доказана их эффективность в удалении Cr^{6+} в лаборатории и в поле
- Очищающие химикаты должны быть доставлены равномерно во все части аллювиального водоносного пласта, где присутствует загрязнение Cr^{6+}

Как правило, может быть найдено несколько очищающих химикатов, которые будут эффективными в удалении Cr^{6+} в аллювиальном водоносном пласте. Тем не менее, эффективная и равномерная подача очищающих химикатов в водоносный пласт обычно является сложной проблемой. Даже в высоко проницаемых песчаных водоносных пластах, которые существуют на проектной местности, обычно трудно достичь равномерности подачи химикатов. [3]

Технологии химического восстановления представляют собой инъекцию реагентов (доноров электронов) таких как: сероводород (H_2S), дитионит натрия ($Na_2S_2O_4$),метабисульфит натрия ($NaHSO_3$) ,метабисульфит кальция ($CaHSO_3$),сульфат железа ($FeSO_4$), полисульфид кальция (CaS_5), Fe(II),), Fe(0), или двухвалентный хлорид олова ($SnCl_2$). Лабораторные и полевые исследования доказали высокую эффективность применения методов химического восстановления за счет инъекции при внутрипластовой очистке.[4]

Двухвалентное железо (FeII) использовалось во многих наземных приложениях по очистке Cr(VI). Могут быть использованы различные формы двухвалентного железа, включая $FeCl_2 \cdot 3H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, и электрохимически выработанное FeII. Лабораторией CMD проведены исследования по возможности очистки участка Камден (Нью Джерси, США). Результаты теста показывают, что добавление двухвалентного железа в количествах, превышающих стехиометрическое отношение, равное 1,25 (125%), дало небольшое дополнительное удаление хрома. сернокислое железо было растворено с серной кислоте, с концентрацией 0,5%, чтобы получить очищающий раствор с содержанием двухвалентного железа 2%.

В связи со сложившейся ситуацией, с учетом масштабности процессов загрязнения и, принимая во внимание высокую экологическую значимость предотвращения попадания шестивалентного хрома в трансграничную р.Илек, было принято решение об очистке подземных вод от шестивалентного хрома. Для решения поставленной задачи, в результате тщательного рассмотрения вариантов различных технологических схем очистки, принята технология, *in situ* - процесс удаления $Cr^{6+,}$ требующего восстановления хрома с последующим выпадением его в осадок. Очистка подземных вод при этом осуществляется непосредственно в водоносном горизонте.

УДК 614.84

С.Г. Цыганков[1,a], Р.А. Мажитов[2,b]
[1]Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан,
[2]АУЭС им. Гумарбека Даукеева, г.Алматы, Казахстан,
[a]ssygan@mail.ru, [b]mazhitov-rishat@mail.ru

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АО «ЮЖНЫЙ»

Защита предприятий и объектов экономики от пожаров – важная инженерная задача, связанная с осуществлением комплекса профилактических мероприятий. Особое внимание при осуществлении мер пожарной безопасности должно быть сосредоточено на защите жизни и здоровья людей сохранению материальных ценностей от огня, поэтому организация работ по профилактике пожаров на предприятиях транспорта является приоритетным направлением в области пожарной безопасности.

В рамках подготовки специалистов по направлению подготовки «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» нами был изучен опыт АО «Южный» в области организации пожарной безопасности на действующем предприятии железнодорожного транспорта.

АО «Южный» входит в структуру АО «Пассажирские перевозки» и основным видом деятельности этого предприятия является перевозка пассажиров. Основную долю работников этого предприятия составляют проводники.

При анализе существующих решений по снижению вероятности пожара в пассажирских вагонах было установлено, что наибольшее количество пожаров в пассажирских вагонах происходит по вине обслуживающего персонала и пассажиров. В настоящее время новые пассажирские вагоны снабжены современными средствами пожарной сигнализации и труногорючими отделочными материалами, поэтому для предотвращения пожаров в вагонах обслуживающему персоналу необходимо строго выполнять свои должностные инструкции.

Необходимо отметить, что организация пожарной безопасности в АО «Южный» поставлена на достаточно высоком уровне. Практически все кабинеты административного здания снабжены огнетушителями и телефоном. Стены оштукатурены и покрыты огнестойким материалом или покрытием. Коридоры оборудованы системой пожарной сигнализации (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Система пожарной сигнализации АО «Южный»

На стенах коридора имеются план эвакуации из здания при пожаре (Рисунок 2), а также элементы наглядной противопожарной агитации: схема оповещения при возникновении чрезвычайной ситуации, алгоритм действий при пожаре, плакаты и рисунки по оказанию первой медицинской помощи.

Тем не менее, следует обратить внимание на следующий момент - в административном здании имеется технический класс (Рисунок 2) вместимостью до 50 человек, где достаточно часто проходят планерки и собрания. При возникновении пожара в момент таких собраний эвакуационный выход II будет перекрыт для людей, находящихся в соседних кабинетах, поэтому план эвакуации персонала административного здания, который в настоящее время утвержден в АО «Южный» работать не будет. Более того, эвакуационный выход II будет переполнен и в фойе площадью 4 м^2 возникнет давка.

В связи с вышесказанным, предлагается план эвакуации, приведенный на рисунке 3, отличительной особенностью которого является то, что через эвакуационный выход II,

будет выходить персонал из технического класса, а остальные будут эвакуироваться через эвакуационный выход III.

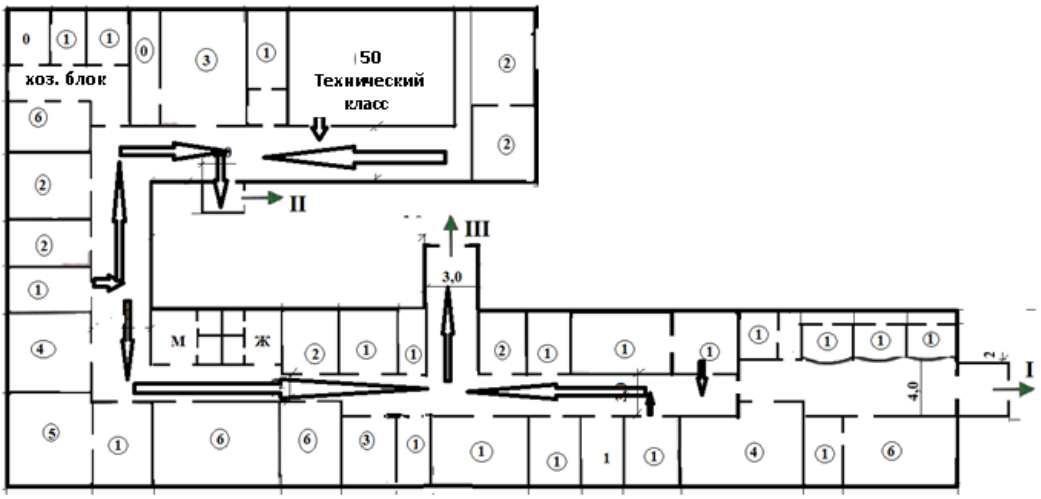


Рисунок 2 – План эвакуации из административного здания АО «Южный»

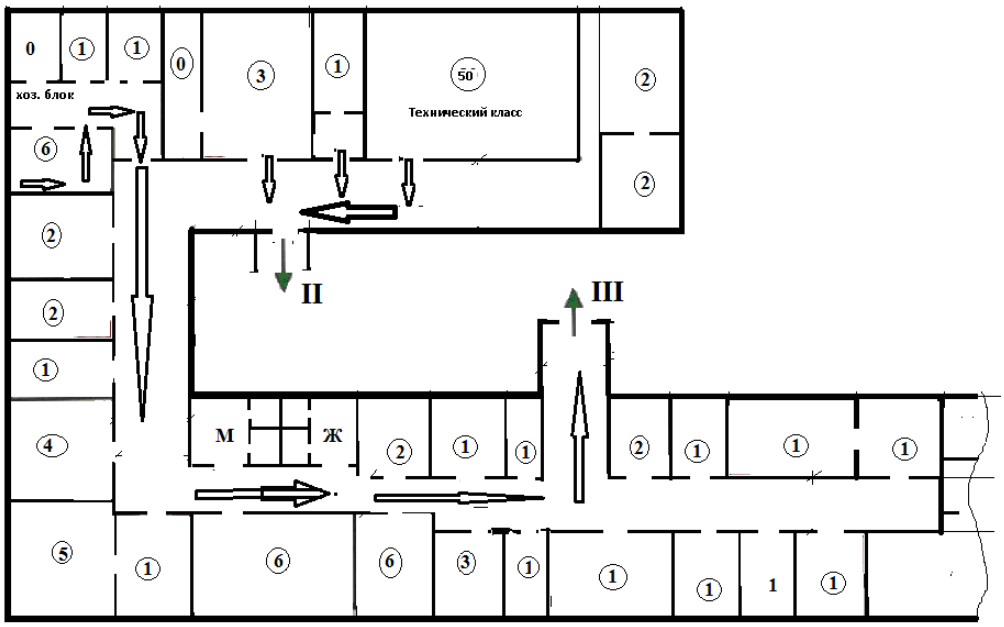


Рисунок 3– Предлагаемый план эвакуации из административного здания АО «Южный»

При этом самым удаленным кабинетом от эвакуационного выхода III будет хозяйственный блок. Расчеты показали, что время эвакуации из хозяйственного блока через эвакуационный выход III составит 0,658 мин., что удовлетворяет противопожарным требованиям [1,2].

Таким образом, для улучшения пожарной безопасности в АО «Южный» необходимо довести до персонала дополнительный план эвакуации на случай возникновения пожара в период собраний в техническом классе. Фойе площадью 4 м^2 необходимо демонтировать и обеспечить беспрепятственный выход персонала из эвакуационного выхода II.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП РК 2.02-05-2009 Пожарная безопасность зданий и сооружений

2. Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности". Приказ Министра внутренних дел РК от 23 июня 2017 года № 439.

УДК 628.19

Л.Н. Бимагамбетова[a], А.К. Имангалиева, Ш.А. Абдрешов[b]
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]lolita12@bk.ru, kiraiya@mail.ru, [b]a_shamil-80@mail.ru

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОТОКЕ Р. ТОБОЛ

Особенностью трансграничной реки Тобол является то, что она протекает по территории Костанайской области РК, берет начало на территории Оренбургской области, протекая Челябинскую и Курганскую области Российской Федерации, далее с запада в него вливается приток Желкуар, образующийся из двух рек – Синташты и Берсуат, формирующихся на территории Челябинской области. Следующими крупными притоками являются реки Аят и Уй. Их верховья находятся в Челябинской области, а низовья принадлежат Казахстану.

В настоящее время на многих эксплуатируемых месторождениях и централизованных водозаборах бассейна установлено загрязнение подземных вод, выразившееся в росте общей минерализации, жесткости отдельных анионов (сульфатов, хлоридов) содержание железа, марганца, азотистых соединений, некоторых других нормируемых токсичных элементов (фтора, бора, брома). Загрязнение подземных вод бассейна зафиксировано на 22 месторождениях. В отдельных случаях концентрация некоторых компонентов превышает 10-42 ПДК. Практически все водозаборы в пределах бассейна загрязнены нитратами, аммонием, железо (3-10), марганец (2-8), магний(1-2,7). Наибольшему загрязнению подвергаются воды первых от поверхности водоносных горизонтов, слабо защищенных от внешнего воздействия.

Река Тобол, пересекая границу РК, уже несет в себе загрязняющие вещества, превышающие ПДК в несколько раз. Одним из основных источников загрязнения реки на территории Российской Федерации является Челябинский металлургический завод.

Основными источниками загрязнения водных ресурсов на территории Казахстана являются предприятия горнодобывающей промышленности, машиностроения, цветной и черной металлургии, строительных материалов предприятия коммунального хозяйства. К ним относятся предприятия ГКП «Водоканал» г. Рудного, ГКП «Костанай-Су», ГКП «Лисаковскгоркоммунэнерго», ГКП «Житикаракоммунэнерго» (загрязняющие вещества - продукт промывки фильтров), «Рудненский кожевенный завод» (гидроокисные хромсодержащие осадки, фирма Эйкос (нефтепродукты), АО «Арай» (спиртовая барда), Верхнее-Тобольский рыбопитомник (сброс из выростных прудов). ТОО «Оркен», ТОО «Костанайские минералы», ТОО «МеталТрейдинг», Козыревское РУ, АО«Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение», РКК « РЭР Приозерный», добывающие полезные ископаемые на водосборной площади реки Тобол с притоками, загрязняют водные ресурсы путем сброса карьерных и сточных вод. При общем объеме водоотлива карьерных вод 65,34 млн.м^3 сброс в водные объекты составляет 18,3 млн.м^3, повторное использование карьерных вод оценивается величиной 4,89 млн.м^3.

Рудноминеральный комплекс бассейна является источником многих подвижных форм химических веществ и соединений, которые активно проникают в почву, грунтовые воды и переносятся поверхностным стоком. Последние, участвуют в питании подземных вод аллювия и береговых инфильтрационных водозаборов, а также формировании ресурсов глубоко залегающих напорных вод. При осушении карьерных и шахтных полей из недр извлекаются огромные массы дренажных минерализованных вод (до 80 млн.м^3). Водопонижение в карьерах на глубину 500 метров формирует депрессионные воронки в радиусе на десятки километров, что вызывает истощение вековых запасов и наносит

ущерб речному стоку. Аккумуляция минерализованных вод в накопителях и хвостохранилищах с фильтрующими грунтами в основании вызывает перетекание в нижележащие водоносные слои, горизонты, водотоки. Подземные и поверхностные воды при этом обогащаются не только растворенными солями, но и токсичными веществами, присущими дренажным водам.

Дальнейшее перемещение воды вниз по течению обусловлено постепенным наращиванием массы растворимых веществ при прохождении воды через каскад водохранилищ и вблизи расположенных индустриальных городов.

Анализируя источники загрязнения и химический состав загрязняющих веществ и их перемещение по бассейну реки Тобол, можно сказать, что в бассейне реки Тобол не сохранились водные объекты в естественном состоянии, не испытывающие антропогенных нагрузок.

УДК 656.225.444

Ж.С.Мусаев[a], И. К. Зулпыхарова[b]
Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан,
[a]m.zhanat@alt.edu.kz, [b]inabotik@gmail.com

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

На сегодняшний день наибольший объем перевозок скоропортящихся грузов на дальние расстояния осуществляется по железной дороге с использованием различных специально предназначенных для этого устройств.

Для перевозки скоропортящихся грузов на дальние расстояния широко применяют рефрижераторные вагоны – изотермические вагоны, охлаждение которых осуществляется посредством холодильных машин с электропитанием от дизель-генераторов. Такие вагоны часто применяются в составе секций или сцепов, состоящих из нескольких рефрижераторных вагонов и одного вагона, содержащего дизель-генераторную установку. Вместо изотермических вагонов в состав секции могут входить оснащенные холодильными установками изотермические контейнеры, размещенные на фитинговых платформах.

Парк железнодорожного транспорта для перевозки скоропортящихся грузов в странах СНГ существенно изношен. Около 70% единиц парка приближаются к окончанию срока эксплуатации или имеют истекший срок эксплуатации. Наблюдается ежегодное сокращение количества дизель-генераторных вагонов и рефрижераторных вагонов. В условиях отсутствия инвестиций в обновление парка железнодорожного транспорта, наблюдается постоянный отток объемов перевозок скоропортящейся продукции с железнодорожного на автомобильный транспорт.

Вместе с тем, в случае перевозок на дальние расстояния стоимость транспортировки автомобильным транспортом очень высока, а с увеличением расстояния транспортировки существенно возрастает риск несохранности (порчи) груза. В то время как железнодорожные перевозки обеспечивают высокую скорость доставки на дальние расстояния и возможность перевозить несколько видов продукции в одной отправке.

Решение проблемы износа и вывода из эксплуатации парка изотермических и дизель-генераторных вагонов происходит в нескольких направлениях.

Так, одним из путей является модернизация дизель-генераторных вагонов. Для этой цели используют дизель-генераторные вагоны с продленным сроком службы, приобретаемые, в частности на рынке стран СНГ с последующей реставрацией интерьера и дизель-генераторной установки. Преимуществами такого решения являются относительно невысокая стоимость и возможность продолжать работу с применением проверенных технологий. Вместе с тем, срок эксплуатации модернизированных таким

образом вагонов крайне низок, при этом сложно точно оценить затраты на модернизацию в каждом случае.

Другая группа решений, применяемых для обеспечения электропитания устройств транспортировки скоропортящихся продуктов, связана с применением приставных автономных дизель-генераторных установок, соединяемых с изотермическими контейнерами, размещенными на фитинговой платформе, или навесных дизель-генераторных установок, прикрепляемых к изотермическим контейнерам. Такие решения представлены, например, литовскими железными дорогами. Достоинства таких решений состоят в легкости подключения приставных дизель-генераторных установок, возможности составить поезд из любого количества таких контейнеров, что позволяет осуществлять отправки любого размера, а также в том, что для таких решений уже разработаны все нормативы МТУ и НТУ. К основным недостаткам относится отсутствие резервного питания, что увеличивает риск несохранности товара, малый запас хода и невозможность отслеживания работы дизель-генераторной установки и состояния контейнера в ходе осуществления транспортировки.

Наиболее многофункциональным из известных на сегодняшний день технических решений в области энергообеспечения железнодорожных рефрижераторных устройств является дизель-генераторный вагон, предлагаемый компанией «TBEMA».

Предназначенный для энергообеспечения группы крупнотоннажных рефрижераторных контейнеров вагон содержит две работающие параллельно дизель-генераторные установки, топливный резервуар и помещение для размещения обслуживающего персонала. Вагон также включает в себя систему мониторинга, позволяющую в реальном времени отслеживать расход топлива, параметры дизель-генераторных установок и состояние каждого контейнера, входящего в состав группы, систему управления оборудованием вагона, а также средства определения географических координат местоположения вагона по каналам GPS или ГЛОННАС. Данное техническое решение позволяет обеспечить электропитанием до 100 рефрижераторных контейнеров, а также предоставляет возможность автоматизации сбора данных о работе дизель-генераторного вагона и контейнеров в составе группы. Указанное техническое решение выбрано заявителем в качестве ближайшего аналога настоящего изобретения.

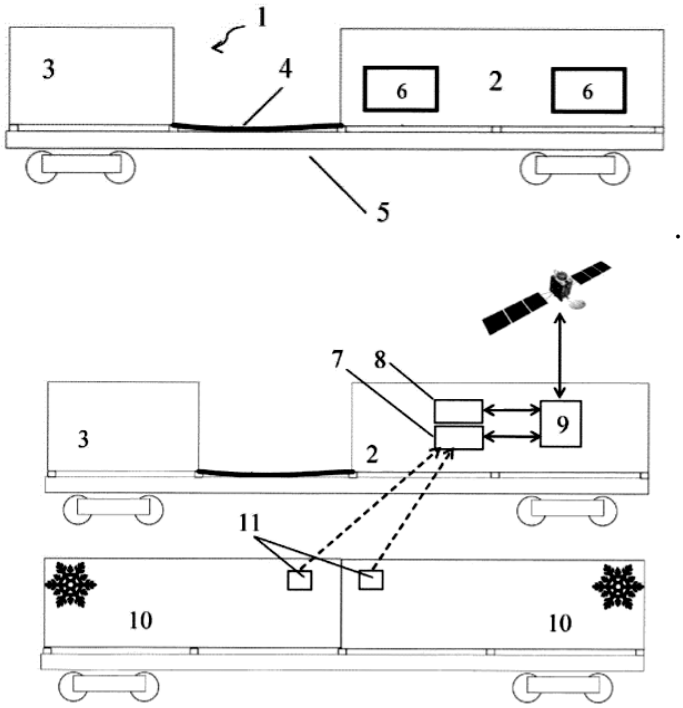
Вместе с тем, вышеупомянутому техническое решению присущи все недостатки, характерные для дизель-генераторных вагонов. Такой вагон представляет собой единый комплекс оборудования, не предусматривающего возможность применения оборудования отдельно друг от друга или демонтажа. При этом, включение такого вагона в состав ускоренного контейнерного поезда требует специальных разрешительных документов (телеграмм) национальных перевозчиков, тогда как во время простоя вагона, необходимо наличие свободных железнодорожных путей для его содержания. Кроме того, принцип работы вагона предусматривает обязательное наличие в нем бригады сопровождения, локально контролирующей работу системы управления и осуществляющей наблюдение за данными системы мониторинга. Наличие такой бригады влечет за собой необходимость в дополнительных средствах обеспечения жизнедеятельности персонала, таких как, например, система отопления и служебно-хозяйственные помещения, а также организации соответствующего рабочего пространства, что приводит к существенному повышению стоимости данного технического решения и увеличению срока его окупаемости.

Таким образом, существует потребность в создании энергетической установки, не имеющей недостатков, которыми обладают известные технические решения.

Рассматриваемая энергетическая установка представляет собой модульную систему, состоящую из нескольких блоков, размещенных на фитинговой платформе с возможностью их снятия. Такая конструкция обеспечивает несколько преимуществ. Так, в случае отсутствия необходимости в применении энергетической установки (например, при перемещении грузов на небольшое расстояние в зимнее время),

электрогенерирующий и топливный блоки могут быть сняты с фитинговой платформы для их хранения на терминале, в то время как фитинговая платформа может продолжать использоваться по своему назначению. Таким образом, устраняется необходимость в наличии свободных железнодорожных путей для размещения энергетической установки во время простоя. Кроме того, наличие отдельного топливного блока, позволяет производить его заправку отдельно от места расположения всего поезда, разместить на платформе уже заправленный топливный бак или оперативно заменить пустой бак заправленным. Такое решение повышает безопасность и упрощает работу с установкой. Наконец, модульность конструкции позволяет перемещать ее составляющие части отдельно друг от друга к месту назначения, например, с использованием морского, автомобильного транспорта или другого железнодорожного состава, для последующей сборки энергетической установки.

Немаловажно, что включение предложенной энергетической установки в состав ускоренного контейнерного поезда не требует специальных разрешительных документов (телеграмм) национальных перевозчиков.



1 - энергетическая установка, 2 - электрогенерирующий блок, 3 - топливный блок, 4 - топливный вандалоустойчивый шланг, 5 - фитинговая платформа, 6 - источники энергоснабжения (газогенераторные электростанции), 7 - система мониторинга, 8 - система управления, 9 - система спутниковой связи, 10 -контейнер, 11 - передатчик (промышленный интернет-шлюз)

Рисунок 1 – Структура и принцип работы энергетической установки

Кроме того, предложенная энергетическая установка не требует наличия бригады сопровождения и, соответственно, организации необходимых служебно-технических помещений и систем обеспечения жизнедеятельности персонала. Оснащение энергетической установки спутниковой системой связи в соединении с системами удаленного мониторинга и управления позволяет оперативно передавать параметры работы источников энергоснабжения, топливного блока и состояния рефрижераторных устройств, в центральный пункт управления и посылать системе управления энергетической установкой соответствующие управляющие команды. Удаленный мониторинг энергетической установки и управление ей посредством спутниковой связи

может происходить в реальном времени на всем пути следования состава как по территории России, так и по территории других стран (то есть, независимо от территориальных границ) и без участия сопровождающего персонала, что существенно сокращает себестоимость установки и повышает оперативность управления установкой. При этом, поскольку для осуществления мониторинга состояния всего состава используется только одна спутниковая система, расположенная в энергетической установке, нет необходимости размещать модули спутниковой связи в каждом контейнере состава.

УДК 57.026

А.А Торгаев[a], А.С.Байкенжеева
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан
[a]a.a.torgaev@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫНА АВТОКӨЛІКТЕРДІҢ ӘСЕР ЕТУІ

Алматы қаласының экологиялық жағдайын жақсарту ең алдымен үкімет қабылдаған заңдар мен қаулыларды жүйелі және қатаң түрде орындауды талап етеді.

Автокөліктердің қоршаған ортаға келтіретін зиянынан қорғау шаралары жалпы экономикалық ситуацияларға байланысты, яғни кезкелген іс – шара тозығы жеткен паркті пайдаланудан шығару майларын ауыстыру, тасталымдарды азайтатын жүйелерді енгізу сияқты жұмыстар, едәуір материалдық шығынды талап етеді.

2008 жылы Алматы қаласында 523022 жеңіл автокөлігі тіркелген, бұл санға жылына 40000 автокөлігі қосылып отыратын болса 2010 жылы 603 мыңдай автокөлік болады.

Ал бұл көрсеткіш 2022 жылы 1,5 млн. жетеді деп отыр. Қазіргі күні қаладағы ескі машинаның саны 115 мыңнан асып отыр. Қаладағы көліктердің атмосфера ауасына шығаратын көмірқышқыл газы жылына 190100 тоннаны құрайды. Ал қалаға шет жақтан келетін автокөліктің саны күніне 90000 асады екен. Сонымен бірге Алматыдағы өндірістік қалдықтар жылына 237116 тоннаны құрайтыны анықталды. Оның 47000 тоннасы тұрақты өндіріс орындарына тиесілі. Қазіргі кезде автокөліктерден бөлінетін зиянды шығарылымдар 265000 тонна болады деп отыр.

Автомобильдерді пайдалану үрдістерінде автокөліктерден әртүрлі зиянды заттар қоршаған ортаға бөлінеді, осы бөлінген зиянды тасталымдар атмосфера ауасына тарайды да ауамен дем алу үрдісінде шаң құрамында адамдардың ішкі ағзаларына енеді, шаңмен қоса кейбір ауыр металдар да енеді, толпыраққа сіңген зиянды заттар әртүрлі көкөністермен қайта организмге енеді, жуғаннан пайда болатын қалдық сулар гидросфераны әртүрлі зиянды заттармен ластайды.

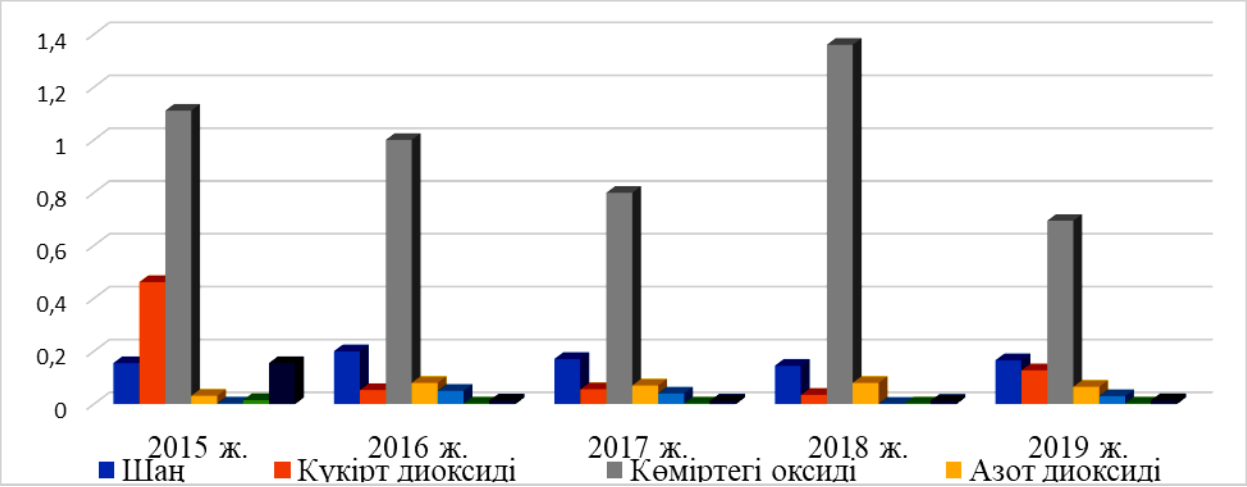
Таңдап алынған есептік кезеңдегі Алматы қаласының атмосфералық ауасының жерге жақын қабатының ауаға шығарылатын газдардың зиянды заттарының концентрациясымен ластануы төменде 1 кестеде көрсетілген.

1 кесте - Алматы қ. атмосфералық ауасының 2015 жылдан 2019 жылға дейінгі бес жылдық кезеңдегі ластану деңгейінің динамикасы

Қоспа атауы	2015 жыл	2016жыл	2017жыл	2018жыл	2019жыл
Шаң	0,155	0,2	0,171	0,145	0,166
Күкірт диоксиді	0,462	0,053	0,056	0,035	0,128
Көміртегі оксиді	1,111	1	0,8	1,36	0,694
Азот диоксиді	0,031	0,08	0,07	0,08	0,065
Азот оксиді	0,002	0,05	0,04	0,001	0,030
Фенол	0,015	0,002	0,0019	0,002	0,002

Формальдегид	0,155	0,013	0,0123	0,012	0,014
АЛИ5	8,0	7,0	6,0	7,0	8,0

1-кестенің деректері бойынша 2015-2019 жылдардағы есепті кезеңде зиянды қоспалардың диаграммасы 1-суретте берілді [2].



1 сурет - Қала атмосферасының зиянды қоспалармен ластануы

Ластанған ауаның адам денсаулығына тигізетін әсері мынандай көптеген факторларға тәуелді: зиянды заттардың химиялық құрамы; ауадағы, судағы және тағамдардағы жиынтығы; олардың адам ағзасына әсер ету ұзақтығы және жиналуы. Аса қауіптісі адам ағзасы мен қанына әсерін тигізетін заттар.

Шулардың жоғары деңгейі адамдардың денсаулығына және еңбек ету қабілеттеріне, бірінші кезекте жүйке жүйелеріне зиянды әсер етеді.

Қалалық магистраль жолдардың бойында орналасқан кварталдар мен ықшам аудандарда дыбыс қысымының деңгейі 67-ден 76 дБ- дейін барады. Шудың негізгі көзі көліктің өзі болып келеді.

Негізгі даңғылдар бойынша бір тәулікте орта есеппен 20–35 мың автокөлік жылжиды.

Осы негізгі даңғылдардағы көміртегі оксидінің CO тасталым динамикасының жоғарғы концентрациясы Райымбек, Сейфуллин, Төлеби, Фурманов, Розыбақиев, Сайн, Рысқұлов және Абай даңғылдарындағы қилысулардағы фондық бақылау ретінде бөлініп алынған жерлерде байқалады.

Нақты тәжірибе барысында көше қиылыстарындағы автомобиль ағындарын зерттей келе, салыстырмалы түрде орташа мәндердің шамалас болғандығына қарай Розыбакиев көшесі – Абай даңғылы қиылысы таңдалып алынды.

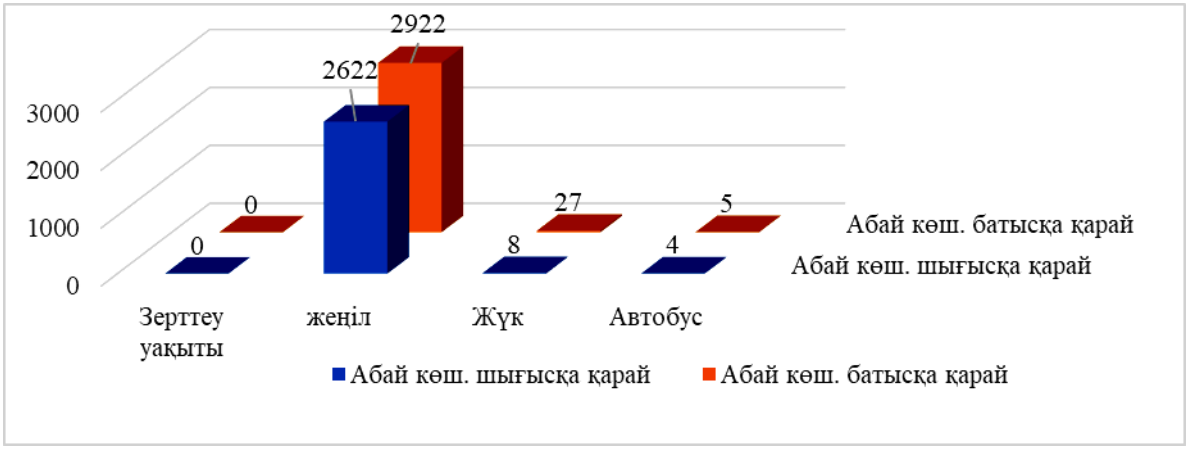
Төменде 3-кестеде таңдалған қиылыстарда класс бойынша автомобильдердің санын орташа бөлуді бақылау нәтижелері «шыңырау» сағаттарында 8^{00} ден 10^{00} дейін және 18^{00}ден 20^{00} дейін көрсетілген.

3 кесте - Розыбакиев көшесі-Абай даңғылы қиылысындағы «шыңырау» сағаттарындағы автомобильдер саны

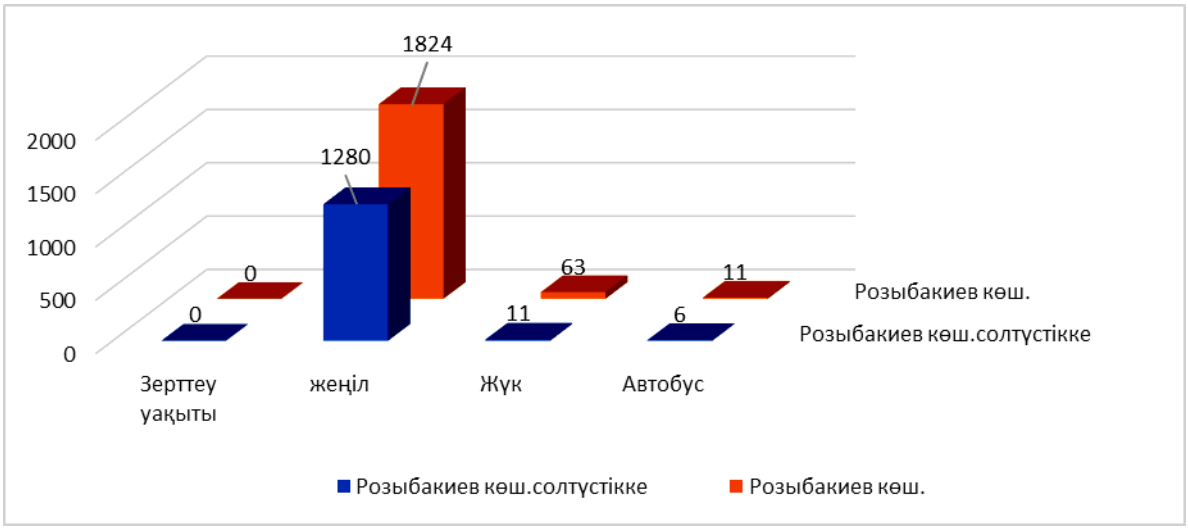
Магистральды көшелердің бағыттары	Зерттеу уақыты	Автокөлік түрі						
		Жеңіл	Жүк			Автобус		Барлығы
			жең.	орт.	ауыр	газ	диз.	
Абай көш. Шығыс қақарай	8^{00}-10^{00}	1527	5	2	1	30	21	1586
	18^{00}-20^{00}	1395	12	3	1	32	29	1472
Абай көш. батысқа	8^{00}-10^{00}	1095	3	2	1	32	37	1170

қарай	18^{00}-20^{00}	1527	15	2	1	30	38	1613
Розыбакиев көш. солтүстікке	8^{00}-10^{00}	496	4	3	1	4	5	513
	18^{00}-19^{00}	849	31	5	6	6	8	905
Розыбакиев көш.	8^{00}-10^{00}	784	7	3	2	9	19	824
	18^{00}-20^{00}	975	32	6	5	12	21	1051

3 кестенің мәліметтеріне сәйкес, зерттеу кезінде қиылыстарда өтетін автомобильдер санының диаграммасы құрылды.



2 сурет - Таңдалған қиылыстардағы "шыңырау" сағаттарындағы автомобильдер саны



3 сурет - Таңдалған қиылыстардағы "шыңырау" сағаттарындағы автомобильдер саны

Қиылыстардағы автокөліктерден бөлінетін көміртегі оксиді тасталымдарын есептеу

Көміртегі оксидінің (CO), г/(м·с), валдық тасталымын есептеу үшін, автомобильдер ағынымен қолданылатын отын шығынын ескеретін формула пайдаланылады:

$$Q_{CO}=2{,}06 * 10^{-4} * m * (G_л * N_л+G_г * N_г+G_а * N_а),$$

мұнда $G_{л,\ г,\ а}$– 1 км жүріске жеңіл, жүк автомобильдері және автобус қолданатын отынның орташа мөлшері;

$N_{л,\ г,\ а}$ – жеңіл, жүк автомобильдері мен автобустардың 1 сағат ішіндегі қозғалыстарының қарқындылығы;

m – автомобильдердің қозғалыс жылдамдығы өзгерген кездегі қолданылған газдардағы көміртегі оксидінің пайыздық құрамының бөлінуін ескеретін коэффициент.

m коэффициентінің мәні

Төменде 4-кестеде қозғалыс жылдамдығына қарай көміртегі оксидінің пайыздық құрамы берілген.

4 кесте - Қолданылған газдардағы көміртегі оксидінің пайыздық құрамының бөлінуін ескеретін коэффициент

Қозғалыс жылдамдығы, км/с	20	30	40	50	60	70
m	0,72	0,60	0,45	0,22	0,10	0,12

$$Q_{CO}=2{,}06 * 10^{-4} * m * (0{,}1 * 800 + 0{,}25 * 100 + 0{,}3 * 80) = 0{,}0278\text{т}.$$

5 кесте - Көміртегі оксидінің (CO), г/(м·с), валдық тасталымы

Қозғалыс жылдамдығы, км/ч	20	30	40	50	60	70
Q_{CO}	0,020	0,017	0,013	0,006	0,003	0,0033

Алматы қаласы жағдайында атмосфераға зиянды заттардың жалпы шығарындыларын бағалау стационарлық көздермен шығарылатын зиянды заттар санының жылжымалы көздермен шығарылатын зиянды заттар санына арақатынасы орташа бір жыл ішінде 1: 10-ға тең, яғни жылжымалы көздердің шығарындылары стационарлық көздерден 10 есе көп екендігін көрсетеді.

Зерттеулердің міндеті автомобильдерден шығатын зиянды заттардың атмосфералық ауаға тасталымдарын, бар мүмкіндікті пайдаланып азайтуға тырысу. Қаладағы автокөліктердің қозғалысын реттеу, автомобильдерден бөлінетін зиянды заттардың мөлшерін азайтуда қазіргі заманның озық әдістері мен тәсілдерін қолдану және біздің жағдайға байланысты орындалатын іс – шаралардың ең тиімдісін ұсыну.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. ҚР Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті.

2. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2015-2019 гг.

3. Экология. Коробкин В.И., Переделькин Л.Д., Ростов-на-Дону «Феникс», 2004г.

4. Сальников В.Г. Загрязнение и охрана атмосферы: Учебное пособие. Алматы: Қазақ университеті, 2000. – 122 с.

5. Волович В.Н. К вопросу об экологической безопасности страны//Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2012. – № 1. – С. 192–196.

УДК 621.33:658.2:656.2

Ж.Ж. Калиев[a], З.К. Джабагина[b]
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[a]Zhanibek.84@mail.ru, [b]Z.dzhbagina@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ В ТЯГОВОЙ СЕТИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Для получения исходного материала, по экономической оценке, снижения эффективности работы от ухудшения показателей качества напряжения в тяговой сети электрических железных дорог необходимо выявление экономического ущерба.

Основным параметром при эксплуатации железных дорог является техническая скорость движения поезда, поэтому относительно этого параметра будем рассматривать экономический ущерб, возникающий от некачественного режима напряжения в тяговой сети электрических железных дорог. Оценку экономического ущерба проведём отдельно по грузовому и пассажирскому движению.

Экономический ущерб от снижения технической скорости поезда при изменении уровня напряжения при грузовом движении определяется по формуле:

$$У_{ГР} = \frac{\Delta C}{T_H} + \Delta E \ , \qquad (1)$$

где $У_{ГР}$ – экономический ущерб от снижения технической скорости; ΔC – изменение оборотных средств за счёт изменения технической скорости; T_{H}– – срок окупаемости; ΔE – изменение эксплуатационных расходов при изменении технической скорости.

Для расчёта экономического ущерба на конкретном участке железной дороги необходимо определить компоненты оборотных средств и эксплуатационных расходов.

Изменение оборотных средств за счёт изменения технической скорости определяется по формуле:

$$\Delta C = \Delta M_P + (\Delta Э_Э + \Delta Э_В)\cdot 365 \ , \qquad (2)$$

где ΔM_P - экономия от сокращения стоимости грузовой массы вследствие ускорения перевозочного процесса; $\Delta Э_Э$ - экономический эффект от сокращения числа электровозов за счёт увеличения скорости движения поезда; $\Delta Э_В$ - экономический эффект от сокращения числа вагонов за счёт увеличения скорости движения поезда;

Время нахождения груза в пути является одним из основных показателей, характеризующих качество транспортных перевозок, от него зависит объём грузовой массы одновременно находящейся в процессе передвижения. Ускорение или замедление доставки грузов означает соответственно ускоренный или замедленный переход грузов из транспортной сферы в сферу производственную и личного потребления, а экономический эффект ускорения грузов определяется по формуле:

$$\Delta M_P = \frac{Ц_{ГР}^P \cdot \sum P \cdot l_{ГОД}}{365 \cdot 24} \left(\frac{1}{V'_{ПР}} - \frac{1}{V''_{ПР}} \right) \ , \qquad (3)$$

где $Ц_{ГР}^P$ - средняя расчётная цена одной тонны груза; $\sum P \cdot l_{ГОД}$ - годовой грузооборот на дороге или отдельном участке; $V'_{ПР}$ - маршрутная или участковая скорость продвижения поезда до ускорения; $V''_{ПР}$ - маршрутная или участковая скорость продвижения поезда после ускорения.

Экономический эффект от сокращения числа электровозов и вагонов за счёт увеличения скорости движения поезда зависит от оборота электровоза и вагона. Время оборота электровоза и грузового вагона является важнейшим показателем качества работы железной дороги.

Полный оборот электровоза определяется по формуле:

$$O_Э = \frac{2 \cdot l_O}{V_{ПР}} + t_{ОСН} + t_{ОБ} + \kappa \cdot t_{СМ}, \quad (4)$$

где $O_Э$ - полный оборот электровоза; $l_О$ - протяжённость участка обращения, км; $V_{ПР}$ - маршрутная или участковая скорость продвижения поезда; $t_{ОСН}$ - время простоя электровоза на станциях основного депо, включая время простоя на техническом осмотре, приходящемся на один оборот, можно прнять равным два часа; $t_{ОБ}$ - время простоя электровоза на станциях оборотного депо, можно принять равным 2,5 часа; κ - число смен за один оборот; $t_{СМ}$ - время простоя электровоза в пунктах смены бригады, можно принять равным 0,3 часа.

Экономический эффект от сокращения числа электровозов за счёт увеличения скорости движения поезда:

$$\Delta Э_Э = C_Э \cdot \Delta M_Э , \quad (5)$$

где $C_Э$ - стоимость одного электровоза.

Рассчитаем в сторону уменьшения парка грузовых вагонов за счёт увеличения скорости продвижения поезда:

$$\Delta N_В = N'_В - N''_В , \quad (6)$$

где $\Delta N_В$ - уменьшение парка грузовых вагонов за счёт увеличения скорости продвижения поезда с $V'_{ПР}$ до $V''_{ПР}$; $N'_В$ - потребное количество грузовых вагонов при скорости продвижения поезда $V'_{ПР}$; $N''_В$ - потребное количество грузовых вагонов при скорости продвижения поезда $V''_{ПР}$.

Потребное количество грузовых вагонов при скорости продвижения поезда с $V'_{ПР}$ и $V''_{ПР}$ определим следующим образом:

$$N'_В = \frac{2 \cdot l_О \cdot N \cdot n_В \cdot K_Р}{24 \cdot V'_{ПР}} \quad N''_В = \frac{2 \cdot l_О \cdot N \cdot n_В \cdot K_Р}{24 \cdot V''_{ПР}} ,$$

где $l_О$ - протяжённость участка обращения, км; N - число пар поездов; $n_В$ - число вагонов в составе; $K_Р$ - коэффициент, учитывающий вагоны, находящиеся в ремонте, равен 1,04.

Экономический эффект от сокращения числа вагонов за счёт увеличения скорости определяется следующим образом:

$$\Delta Э_В = C_В \cdot \Delta N_В , \quad (7)$$

где $C_В$ - стоимость одного вагона.

При пассажирском движении за счёт увеличения скорости продвижения поезда сокращается время нахождения пассажира в пути, экономятся затраты на содержание поездных и электровозных бригад, ускоряется оборот электровоза и вагонов.

Для пассажирского движения экономический ущерб может быть определён по формуле:

$$У_{ПАС} = \frac{\Delta C_{ПАС}}{T_{Н}} + \Delta C_{БР} \ , \qquad (8)$$

где $У_{ПАС}$ - экономический ущерб при пассажирском движении от нестабильности напряжения в тяговой сети; $\Delta C_{ПАС}$ - изменение расходов, связанных с потерей времени пассажира в пути; $\Delta C_{БР}$ - изменение расходов, связанных с содержанием поездных бригад; $Т_Н$ – срок окупаемости.

Общий экономический ущерб грузового и пассажирского движения от понижения качества режима напряжения в тяговой сети электрических железных дорог, определённый только по наиболее основным компонентам, представляющим интерес для ориентировочной оценки, будет равен:

$$У_{ОБЩ} = У_{ГР} + У_{ПАС} \ , \qquad (9)$$

где $У_{ОБЩ}$ - общий экономический ущерб грузового и пассажирского движения от понижения качества режима напряжения в тяговой сети; $У_{ГР}$, $У_{ПАС}$ - соответственно экономический ущерб грузового и пассажирского движения от понижения качества режима напряжения в тяговой сети.

Таким образом, при оптимальном режиме напряжения в тяговой сети электрифицированных железных дорог уменьшается дополнительный экономический ущерб, определяемый парком грузовых вагонов и электровозов, а также затратами на содержание локомотивных бригад. Полный экономический эффект от ускорения оборота вагона обычно выражается экономией эксплуатационных расходов, зависящих от объёма перевозок, экономией капитальных вложений в вагонный парк и на развитие его ремонтной базы. Также при увеличении скорости продвижения ускоряется доставка груза, можно увеличить вес поезда, улучшаются финансовые результаты работы железной дороги.

Наглядно вышесказанное представлено в виде структурной схемы (Рисунок 1).

Рисунок 1- Структурная схема зависимости экономических показателей от уровня напряжения в тяговой сети

УДК 658.382

А.С Байкенжеева[a],Торгаев А.А
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан
[a]aigul_bkz@mail.ru

ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Еліміздегі еңбек заңнамасының мақсаты мен міндеттерін қарастырсақ, онда еңбек етушінің еңбек қатынастарын және еңбек қатынастарымен тікелей байланысты өзге де қатынастарды еңбек құқықтары мен мүдделерін қорғауға, сондай ақ, еңбек саласындағы құқықтық кепілдіктерін белгілеуге бағытталған құқықтық реттеу болып табылады деп көрсетілген ҚР еңбек кодексінде. Соңғы жылдары ҚР жұмыспен қамтушы ірі және орта ұйымдарының көпшілігі қызметкерлердің қауіпсіздік және денсаулық сақтау деңгейін жоғарылату үшін, қауіпсіздік және денсаулық сақтауды басқару жүйесін енгізуде, яғни кәсіби денсаулық және қауіпсіздік менеджмент жүйесі. Мұндай жүйелерді қолдану ұдайы жақсарту принципінің негізінде жасап шығарылатын жеке эпизодтық істен жүйелік процесске ауысуға мүмкіндік беретін маңызды потенциалмен тікелей байланысты екені

белгілі. Жеке эпизодтық істер тұрақты табысқа қол жеткізбейтіндігін тәжірибеменде дәлелденіп отыр.

Қызметкерлердің қауіпсіздігі және денсаулығын қорғау саласындағы жұмыспен қамтушылардың саясатымен жаңа шарттары «әсер ету және түзету» парадигмасынан жойып, қоғамға бағытталған концепцияға «болжау және ескертуге» негізделеді. Жауапкершілігі жоғары жұмыспен қамтушыларда жапа шеккен қызметкерге экономикалық және моральды-этикалық түрде шығынын өтеудің орнына осы жапа шегу нәтижесіне әкеп соғатын факторлардың қауіптілік деңгейін азайту тиімдірек деген пікір қалыптасуда. Денсаулық, гигиена және қауіпсіздік сақтау шараларымен ақпараттандыру және кеңес беру талаптарға сай жүргізілу керектігі ұсынылады.

Ұйымдарда пайдаланылатын қауіпті бағалаудың әр түрлі әдістемелері қызметкерге бір ғана нәтиже береді – ол қауіптер тізімі, қауіп деңгейін төмендету, немесе қабылданатын қауіп-қатерлер керек деңгейден асып кетпеуін бақылау үшін қабылданған іс- шаралар болып табылады.

Айтылған нәтижелердің барлығы басшыларға және олардың міндеттеріне қатысты және басшылардың басқару деңгейінде қала береді, егер қызметкерлерді басқару жүйесінде қауіп-қатер төнген жағдайда, олар жұмыс орнының аттестациялауды жүргізе салады, бұл өз кезегінде шаралар қызметкерге жүктелген істі атқаруы кезінде қауіпсіздік және денсаулық сақтауына жеткіліксіз болып табылады. Әрине, бұл жерде кейбір қадамдар қарастырылмай отыр, мысалы бұл жүйелерде қызметкердің жұмыс орнында қауіпсіз жұмыс істеуі үшін қажетті іс қимылдардың тәжірибелік ізденістерінің болмауы.

Расында, жұмыс орындарында қауіп-қатерді толықтай жою практикалық жағдайда мүмкін емес, сондықтан, жұмыс орнында қызметкердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету бағытындағы қадамдардың бірі оқыту, ақпараттандыру және кеңес беру болып табылатындығы белгілі. Мысалы, қызметкерді қауіпті құралды қауіпсіз түрде қолдану жайлы ақпарат беру, сонымен қатар, оны қолдану кезінде дұрыс қауіпсіз әрекеттерді анықтау. Қызметкердің белгілі өнімнің қаупі және қажетті қорғаныс шаралары туралы «білімсіздігіігі» тұрақты түрде кәсіби ауру немесе ауыр төтенше жағдайлардың негізгі себебі болып жатады. Әрине, бұл жағдайдың шешімі бар, ол кәсіби қызметкерлерге нұсқамалармен шеберлік класстарды жүргізуге арнайы уақыт пен қаржы бөлу.

Нұсқама – қызметкерді еңбек қауіпсіздігіне үйретудің формаларының бірі деп қабылдаған дұрыс. Тәжірибеде нұсқама қызметкерді атқаратын жұмысымен қауіпті өндіріс факторларымен, сонымен қатар, ұйымның қауіпсіздігіне байланысты негізгі талаптарымен таныстыруға арналған іс шаралардың бірі екені белгілі. Алайда, тәжірибе нәтижесі бойынша, қауіпсіздік туралы ақпарат, нұсқамадағы хабарламалар жеткіліксіз, қызметкерлерді қауіпсіз жұмыс атқаруға дайындау керек (тренинг). Бұл жерде тренинг – (ағылшын тілінен training – үйрету, тәрбиелеу) жалпы білім алу ғана емес, қабілеттерді дамытып қалыптастыруды белсенді оқыту керек екенін қарастырады.

Тренинг еңбекті қорғауды үйретуде жүргізілуі мүмкін (мысалы, алғашқы көмек көрсету, манекенде жасанды тыныс беруді үйрену және т.б.).

Стандарт талаптарына сәйкес жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету және қауіпсіз әрекет жасау қызметкерге:

- денсаулыққа және қауіпсіздікке тәуекел етуді білуге;
- өз рөлі мен жауапкершілігін білу үшін;
- денсаулыққа және қауіпсіздікке байланысты қауіп төнген жағдайда біліктіліктің қажетті деңгейінде сауаты болуға;
- қызметкерлерге жұмыс орнында мәлімет беру қауіпсіз жұмыстың кепілі болып табылатындықтан, апат жағдайындағы әрекеттер ретін білуге;
- жұмыстарды атқару барысындағы қызметкерлердің дұрыс қимыл қарым-қатынасын жетілдіруге;
- жұмысты қауіпсіз орындаудың артықшылығы және өнімді еңбек етудің тиімділігін ұғуға;

- жарақаттану кезіндегі алғашқы әрекеттер ретін (алғашқы көмек) қарастырып қолдана білуге мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылған қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблемалары және жұмыспен қамтушыларға арналған талаптар жаңалық емес, олар үйреншікті.

Тәжірибеде жұмыс орнындағы қызметкердің күнделікті жұмысын орындауында бұл сұрақтарға жауап алу үшін еңбекті қорғау бойынша инструкцияны (әрі қарай – ЕҚ Инструкция) қолдану ұсынылады.

Төменде ЕҚ Инструкцияның практика талаптарына сәйкестігін қарастырамыз.

ЕҚ инструкция еңбекті қорғаудың мемлекеттік нормативтік талаптары бар әдістемелік ұсыныс бойынша қызметкердің лауазымы немесе жұмыс түріне байланысты әзірленеді. ЕҚ инструкцияны әзірлеу еңбекті қорғаудың салааралық және салалық инструкциясы негізінде жасалады. Ондай болмаған жағдайда – еңбекті қорғаудың салааралық және салалық ережелері, өндіруші ұйымның эксплуатация және жөндеу жүргізу құжаттарындағы қауіпсіздік талаптары негізінде, сонымен қатар өндіріс шарттары жазылған технологиялық құжаттар негізінде жасалады.

ЕҚ инструкциясын жасауға қажетті еңбекті қорғаудың салааралық және салалық типтік инструкцияларын әзірлеуге мыналар кіреді:

- әрекет етуші заңдар мен өзге нормативтік-құқықтық актілер негізі;
- жұмыс түрін үйрену мақсатында әзірленген инструкциялар;
- қызметіне сәйкес, профессияға (маман түрі) қатысты еңбек шарттарын үйрену;
- қызметіне сәйкес, профессияға қатысты жұмыстың қауіпті өндірістік факторларын анықтау;
- өндірістегі оқыс жағдайлар мен кәсіби аурулардың ықтимал себептерін талдау;
- жұмыс орындаудың қауіпсіз әдістерін анықтау.

Қортындылай келе, осылайша, еңбекті қорғаудың салааралық және салалық типтік инструкцияларына, ЕҚ инструкцияға мына бөлімдерді қосу ұсынылады:

1. Еңбекті қорғаудың жалпы талаптары;
2. Еңбекті қорғаудың жұмыс алдындағы талаптары.
3. Еңбекті қорғаудың жұмыс уақытындағы талаптары.
4. Еңбекті қорғаудың апат жағдайындағы талаптары.
5. Еңбекті қорғаудың жұмыс соңындағы талаптары.

Қажет болған жағдайда еңбекті қорғаудың салааралық және салалық типтік инструкцияларына өзгеде қосымша бөлімдерді қосуға болады.

Еңбек қауіпсіздігін жоғарғы деңгейде ұйымдастыра отырып, біз:

- Еңбек қауіпсіздігінің негізгі міндеті болып табылатын жұмыскерлерге зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсерін болғызбауға, олардың әсер ету деңгейін белгіленген нормативтерден аспайтын деңгейге келтіруге және олардың жарақаттар мен аурулардың физиологиялық салдарларын барынша азайта аламыз;
- Қауіпті анықтау және тәуекелді бағалау мүмкіндігіне ие боламыз;
- Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі қағидаттары: технологиялық процестерді жетілдіру, жабдықтарды жаңғырту, қауіп көздерін жою немесе шектеу, олардың таралу аймағын шектеу, жеке және ұжымдық қорғану құралдарымен қамтамасыз ету деңгейін анықтауға;
- Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық-техникалық және санитарлық-гигиеналық және өзге де іс-шаралар жүйесін құруға және олардың тиімділігін бағалауға;
- Техникалық, технологиялық, экологиялық және эргономикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралардың өзара байланыстыруға;
- Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралардың тиімділігін де жетілдіре аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасының еңбек кодексі. 2018ж.
2. Байкенжеева А.С., Мельдешов А.А., Торгаев А.А. Еңбекті қорғау және өндірістік қауіпсіздік: Оқулық - Алматы: КазАТК, 2020.-432бет.
3. Михельс П.Е. Производственные инструкции при обращении с опасными веществами. «Профессиональное товарищество точной механики и электротехники», Кёльн. 7-е переработанное издание, 2003.

УДК 621.33

Г.К. Аширбаев[a],: К.Ж.Калиева[b], И.А.Аширбаева[c], А.М. Елшібеков[c],: Н.Р.Джакупов[f],
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
e-mail: [a]g.ashirbaev@alt.edu.kz, [b]k.kalieva@alt.edu.kz, [c]i.ashirbaeva@alt.edu.kz,
a.elshibekov@alt.edu.kz[c], n.dzhakupov@alt.edu.kz[f]

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ

Подведенная к поезду через контактную сеть электрическая энергия А равна сумме работы силы тяги, затрат энергии на питание цепей собственных нужд ЭПС - и потерь энергии в тяговых электрических цепях. Потенциальная энергия поезда увеличивается при движении на подъем за счет преобразования части работы силы тяги. Работа силы тяги, совершаемая тяговыми двигателями, расходуется на преодоление сил сопротивления движению (основного и от кривых пути) на изменение запаса кинетической и потенциальной энергии поезда [2]. Рекуперативное торможение применяется на спусках для поддержания установившейся скорости движения поезда $\boldsymbol{v}$, близкой к максимально допустимой на данном перегоне. При этом тормозная сила электровоза определяется разностью сил:

$$B_к = W_i - W_o . \quad (1)$$

Из анализа действующих на поезд сил следует, что при его движении с определенной скоростью $\boldsymbol{v}$ на спуске крутизной $\boldsymbol{i}$ тормозная сила $B_к$ рекуперативного тормоза электровоза меньше силы тяги $F_к$ при движении с той же скоростью на подъеме такой же крутизны на удвоенную величину силы основного сопротивления движению W_0 т.е.

$$Bк = Fк - 2Wo. \quad (2)$$

В режиме рекуперативного торможения механическая мощность на входе электровоза Р и электрическая мощность на выходе РЭ характеризуются выражениями:

$$P = F_к v; \quad P_Э = P\eta = U_Э I_Э ; \quad (3)$$

где: η – коэффициент полезного действия электровоза;
$U_Э$, $I_Э$ – напряжение и ток электровоза.

Возврат электрической энергии при рекуперативном торможении электровоза определяется интегралом:

$$A_p = \int P_э dt = \int U_э I_э dt. \quad (4)$$

Эффективность рекуперативного торможения существенно зависит от взаимодействия ЭПС и системы тягового электроснабжения, их технического состояния, качества ремонта и настройки схем рекуперации электроподвижного состава, уровня квалификации ремонтного персонала, локомотивных бригад и т.п. Повышению эффективности рекуперативного торможения способствует автоматизация управления режимами, используемыми на эксплуатируемых электровозах и предусмотренная на новых электровозах KZ8A. Благодаря автоматизации управления режимов рекуперации и применению других прогрессивных технических решений на новых электровозах KZ8A с асинхронными тяговыми двигателями, работающих на железных дорогах Казахстана, удельный возврат электроэнергии при рекуперативном торможении достигает 12,3 кВт·ч/10^4 т·км или в 2,6 раза больше по сравнению с 4,7кВт·ч/10^4 т·км для электровозов ВЛ80С с коллекторными тяговыми двигателями в одинаковых условиях эксплуатации.

Выводы. В целом на электрифицированных полигонах эффективность рекуперативного торможения достаточно высокая, поскольку за счет него достигается экономия электроэнергии.

ЛИТЕРАТУРА

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

2 Бакланов А.А. Расход энергии на преодоление основного сопротивления движению поезда [Текст]/А.А. Бакланов // Сб. «Исследование работы электрооборудования и вопросы прочности электроподвижного состава». – Омск, 1979. – С. 54-59.

УДК 656.212.6

К.А.Жусупов[a] , А.М.Куанышбаева , Н.С.Кудайбергенов
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[a]kenes_atabai@mail.ru

СОЗДАНИЕ МАШИН С ИНЕРЦИОННЫМ РОТОРОМ ДЛЯ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

Одним из трудоемких процессов погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ является перегрузка насыпных материалов, которая ведется в основном ручным способом, особенно, из труднодоступных стесненных мест (вагоны, суда, склады и т.д.). Уровень механизации перегрузки насыпных материалов весьма низок, а доля ручного труда этих работ составляет 25-30%. Эта проблема еще более усугубляется со слежавшимися насыпными материалами и их перегрузка сопряжена дополнительными затратами.

Анализ большинства пунктов перевозки зерновых и других разнообразных насыпных грузов показал, что основными средствами механизации ПРТС работ являются самоходные механические разгрузчики МВС-4М, МГУ, машины со скребково-конвейерными, ковшово-фрезерными, пневматическими и другими разнообразными заборно-транспортными рабочими устройствами [1].

Применение этих машин вызывает ряд осложнений, так как работа их в стесненных условиях ограничена и малоэффективна в силу большой их массы, выполненных на гусеничном ходу, консольного расположения рабочих органов со значительными габаритными размерами. Все это приводит к низкой эксплуатационной их выработке и необходимости применения значительного ручного труда для полной выгрузки насыпного материала из вагона. Поэтому создание техники для малой механизации ПРТС работ с

новыми высокопроизводительными инерционными роторами (ИР), как показали предшествующие экспериментальные исследования, является проблемой дня и перспективой создания нового направления техники для ПРТС работ [2].

Принципиальное отличие нового ИР от рабочих органов традиционного исполнения заключается в том, что, совершая движение по тору, им производится отработка слоя сверху вниз (на себя) и экскавируемый материал (ЭМ) выбрасывается на ленту приемного конвейера потоком под действием инерции количества движений, приобретенных им от режуще-транспортных элементов (РТЭ), далее совершая полет под действием центробежных и массовых сил. Поэтому новый рабочий орган можно назвать инерционным ротором, РТЭ которого выполняется ковшового и бесковшового исполнений.

ИР представляет собой обечайку, на которой располагаются два или три ряда ножей, установленных под углом к ее образующей. Создание техники непрерывного действия с ИР обеспечит:

- резкое повышение производительности за счет возможности применения повышенных скоростей копания и высокой транспортной способности ИР (повышенной высоты РТЭ ротора);

- снижение удельных энергозатрат копания, вследствие использования косого резания с обрушением ЭМ и возможности вложения массы ИР, рабочего оборудования или всей машины в процесс копания;

-снижение массы экскавационно-погрузочной машины (ЭПМ) с ИР, так как можно использовать ротор меньших размеров и массы, а также наличия реактивной силы копания в обратном направлении, что способствует также снижению опрокидывающего момента и обеспечивает большую устойчивость машины;

-понижение удельных транспортных энергозатрат непрерывного действия, так как материал подается на эти средства с начальной скоростью;

-возможность разрабатывать плотные и крепкие породы без буровзрывной подготовки, а также слежавшиеся сухие, увлажненные материалы, что определяется процессом копания и бесковшовой конструкцией РТЭ ротора и другие [3].

Установлено, что наиболее перспективными являются ИР, конструкция и технология рабочих процессов которого имеет ряд преимуществ, указанные выше. В рабочем процессе ИР четко разграничиваются процессы резания и копания ЭМ, т.е. процесс резания косо установленными ножами с обрушением, транспортном и последующей выгрузкой ЭМ на ленту конвейера. Поэтому нами разработана и предложена новая конструкция роторно-транспортного комплекса (РТК) для комплексного забора и полной выгрузки насыпных материалов, поставляемых в крытых железнодорожных вагонах (см.рисунок). РТК состоит:

- роторно-транспортной погрузочной машины (РТП) с инерционным бесковшовым ротором диаметром 0,54 м и коэффициентом высоты режуще-транспортных элементов, равным 1,8;

- передвижного перегрузочного конвейера (ПК), предназначенного для работы в шарнирном сочленении с РТП [4].

Рабочий процесс выгрузки насыпных материалов комплексом производится следующим образом:

- захват материала производится парными ножами 20, установленными на обечайке ротора 7, за счет вращения сверху вниз и веерного поворота стрелы оператором вокруг колонки 4 рукоятью 21;

- этими ножами экскавируемый ротором материал транспортируется по приемному лотку подвески 8 и выносится на конвейер-питатель 9;

-этот конвейер-питатель перегружает материал на ленту конвейера 17 ПК через центр оси поворота колонки 4 РТП, поэтому материал перегружается полностью и далее транспортируется за пределы вагона в бункер 3 магистрального конвейера.

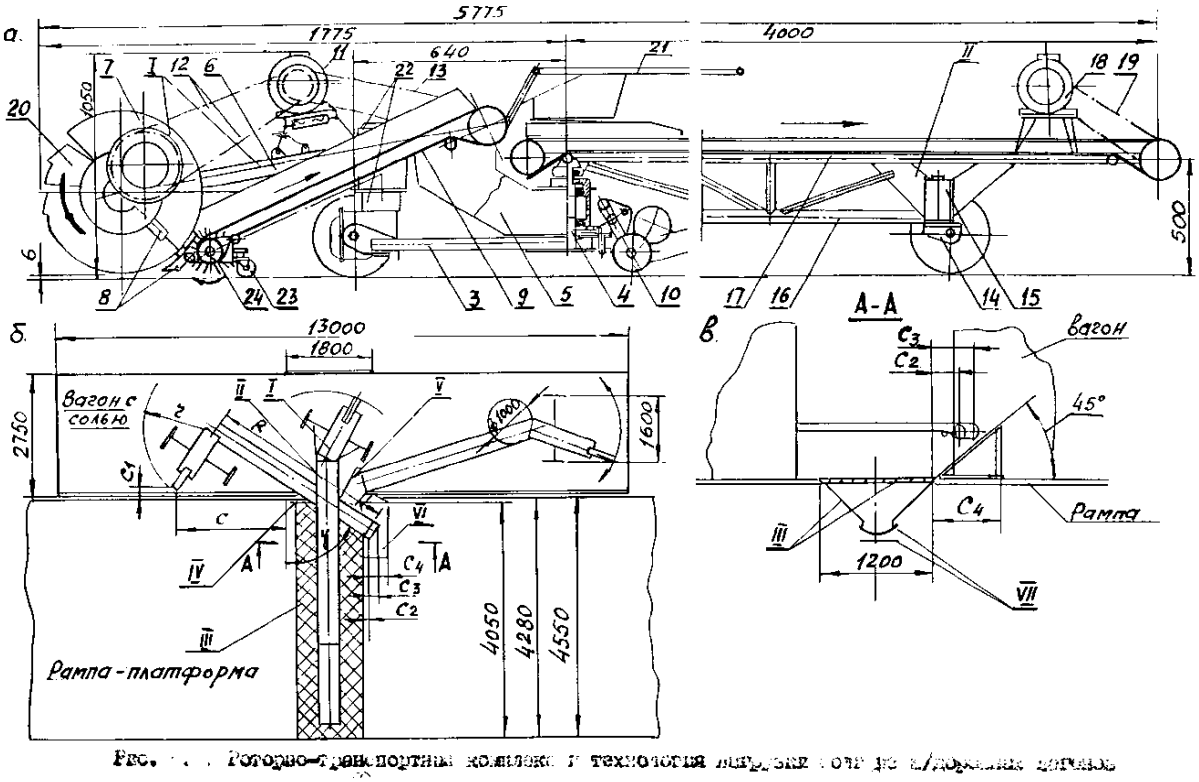


Рис. . . Роторно-транспортный комплекс и технология погрузочно-разгрузочных работ

Рисунок 1 - Роторно-транспортный комплес для погрузочно-разгрузочных работ насыпных материалов

В рассматриваемой конструктивной разработке появилась необходимость установления соответствия параметров предлагаемого РТК с размерами крытого вагона, технологически обеспечивающего полную выгрузку из него материала, поставляемого навалом. В этом случае сложность технологического процесса состоит в том, что машина должна производить экскавационный процесс в стесненных условиях, передвигаясь по вагону по мере послойного забора материала и передать его под углом в дверь вагона. Согласно технологии работ приходится рационально рассмотреть варианты передвижения РТК в глубь вагона с постоянным упором рамы ПК в косяк двери вагона. Анализ такой работы показал, что между осью ПК и боковиной бункера III образуется переменный угол j, а конец конвейера занимает различные положения, определяемые переменными значениями С2 и С3, т.е. возможен выброс материала за пределы бункера, поэтому на этот случай должен быть предусмотрен переносный щить-лоток IV, устанавливаемый рабочим по мере необходимости.

Такая технология работы РТК обеспечивает более полную и производительную механизированную выгрузку насыпных материалов из вагонов по сравнению с ручной работой или с помощью действующих перегрузчиков МГУ и МВС, не обеспечивающих полную механизацию этих работ, так как для применения их необходима работа еще 2-3 вспомогательных рабочих, которые в процессе работы этих машин вручную должны постоянно подбрасывать до 25-30% незахваченного машиной материала к их рабочему органу. Вместо 8-10 чел/часов затрат тяжелого ручного труда, необходимых для выгрузки одного вагона насыпного материала вручную (60 т), трудозатраты с применением нового РТК составят 3-4 чел/часов, включая подготовительные работы..

Выводы. Инерционный ротор с нижней разгрузкой позволяет создать машины для малой механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ с малыми габаритами и малыми весами. Это имеет большое значение, так как данные проблемы являются одними из перспективных технических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриневич Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте. - Москва: Транспорт, 2004.- 343 с.

2. Волков Д.П. Машины для земляных работ.- М.: Высшая школа, 1995.- 447с.

3. Таукелев Р.Н, Жусупов К.А. Особенности рабочего процесса и перспективы освоения новых экскавационно-транспортных машин с инерционным ротором, Сборник научных трудов «Транспорт Евразии-2004», г.Алматы, с. 120-121.

4. Жусупов К.А.,Таранов С.В, Искаков К.М, Конструкция инерционных роторов нижней разгрузки и их рабочий процесс. Журнал «Вестник КазАТК», №6, 2006 г, с.42-48.

ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ

УДК 656.2.022.846

А.Д. Камзина[1,a], М.Н. Шарубеков[2,b], Ғ.Б. Дуйсембаева[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
ТОО «Azurite Railway Solutions», г. Алматы, Казахстан,
azhar0330kad@mail.ru, sharubekov_murat@mail.ru, qb_duisembaeva@mail.ru

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВСМ

Система обеспечения безопасности и защиты ВСМ должна гарантировать поездку пассажиров по магистрали с допустимым уровнем риска, заданный уровень безопасности обслуживающего персонала, охрану окружающей среды и нормальное функционирование технических средств магистрали. Под системой обеспечения безопасности понимается комплекс технических средств ВСМ, организационно-технических мероприятий и нормативных документов, регламентирующих проектирование, строительство и эксплуатацию магистрали с заданным уровнем безопасности.

При этом, основными факторами обеспечения безопасности движения на ВСМ являются:

– двухпутная линия, используемая только для высокоскоростного движения;

– применение подвижного состава с нагрузкой от колесной пары на рельсы до 18 тс;

– полное ограждение полосы отвода ВСМ;

– отсутствие пересечений в одном уровне путей магистрали с другими транспортными коммуникациями;

– управление движением поездов из одного центра с многоуровневой системой контроля, в соответствии с которым приборы каждого уровня могут блокировать управляющее воздействие в случае отклонения его от требований безопасности;

– осуществление поиска, прогнозирования и своевременного устранения потенциальных аварийных ситуаций;

– неукоснительное соблюдение при проектировании оборудования, приборов и систем следующих принципов: безопасность, отказоустойчивость и перевод оборудования при отказах и ошибках в защитное состояние.

Стратегия безопасности в сочетании с диагностикой предотказных состояний является основой устойчивой работоспособности таких элементов транспортного комплекса ВСМ, как путь, искусственные сооружения, подвижной состав и электроснабжение. Безопасность обеспечивается за счет:

– создания необходимого запаса прочности, закладываемого при проектировании в конструкции постоянных устройств, сооружений и подвижного состава, и поддержания этого запаса в процессе эксплуатации;

– сертификации пути, подвижного состава и его контроля перед рейсом;

– профессионального отбора и обучения персонала, связанного с движением поездов (прежде всего машинистов, диспетчеров ДЦУ), проверки перед сменой состояния здоровья персонала;

– автоматической регистрации в обычном и аварийных режимах параметров (состояний) объектов и технических средств, действий операторов и агентов движения; пропуска инспекционного поезда без пассажиров со скоростью 160 км/ч ежедневно перед открытием движения поездов по графику.

Основой для создания и применения систем управления движением на высокоскоростных магистралях Европы служат:

- стандарты Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC),

- требования к европейской системе управления движением поездов (European Train Control System – ETCS),

- стандарты международного союза железных дорог (МСЖД), определяющие параметры средств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) для высокоскоростного движения.

Главные требования европейских стандартов для ВСМ сводятся к следующему:

– при скорости выше 200 км/ч напольные сигналы не применяются, на борту локомотива должны быть системы, отображающие интервалы попутного следования и контролирующие скоростной режим;

– сигнальные системы должны обеспечивать непрерывную передачу информации с пути на локомотив;

– система должна гарантированно реагировать на отказы аппаратных средств без нарушения условий безопасности.

Нормативная документация не требует резервирования и дублирования, но на практике применяют аппаратную и программную избыточность там, где это требуется. Этот принцип реализуется машинной обработкой информации с выдачей результата по схеме «два из трех», а в модулях нижнего уровня обработка информации ведется по двум параллельным каналам по схеме «два из двух». Для передачи сигнальной информации на поезд используются:

– рельсовые цепи с разными способами кодирования информации, в том числе частотной, амплитудной, фазовой модуляций несущей частоты;

– кабельные индуктивные шлейфы;

– радиосвязь в системе ETCS уровней 2, 3.

На высокоскоростных магистралях Европы и ряде других регионов система управления движением базируется на стандарте ETCS. Она развивается и модернизируется с учетом современных технических и технологических решений. Как по принципам организации движения, так и по применяемой сигнализации европейские системы управления движением исторически ближе к системам стран СНГ.

Система ETCS является наиболее внедряемой на линиях ВСМ Европы. Совместимость Европейской системы управления движением поездов и безопасностью движения стран СНГ необходимо рассматривать при постановке задачи безостановочного пропуска поездов через государственные границы. Основное отличие напольных устройств на железных дорогах большинства стран СНГ – отсутствие путевых приемоответчиков EUROBALISE, применяемых в системах первого и второго уровней систем ETCS. Их внедрение приведет к увеличению напольных устройств и модернизации существующих отечественных систем для увязки с ними. Одним из решений этой задачи может служить реализация виртуальных приемоответчиков при обмене данных с бортовыми системами второго уровня ETCS по радиоканалу. При этом нужна их доработка устройствами определения местоположения без приемоответчиков посредством спутниковых навигационных систем.

Для систем ETCS необходима установка на локомотивах устройств приема сигналов АЛС, передаваемых по рельсовой линии (модули STM), что применяется в странах Восточной Европы и в Финляндии. В обоих случаях потребуется доработка напольных устройств в соответствии с требованиями ВСМ по увеличению минимальной длины рельсовых цепей, а также их электромагнитной совместимости с европейским тяговым подвижным составом. В свою очередь отечественный подвижной состав должен быть дооборудован устройствами ETCS соответствующего уровня.

Проблема высокоскоростного движения поездов в странах СНГ имеет свои особенности. В отличие от других стран – участниц высокоскоростного движения (ВСД) – высокоскоростное движение организовано на действующих линиях. Это позволяет

существенно экономить средства на строительство, но вместе с тем ставит серьезные технологические и технические задачи перед проектировщиками, эксплуатационниками. Ведь ВСД, с одной стороны, является специализированной технологией, а с другой, – она не может принципиально отличаться от технологии управления движением остальных линий с интенсивным движением.

На железных дорогах уже создана автоматизированная система управления, которая обеспечивает деятельность центра управления перевозками и центра ситуационного управления. Аналитико-управляющие системы высшего уровня получают данные, необходимые для принятия решения, от информационных систем, сопряженных с системами железнодорожной автоматики. Такой принцип охватывает всю инфраструктуру и позволяет создать интеллектуальную управляющую систему, в которой роль человеческого фактора сведена к минимуму.

Комплекс автоматизированного управления движением поездов предназначен для автоматизации процесса диспетчерского управления движением поездов с использованием интеллектуальных технологий на объектах железнодорожного транспорта, требующих особых режимов обеспечения надежности и безопасности. В числе целей его создания – выполнение плановых графиков движения поездов, а также повышение оперативности, качества и эффективности диспетчерского управления. В системе АСУ-Д объектом автоматизации является процесс диспетчерского управления движением, включая мониторинг движения (дислокации) поездов на участке, мониторинг инфраструктуры, распознавание конфликтных ситуаций, расчет прогнозного графика движения поездов для разрешения конфликтных ситуаций, управление движением поездов в автоматизированном режиме и установка маршрутов. Подобные автоматизированные системы являются не только надежным средством управления движением, но и элементом будущего интеллектуального транспорта.

Не отрицая системы с рельсовыми цепями, которые зарекомендовали себя на протяжении десятилетий, необходимо создавать новые, перспективные системы, с кабельными оптоволоконными сетями. В плане стратегического развития они обеспечивают мониторинг протяженных объектов инфраструктуры на основе оптоволоконного кабеля. По ним уже ведутся исследовательские работы, как в странах СНГ, так и за рубежом. Основными функциями интеллектуального поезда является самодиагностика всех устройств при контроле перед рейсом; использование локомотивных технических средств как оперативного локального центра управления в поездной работе; регистрация параметров работы всех технических средств и действий машиниста на локомотиве с передачей информации в центр. Этот программно-технический комплекс позволит выполнить дальнейшее развитие систем диагностики, сетевого мониторинга, прогнозирования и предоставления данных о техническом состоянии подвижного состава.

Только комплексный подход способен обеспечить необходимый уровень безопасности. Он должен включать в себя управление движением поездов, решения по обеспечению безопасности на транспорте, информационную безопасность и кибербезопасность, охрану правопорядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шматченко В.В. Проблемы безопасности высокоскоростных железнодорожных пассажирских транспортных систем //Транспорт Российской Федерации №5(84), Москва, 2019.

2. Красковский А.Е., Кокурин И.М., Кузнецов М.В. Риск как показатель уровня безопасности движения // Железнодорожный транспорт, 2000. - №7 – С. 57-61.

3. Сарбаев С.Ш., Баймахан А.С. Математическая формализация задачи оптимального управления перевозочным процессом в транспортных системах // Известия НАН РК, 2012. –№5 (11). –С. 35-40.

УДК 681.3

М.Н. Айкумбеков[a], Б.Б. Садыков[b], А.А. Жұмахан[c]
Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,
[a]muslim050182@mail.ru, [b]bbsadykov@mail.ru, [c]aajumakhan@mail.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ АЯЛДАМА БАЗАСЫНДА АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ SMART CITY ЖАҒДАЙЫНА КӨШУІНІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІ

Ақылды аялдамалар ИКЖ компоненті болып табылады. Ақылды аялдамалардың жұмыс істеуінің әлемдік тәжірибесін талдауда, олардың басым бөлігі аялдама пунктінің павильондары немесе қарапайым қалалық терминал түрінде болып келеді. Терминалдар модульдік құрылымға ие және әртүрлі кезеңдерде әртүрлі функционалдарды қосу мүмкіндігі есебінен «Ақылды қала» құру бойынша түрлі бастамаларды іске асыруға мүмкіндік береді. Қала билігінің бүгінгі бастамаларының мысалдары келесідей (бірақ бұл тізім толық емес):

- Қоғамдық және жеке қауіпсіздікті қамтамасыз ету (қылмыс деңгейін төмендету, зорлық-зомбылықтан өлім, жеке қауіпсіздікке қанағаттануды арттыру);
- Жалпыға бірдей ұтқырлықты қамтамасыз ету (жергілікті көліктің, ИКТ инфрақұрылымының және т. б. қолжетімділігі);
- Экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету (парниктік газдар шығарындыларын азайту);
- Жұмыссыздық деңгейін азайту және халықтың өнімділігін ұлғайту;
- Қала тұрғындарына мемлекеттік шешімдер қабылдауға, белсенді қатысуға, қоғамдық және әлеуметтік қызметтерді пайдалануға мүмкіндік беру.

Интеллектуалды аялдамалар жүйесінің модульділігі жүзеге асырылып жатқан бастамаларға немесе қаланың нақты міндеттеріне байланысты әр түрлі АКТ бірліктерін пайдалануда база құруға мүмкіндік береді. Бұл принцип бірыңғай аппараттық-бағдарламалық кешеннің құрамындағы әртүрлі жабдықты біріктіруге мүмкіндік береді. Технологиялардың әртүрлі бірліктерін ықпалдастыра пайдалану есебінен қала көшелеріндегі қауіпсіздік міндеттерін шешуге, қоғамдық көлік пайдаланушылары үшін навигациялық ақпарат беруге, қоршаған орта бойынша статистикалық деректер жинауға, электрондық коммерция ұйымдарын клиенттермен, байланыстың жаңа арналарымен қамтамасыз етуге және халықты, қаланы басқаруға қатыстыру құралын жасауға болады. Осы міндеттердің барлығы «Ақылды қала» құру қағидаттарына сәйкес келеді.

Осылайша, интеллектуалды аялдама терминалы Алматы қаласының «Ақылды қала» жағдайына эволюциялық көшудің шағын үлгісі бола алатыны айқын.

Біржақты мағынада, интеллектуалды аялдама қалалық жолаушылар көлігінің бағыттары мен қозғалыс кестесі туралы өзекті ақпарат беру арқылы қоғамдық көлікті пайдаланатын халыққа қызмет көрсету сапасын арттыруға арналған. Мұндай жүйе шешетін негізгі міндеттер:

- нақты уақыт режимінде белгілі бір жолаушылар көлігінің келу уақыты туралы ақпарат беру;
- автобустар, троллейбустар маршруттары туралы навигациялық ақпарат беру;
- қоғамдық көлік жұмысындағы өзгерістер туралы халықты хабардар ету;
- жарнама көрсету;
- диспетчерді немесе белгілі бір жедел қызметтерді шақыру мүмкіндігі.

Модульдік принципті қолдану кезінде интеллектуалды аялдама өзінің функционалдығын және сәйкесінше шешілетін міндеттерді едәуір кеңейтеді. Осы магистрлік диссертацияны практикалық іске асыру түрінде модульдік құрылымды қолдана отырып, интеллектуалды аялдама жүйесі жасалды.

Ақылды аялдама модульдерін анықтау үшін интеграциялану кезінде «Ақылды қалаға» көшу үшін платформа құра алатын аппараттық және бағдарламалық шешімдерді енгізудің ықтимал нұсқаларына талдау жүргізілді.

Талдау нәтижелерін визуализациялау мақсатында 1-суретті ақылды аялдамалар үшін АКТ семантикалық желісі құрылды.

1 сурет - Интеллектуалды аялдаманың АКТ семантикалық желісі

Суретте санаттарға бөлінген және әртүрлі түстермен көрсетілген аппараттық және бағдарламалық жасақтама бірліктерінің (жабдықтар мен қызметтер) мысалдары көрсетілген. Олар «Ақылды қаланың» негізгі 6- сипаттамасының факторлары мен индикаторларын талдау негізінде эмпирикалық түрде таңдалды. Басқаша айтқанда, егер, мысалы, «Ақылды өмір салты» сипаттамасының құрамында қылмыс деңгейі, зорлық-зомбылықтан болатын өлім деңгейі, жеке қауіпсіздікке қанағаттану сияқты индикаторларды қамтитын «қауіпсіздік» сияқты фактор болса, онда біз АКТ-ның келесі сипаттамаларына сәйкес шешімдерді бөлдік: дабыл түймесін, бейнекамераны, жарық сенсорын енгізу. Барлық осы шешімдермен интеллектуалды аялдама орнатуға болады.

Осылайша, әрбір ұсынылған аппараттық-бағдарламалық шешім (жабдық немесе сервис) Smart City-дің белгілі бір сипаттамасына сәйкес келеді.

1 кесте - «Ақылды қаланың» сипаттамалары және оларға сәйкес АКТ шешімдері

№	«Ақылды қала» сипаттамасы»	АКТ шешімі
1	Ақылды өмір салты	Жарық датчигі, бейнекамера (бейнеталдаушы), шұғыл қызметтерді шақыруға арналған дабыл түймесі
2	Ақылды мобильділік	- Нақты уақыт режиміндегі көлік мониторингінің жүйесі - Қала бойынша навигация жүйесі - Жол жүру және тұрақ үшін төлем жүйесі
3	Ақылды орта	- Ауа жиілігі сенсоры - Шу датчигі - Температура мен ылғал датчигі
4	Ақылды экономика	- Цифрлық жарнама үшін платформа - Мобильді төлемдер жүйесі - Wi-Fi жүйесі - Аудо-қызмет
5	Ақылды нұсқаулықтар және ақылды адамдар	- Электронды хабарлама жүйесі

Жеке ұсынылған АКТ шешімі тәуелсіз модуль болып табылады. Олардан жиналған ақпарат қаланың әртүрлі қызметтеріне қол жетімді бола отырып, ұялы байланыс арналары арқылы орталық серверге жіберіледі. Ақпаратты пайдалана отырып, операциялық және стратегиялық қаланың нақты міндеттерін шешуге болады. Операциялық міндеттің мысалы қоғамдық орындарда адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болуы мүмкін, ал стратегиялық міндеттің мысалы ретінде қаланың біртіндеп зияткерлік жағдайға көшуі болуы мүмкін.

Қазіргі әлемде белсенді урбанизацияға байланысты қалалар адамдардың жаппай қоныс аудару орталықтарына айналды. 2018 жылы ауылдық жерлерде тұратын адамдардың саны қала тұрғындарымен теңесті. Болашақта 2050 жылға қарай адамдардың 85% - дан астамы қалаларда тұрады деп болжануда. Бұл өсу қала дамуының әртүрлі салаларындағы мәселелер кешеніне әкеледі: қалалық инфрақұрылым, қауіпсіздік, экология, халықтың ұтқырлығы, мәдени және тарихи мұраны сақтау және қоғамның қала мәселелерін және оның даму бағыттарын шешуге қатысуы. Аталған мәселелерді шешу түрінде «Ақылды қала» (Smart city) атты дамудың жаңа моделі ұсынылды.

«Ақылды қала» моделі күрделі және көп факторлы болғандықтан, біз осы модельдің әртүрлі компаниялардан (IBM, Accenture және Microsoft) әртүрлі модификацияларын зерттедік. Бұл интерпретацияларды Қазақстан Республикасында, атап айтқанда, Нұрсұлтан қаласында "Ақылды қала" құру кезінде база ретінде пайдаланылатын Smart City Еуропалық моделімен салыстыруға мүмкіндік берді. "Ақылды қала" Еуропалық моделі 6 негізгі сипаттаманы, 31- қалыптастырушы факторды және 74- индикаторды қамтиды. Алты негізгі сипаттама: ақылды басқару, ақылды экономика, ақылды ұтқырлық, ақылды орта, ақылды адамдар, ақылды өмір салты.

«Ақылды қалалар» мен АКТ-ның интеллектуалды шешімдерінің дамуындағы заманауи үрдістерді талдай отырып, біз қалалар эволюциясының жаңа кезеңі басталды деген қорытындыға келе аламыз. «Ақылды қала» АКТ арқылы барлық адамдар үшін интеллектуалды орта құруға тырысады.

ИКЖ-нің интеллектуалды шешімдері және «Ақылды қала» саласындағы жарияланымдардың үлкен көлемін терең талдау «үлкен деректер, интеллектуалды көлік жүйелері, болжамды есептеулер, машинааралық өзара әрекеттесу (M2M), заттар интернеті және геоақпараттық жүйелерді» зерттеуге, перспективалы салаларды таңдауға мүмкіндік берді. Зерттеудің бұл түрі Қазақстан Республикасы үшін өте маңызды, өйткені бүгінде Алматыда "Ақылды қала" салу кезінде база ретінде Smart City Еуропалық моделі қабылданды және қандай АКТ қолдануға болатындығын, енгізу үшін міндетті талаптарды білу қажет.

Сонымен қатар, жоғарыда айтылғандай, әртүрлі компаниялар мен сатушылар ұсынатын «Ақылды қалалардың» бірнеше түрлі модельдері бар. Бұл факт дұрыс АКТ шешімдерін таңдау міндетін қиындатады. Осылайша, біз АКТ саласындағы ұсынылған «Ақылды қаланың» кеңейтілген таксономиясы одан әрі ғылыми-практикалық зерттеулерге алып келеді деп болжаймыз, бұл Қазақстанда «ақылды қала» моделін табысты іске асыру үшін технологиялардың дұрыс өрбуін қамтамасыз етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Чайкин В. Техническое обоснование реализации проекта Smart City: компонента Интеграционная платформа. -2014г.

2. Стратегия устойчивого транспорта г. Алматы на 2013-2023 гг. http://almatyinvest.kz

3. Акчурин А.Г., Жусупов К.А., Кожабеков Ж.Т., Ускембаева Б.О., Кекилбаев А.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Лицензирование и сертификация автотранспортной деятельности» - Алматы: КазАТК, 2015.- 147 с.

УДК 656.225

А.Т. Есенгелди [1,a] Л.В. Вахитова[1,b]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]esengeldi_a@mail.ru, [b]VakhitovaLV@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАБОТЫ КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛОВ В КАЗАХСТАНЕ

Перспективы развития контейнерных перевозок и системы управления контейнеропотоками на железных дорогах определяют две группы факторов – внутренние (реформирование с информатизацией перевозочного процесса) и внешние (глобализация мировой экономики и появление концентрированных транзитных контейнеропотоков в направлении ЮВА - ЕС).

Решение крупномасштабной государственной задачи развития транспортного и транзитного потенциала Республики Казахстан путем создания на ее территории международных транспортных коридоров для привлечения международных транспортных потоков, включая переключение на них и грузов в контейнерах, потребует существенной модернизации транспортной инфраструктуры существенной модернизации транспортной инфраструктуры страны.

Программный подход к решению этой проблемы позволит путем выбора основных направлений транспортных коридоров и наиболее приоритетных и высокоэффективных проектов обеспечить минимизацию размера инвестиций на их реализацию. Принятие государством соответствующей программы позволит на длительный срок сориентировать потенциальных инвесторов, транспортные предприятия и подрядные организации, указав им на наиболее предпочтительные для государства проекты.

Важнейшим фактором перспективного развития системы управления контейнерными потоками является информатизация перевозочного процесса на железных дорогах Казахстана более 30 автоматизированных систем управления сортировочными станциями, позволяющие расширить функции управления и снизить эксплуатационные расходы, разработаны и действуют многочисленные автоматизированные рабочие места на подавляющем большинстве грузовых и участковых станций

Опыт развития автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП) показал, что приоритетным направлением в создании Единого дорожного центра управления (ЕДЦУ) является опережающий темп наращивания принципиально новых средств связи и телекоммуникаций с широким применением оптико-волоконной и спутниковой связи, для чего принята специальная программа по развитию современных средств связи.

Система разрабатывается в два этапа. Эта система предполагает использование существующих технических средств, в частности, на линейном уровне, в том числе и припортовых станций.

Падение объемов перевозок на железных дорогах Республики Казахстан заставляет по-новому взглянуть на проблему привлечения транзитных грузов в сообщениях Юго-Восточная Азия – Европа как на важнейшее звено в мировом экономическом обмене. Проведенные зарубежными специалистами исследования подтверждают, что даже использование современных судов – контейнеровозов на маршруте от стран Азиатско-Тихоокеанского региона до центральной Европы не обеспечивает конкурентоспособность в сравнении с железной дорогой из-за почти двукратного превышения протяженности маршрута. Аналитики предсказывают, что в наступившем веке страны Азиатско-Тихоокеанского региона станут центром мировой экономики и научно-технического прогресса.

Исходя из размеров территории страны и приоритетного развития транспортировки грузов в части создания контейнерных терминалов на базе железнодорожных станций,

должны быть рассмотрены следующие стратегические направления: развитие перехода Достык-Алашанькоу, а также основных грузопотребляющих пунктов, в таких крупных городских агломерациях, как города Нур -Султан и Алматы.

Создание терминалов на узловых станциях позволит решить проблему организации ритмичного потока грузов для равномерной загрузки перерабатывающих мощностей перегрузочных мест на железнодорожных станциях. [1].

Необходимо отметить, что в соответствии с принятой мировой практикой крупные терминалы предпочтительно располагать за пределами крупных городских агломераций на прилегающих территориях. С целью экономии затрат и ускорения ввода в эксплуатацию терминалов целесообразно использовать действующие складские и грузоперерабатывающие предприятия, имеющие удобные подъездные пути и возможности для своего развития и расширения, то есть на базе действующих железнодорожных сортировочных станций в районах с достаточным грузообразующим и грузопотребляющим потенциалом, в крупных промышленных зонах.

В этой связи предлагается развивать терминалы на станциях Достык, Медеу, Жетысу, Бурундай, обгонный пункт № 39.

В настоящее время по своим технологическим характеристикам станция Достык не приспособлена для приема/сдачи контейнерных поездов установленной длины (57 условных вагонов). В этой связи существует необходимость строительства отдельного терминала для приема/сдачи контейнерных поездов и перегруза контейнеров.

В связи с перегруженностью терминалов и путей на станциях Алматы-1, Алматы-2 и с целью облегчения нагрузки на данные станции и устранения узких мест целесообразно развитие терминалов в прилегающих районах Алматинской области, в частности, на станциях Медеу, Жетысу, Бурундай.

В связи с бурным экономическим и социальным развитием города Нур -Султана, ростом строительства и промышленного производства предлагается рассмотреть возможность строительства терминала на обгонном пункте № 39.

В настоящее время ведется работа по привлечению технической помощи Правительства Японии (ориентировочно в размере 2,5-3,3 миллиона долларов США) для разработки технико-экономического обоснования проекта «Центры интегрированных логистических комплексов и Маркетинговый план мероприятий по развитию контейнерных перевозок в Республике Казахстан».

Проект направлен на развитие контейнерных и мультимодальных перевозок по территории Республики Казахстан как наиболее перспективного вида перевозок путем привлечения ноу-хау (новых технологий) в транспортный сектор Казахстана и создания внутриконтинентальных перевалочных портов (Inlandport) – логистических комплексов.

Учитывая, что Республика Казахстан не имеет опыта в области создания логистических комплексов, реализация указанного проекта создаст необходимые предпосылки для создания логистических комплексов на территории Республики Казахстан, а также привлечение передового мирового опыта.

Внедрение интегрированной информационной системы управления контейнерными перевозками.

Современная экономическая ситуация в Республике Казахстан, странах СНГ и во всем мире выдвигает новые требования к принципам интеграции и эффективного сотрудничества субъектов рынка. Исторически сложившиеся технологические процессы обработки информации и груза не согласованы между собой. Для решения данных проблем потребуется применение системного подхода в организации транспортного обеспечения, применение логистических методов как науки об управлении и транспортом во взаимосвязи со сферами производства, сбыта и распределения продукции. Для этого во всем мире развиваются прогрессивные транспортно-технологические системы, применяются смешанные перевозки, внедряются в транспортное обеспечение новые информационные технологии, модифицируются и унифицируются перевозочные и другие

сопутствующие документы и нормативные акты, для упрощения различного рода формальностей при транспортном обеспечении. [2].

В рыночных условиях произошло резкое усложнение функций. Если раньше основная задача железных дорог формулировалась как «перевозки», то теперь это «транспортное обслуживание». Экономическая разница между ними существенная. При взаимодействии транспорта и производства возникают «стыковые потери». Предприятия создают резервы перерабатывающей способности грузовых фронтов, складов, содержат дополнительные пути, вагоны, локомотивы, штат. Из-за несвоевременного подвода порожних вагонов и грузов простаивает оборудование. Так вот при первой задаче стыковые потери относились на производство, а при второй - на железные дороги. Транспорт во втором случае старается обеспечить надежные и эффективные транспортные связи между поставщиками и потребителями, то есть сделать территориально распределенную производственную систему высокоорганизованной. Теперь нужно не просто перевезти груз, а осуществлять транспортное обслуживание по различным классам качества, минимизируя стыковые потери. Ранее эта задача не могла ставиться из-за чрезвычайной перегрузки железных дорог. Качественное транспортное обслуживание с минимальными резервами не может быть эффективно осуществлено без автоматизации управления с применением новых современных информационных технологий.

До недавнего времени информационные системы проектировались и внедрялись в АО «НК «ҚТЖ» обособленно. Без особого взаимодействия работали эксплуатируемые автоматизированные системы управления. Сегодня становится все более очевидным, что полный эффект не может быть получен от разрозненного внедрения отдельных систем, технологий, они должны стать элементами системы более высокого уровня. В нашем случае, Автоматизированная система управления контейнерным парком должна представлять собой один из элементов единой системы, обслуживающей весь спектр грузовых перевозок с целью улучшения качества использования контейнеров и спецподвижного состава (фитинговых платформ и контейнеровозов).

Данная интегрированная информационная система будет являться комплексной системой, обеспечивающей интеграцию управления всеми видами ресурсов – финансово-экономическими, материально-информационными, производственными и кадровыми.

Непременным условием организации эффективного управления контейнерным парком является наличие подробной и надежной автоматизированной системы учета контейнеров. Управляемость контейнерным парком не может считаться эффективной без автоматизированной системы учета контейнеров на всех этапах технологического процесса их перевозки.

Конечными целями развития автоматизированной системы учета контейнеров являются:

- обеспечение полного пономерного учета дислокации каждого контейнера, включая фиксацию завоза и вывоза со станции, нахождения у клиентов, передачи на зарубежные железные дороги и на другие виды транспорта (ДИСКОНТ) [8];

- учет состояния каждой единицы контейнерного парка с автоматизированной регистрацией всех эксплуатационных и коммерческих событий с контейнерной отправкой, включая случаи частичной и полной утраты груза, разъединения документов и грузов, задержки контейнеров на пограничных станциях и в портах, складах временного хранения (СВХ).

Подобная система учета позволит создать мощную аналитическую и информационно-справочную систему и обеспечит полный контроль над соблюдением всех норм и правил использования контейнеров, выполнения таможенного контроля над доставкой экспортно-импортных грузов, своевременного возврата приватных контейнеров.

Для решения этих задач производится внедрение следующих проектов:

1. Разработка и внедрение АРМ ПСК (автоматизированное рабочее место приемосдатчика контейнеров) – уровень АКТС.
2. Разработка и внедрение автоматизированной системы контроля расчетов за пользование универсальными контейнерами в межгосударственном сообщении на основе пономерного учета – уровень КТСФ, ЦА.
3. Разработка и внедрение автоматизированной системы контроля дислокации вагонов и контейнеров (в разрезе КТСФ, АКТС и станций) - уровень КТСФ, ЦА.
4. Разработка и внедрение автоматизированной информационной системы обработки перевозочных документов, с последующей интеграцией АРМ ТехПД, АРМ "Экспедитор", АСУ бухгалтерского учета - уровень ЦА, ЦТО.
5. Разработка и внедрение АРМ учета вагонного парка - уровень ЦА.
6. Внедрение системы электронного документооборота (ЭДО) и электронного кадрового учета (ЭКУ) – ЦА, КТСФ. [3].

Дальнейшее функциональное развитие системы должно будет осуществляться по нескольким направлениям:

- обеспечение централизованного автоматизированного пономерного контроля на дорожном уровне за разъединением перевозочных документов и контейнеров и за нарушением санкционированных для каждой контейнерной площадки видов работ с контейнерами определенных типоразмеров;
- ввод в систему сведений о заявках клиентуры на предоставление контейнеров, что позволит анализировать качество выполнения заявок, причины полного или частичного отказа от их выполнения. Разработка информационной базы позволит гибко управлять и оперативно контролировать работу подвижного состава и создавать различные аналитические информационные приложения.

С образованием ДГП «Казтранссервис» и передачей ему в хозяйственное ведение парка контейнеров принципиально поменялся порядок работы и система управления этим парком. Впервые на сети железных дорог появился единый хозяйствующий субъект, ответственный за весь комплекс вопросов по учету, использованию, воспроизводству, списанию и поддержанию в технически исправном состоянии контейнерного парка.

Во взаимоотношениях с железнодорожными администрациями стран СНГ и Балтии по использованию контейнеров АО «Казтранссервис» может быть наделен правом представлять Казахстан и вести взаиморасчеты самостоятельно. Для этого АО «Казтранссервис» уже осуществляет техническое нормирование показателей работы контейнерного парка, регулировку контейнерного парка, проводит согласование и корректировку планов формирования вагонов с контейнерами [4].

Разработка и внедрение АСУ КП.

Разработка АСУ КП (автоматизированная система управления контейнерного пункта) разбита на несколько этапов.

На первом этапе совместно специалистами РИВЦ Астана и ДГП «Казтранссервис» было подготовлено и утверждено техническое задание АРМ приемосдатчика контейнеров (АРМ ПСК), написан технический проект и рабочая документация, согласованы структуры базы данных, входных и выходных форм АРМ ПСК, которые переданы разработчикам. Внедрение в промышленную эксплуатацию АРМ ПСК произведено 01.09.2001 года. Для дальнейшего внедрения АРМ ПСК требуется предоставление каналов связи к помещениям приемосдатчиков на контейнерных площадках, подготовка помещения для установки АРМ (ремонт помещения, установка решеток, стальных дверей, охранно-пожарной сигнализации, бесперебойного электроснабжения).

На втором этапе выполнена автоматизация отчетности КЭО в рамках АРМ ПСК. В настоящий момент автоматически формируются базы данных для автоматизации составления отчетности КЭО-3 (Отчет о движении универсальных и специализированных контейнеров) и его приложений.

Проектом предусмотрена передача информации с контейнерных пунктов в ГВЦ Астана с организацией межмашинного обмена информации и передачи данных АО «Казтранссервис» посредством корпоративной сети АО «НК «Қазақстан темір жолы» и сети Internet.

Таким образом, необходимо заметить, что. если раньше объектом управления был поток поездов, а целью системы была максимизация пропускной способности в условиях сверхзагрузки линий, то сейчас происходит переход к управлению потоками грузов в интересах конкретных поставщиков и потребителей, созданию надежных и эффективных транспортных связей. В результате обеспечивается сокращение простоев транспорта на стыковых станциях, минимизация затрат на перевозки, оптимальное согласование ритмов работы транспорта и потребителей его услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шкурин В.А.Исследование вопросов развития смешанных автомобильно железнодорожных перевозок тарно-штучных грузов в большегрузных контейнерах и контрейлерах. //дис…канд. техн. наук. – М., 1962.
2. Кобдиков М.А., Карсыбаев Е.Е. Систематизация материальных потоков и критерии оптимизации грузопотоков //Материалы Второй Международной научно-практической конференции: «Транспорт Евразии: взгляд в XXI век». – Алматы: КазАТК, 2002. – Т. 2. – С. 6-8
3. Кобдиков М.А., Мустапаева А.Д. Развитие системы управления грузопотоками во взаимодействии с автоматизированной системой управления перевозками. //Межвуз. сб. науч. тр. Проектирование, строительство и эксплуатация транспортных сооружений. – Алматы: КазАТК, 2003. – Вып. 13. – С.13.
4. Жангаскин К.К., Кобдиков М.А., Мустапаева А.Д. Глобализация мировой экономики и ее влияние на формирование транспортных потоков направлением Азия - Европа. //Ваш ТрансКурьер. – Алматы, 2005. – № 4. – С. 6-7

УДК 629.113

Пернебеков С.С., Жүнісбеков А.С., Төртбаева Д.Р., Тезекбаева Н.Р.
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан
saken_uko@mail.ru

АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІНІҢ ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРАМЫНА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ МЕН ЖӨНДЕУ НАРЫҒЫНЫҢ ДАМУ БАҒЫТТАРЫ

Қазақстан Республикасының көліктік кешенінде ұзақ уақыт бойында жетекші орындарды алып отырған көпшілік сипаттағы салалардың бірі ретінде автомобиль көлігін атауға болады. Мемлекетіміздегі нарықтық қатынастардың қалыптасу кезеңінде автомобиль көлігі саласы өзінің даму барысындағы жаңа серпілістерге ұшырады және қазіргі уақытта ұлттық экономиканың аса үдемелі сипатта дамып отырған салаларының біріне айналып отыр.

Автомобиль көлігі саласының күшімен еліміздегі тасымалданатын жүктердің бестен төрт бөлігі орындалып отыр. Сонымен қатар өндірісаралық байланыстардың желісінің ұлғаюы да автокөлік құралдарының аса ұтқыр және қолжетімді түрі ретіндегі маңызын күрт арттыруда. Автокөлік құралдары күшімен тасымалданушы жүктер, көліктердің басқа түрлерімен салыстырғанда аса алыс емес қашықтықтарға тасымалданатындықтан Қазақстан Республикасы бойынша мемлекеттің барлық жүк айналымы көлемінің 8-10 пайызына жуығы ғана автомобиль көлігінің үлесіне тиесілі екендігі белгілі болып отыр, ал жетекші дамыған мемлекеттерде бұл көрсеткіш шамасы 70 пайызға дейін жетеді. Автомобиль көлігінің тиімді және үнемді жұмысы көптеген

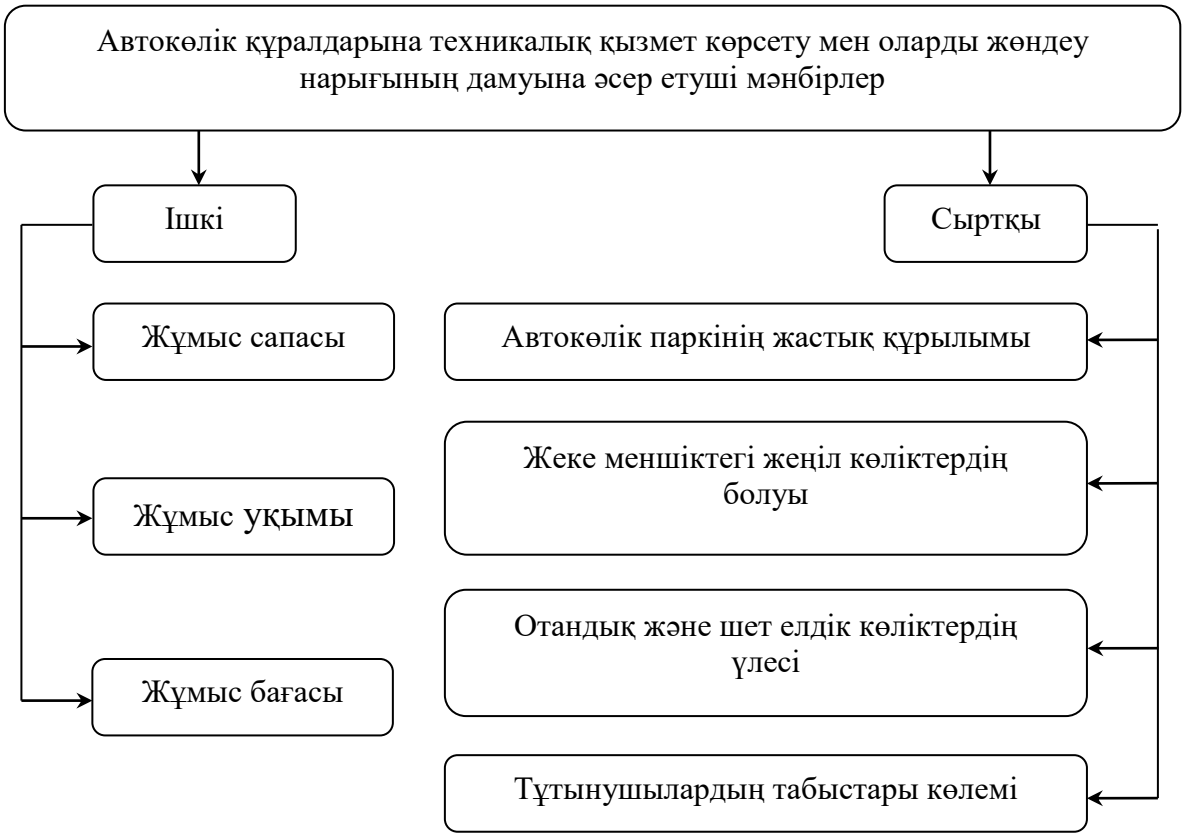
миллиондаған жылжымалы құрамды - жүк және жеңіл автокөліктерді, автобустарды, тіркемелер мен жартылай тіркемелерді және т.с.с. ұтымды пайдалану арқылы қамтамасыз етіледі.

Осындай маңызды жұмыстарды атқарып отырған автокөлік құралдарының техникалық жағдайы бүгінгі таңда әлеуметтік проблемалардың бірі болып табылады және бұл мәселенің мәні жүргізушінің кәсіби шеберлігі мәселесінен кем емес. Жыл сайын Қазақстан Республикасы жолдарында жол-көлік оқиғаларының салдарынан 12-14 мың адам әртүрлі дене жарақаттарын алса, 1,5-2,2 мың адам өмірмен қош айтысады. Мұндай жағдайдың басты себептерінің бірі ретінде, басқа да көптеген факторлармен қатар көлік құралдарының техникалық жағдайын бақылаудың әлсіреуін де атауға болады. Статистикалық деректерге сүйенсек, еліміздегі көлік құралдарының жартысынан астамының пайдалану мерзімі 10 жылдан асып кеткен, бұл әсіоесе автобустар мен жүк көліктеріне тікелей қатысты болып отыр. Мұндай қалыптасқан жағдайларда сапалы және уақтылы техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстары туралы мәселе өте өзекті болып қалыптасады. Автокөлік құралдарының қызмет ету мерзімін ұзарту мен олардың еңбек өнімділігін арттырудың басты шарттары ретінде оларды ұтымды техникалық пайдалану мен техникалық қызмет көрсетуді атауға болады. Автомобиль көлігінің тиімді жұмысын автосервис қызметі атқарады, ал олардың басты мақсаты – көлік құралдарының тұтынушылық сипатындағы сапасы мен физикалық қасиеттерін сақтау және қамтамасыз ету: бөлшектер мен тораптардың тозу қарқындылығын төмендету, ақаулардың алдын алу және оларды түзету. Тұрғындарға қызмет көрсетудің аталған саласы қарқынды даму үстінде, бірақ бұл сала салыстырмалы түрде жаңадан құралып жатқан сала болып табылады және бірқатар кедергілерге тап болуда

Автобизнес саласындағы нысандардың алуан түрлілігі қазақстандық нарықты зерттеу және автокөлік құралдарына қызмет көрсету мен оларды қайта қалпына келтіру мақсатындағы жөндеу желілерінің өз қызметтерін атқаруын болжау қажеттілігін тудырып отыр. Осы мақсатта жүргізілген бірқатар зерттеу жұмыстары нәтижесінде автокөлік құралдары иелерінің көліктерге техникалық қызмет көрсету мен оларды жөндеу кәсіпорындарын таңдау барысындағы басымдылықтарына әсер етуші бірқатар жағдайларды анықтау мүмкін болды: кеңсе мен шеберхананың орналасу орны; жеңіл көліктерге көрсетілетін қызмет түрлері; жұмыстарға қойылған баға; кәсіпорын көлік құралдарына кепілдікпен қызмет көрсету жұмыстарын жүргізе ме; ақаулы көлікті арнайы көлікпен жеткізу мүмкіндігі бар ма; пайдаланушы жабдықтардың жарнамалық-техникалық сипаттамалары мен олардың суреттері; ілеспелі тауарлар мен олардың бағасы туралы мәліметтер; көліктерді жөндеуге қабылдау тәртібі; жақын орналасқан жанармай құю бекеттерінің бар болуы; тұтынушыларға жасалған жағдайлар; қызмет ақысын банк карточкалары немесе аударымдар арқылы төлеу мүмкіндігі; тұрақты тұтынушыларға берілетін жеңілдіктер; әртүрлі көлік құралдарын пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша ұсыныстар; тұтынушылардың кең атарлған сұрақтарына берілетін жауаптар.

Көлік құралдарына техникалық қызмет көрсету мен оларды жөндеу нарығының жағдайын талдау нәтижелері көрсетіп отырғанындай, осындай қызметтерге деген сұраныстарды болжау өте күрделі мәселел болып табылады. Сұраныс натурал және шартты-натурал көрсеткіштер (автомобильдерге техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге берілген тапсырыстар саны, норма-сағаттар шығындары және т.с.с.) немесе құндық көрініс (орындалған жұмыстардың жалпы бағасы) түрінде өлшенуі мүмкін.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарына деген сұраныстарды қалыптастырушы мәнбірлер кешенін келесі сұлба түрінде беруге болады (1-сурет):



1-сурет. Автокөлік құралдарына техникалық қызмет көрсету мен оларды жөндеу нарығының дамуына әсер етуші мәнбірлер сұлбасы

Көлік құралдарына көрсетілетін техникалық қызмет көрсету мен оларды жөндеуге деген сұраныстардың деңгейі көптеген мәнбірлерге байланысты болады. Сұраныстың шамасына тікелей әсер етуші негізгі мәнбірлер қатарына мыналарды жатқызуға болады:

- азаматтардың жеке меншігіндегі және мекемелер мен кәсіпорындар құзырындағы көлік құралдарының саны - олардың жалпы мөлшері мен құрылымдық сипаттамалары - түрлер мен үлгілер бойынша таралуы немесе бөлінуі, пайдалану басынан бергі жүрген жол мен жылдық жүрілген жол көлемдері, қызмет ету мерзімі, жалпы техникалық жағдайын бағалау;
- техникалық қызмет көрсету жұмыстарын ұйымдастыру деңгейі – техникалық қызмет көрсету бекеттерінің және осы саладағы басқа да кәсіпорындар мен мекемелердің саны, олардың өндірістік мүмкіндіктері, жүргізілетін жұмыстар тізімі мен ауқымы, тұтынушыға қызмет көрсету уақыты, бекеттердің өткізу мүмкіндігі, желілердің орналасу ыңғайлылығы, қосалық бөлшектер қоры, жүргізілген жұмыстардың сапасының орташа деңгейі және бірқатар экономикалық көрсеткіштер - баға, ресурстармен қамтамасыз ету және т.с.с.;
- жол-көше желісінің жағдайы, автомобиль жолдарының ұзындығы мен тығыздығы, олардың жағдайы, жол қозғалысының қарқындылығы;
- әлеуметтік жағдайлар кешені – тұрғындардың демографиялық сипаттамасы, еңбекпен қамтудың табыс деңгейі бойынша құрылымы, автокөлік иелерінің жүргізуші ретіндегі біліктілігі, олардың техникалық білімдерінің, дағдыларының, өз бетінше қызмет ету мүмкіндіктерінің жалпы деңгейі, тұрғындардың көліктік қозғалмалылығы, экологиялық талаптардың қамтамасыз етілуі және т.с.с.

Нарықтық экономиканың заманауи жағдайларында тек қана күшті кәспорындар өмір сүруге құқылы, яғни олар тұтынушылардың сеніміне ие болуы керек және тұрғындар мен ұйымдар арасында беделі жоғары болуы тиіс. Сондықтан қызмет көрсету

мекемелерінің құрылымдары үшін басымдық міндеттер ретінде мыналарды атауға болады: қызмет көрсету сапасын жақсарту, қосымша қызмет түрлерін игеру, жаңа тұтынушыларды тарту. Отандық техникалық құралдарға техникалық қызмет көрсету қызметін ұйымдастыру деңгейі қазіргі кезде заманауи талаптарға сәйкес келмейді. Сервистік қызмет көрсету саласының дамуының төменгі деңгейі біздің техникалық құралдарымыздың бәсекеге қабілеттілігін төмендетеді. Қызмет көрсету нарығы тез арада жөндеу және қызмет көрсету кәсіпорындарының санын күрт арттыруды қажет етеді және олар тұрғындарды жаңа жұмыс орындарымен қамтамасыз ете алады. Жалпы осы саладағы мекемелер мен кәсіпорындардың жұмыс тиімділігі сұраныстарды және орындалатын жұмыстардың сапасын тұтынушылар тұрғысынан бағалауды жан-жақты талдауға және сараптауға тікелей байланысты екендігі белгілі. Кәсіпорындарды дамытудың заманауи стратегиясы құрамына өндірістің материалдық қырлары мен ұтымды уәждемелердің ауқымынан шығып кететін көзге көрінбейтін бірқатар элементтер кіретін кешендік тәсілдемені қолдануды қарастырады. Бұл ретте бар мәселе өндірістік процесстерді оңтайландыруда, жақсы және тиімді жарнамалық қызметте, сауатты менеджментті ұйымдастыруда және тұтынушылармен арадағықарым-қатынас тар мәдениетінде жатыр деуге болады. Қолдағы бар ресурстарды тұтынушыларға бағдарлана отырып, толығымен ұтымды пайдалануға деген ұмтылыс қана қызметтің жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде, мекеменің нарықтағы қаржылық тұрақтылығын толығымен қамтамасыз ете алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Власов В.М. Оценка и проектирование организационно-технологического обеспечения производства ТО и ремонта автомобилей / В.М.Власов. - М.: Дело, 1996. - 420 с.

2. Кулько П.А. Проектирование ремонтных предприятий автомобильного транспорта / П.А.Кулько. - Волгоград: РПК «Политехник», 2012. - 600 с.

3. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей / Е.С.Кузнецов, В.П.Воронов, А.П.Болдин. - М.: Транспорт, 1991. - 413 с

4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М.Напольский. - М.: Транспорт, 1985. - 600 с.

УДК 656.225

А.С. Курымбаева[1,a] Л.В. Вахитова[1,b],
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]Setzhanovna@yandex.kz, [b]VakhitovaLV@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ

В наши дни транспортная отрасль превратилась в конкурентную среду, где логистические компании изо всех сил пытаются вырваться вперед. Компании, которые внедряют передовые технологии и инновационные методы транспортировки, добиваются успешных результатов по сравнению с теми, кто все еще работает, используя традиционные методы.

По мере развития инновационных технологий на транспорте, все большее количество грузовладельцев требуют, чтобы доставка осуществлялась быстрее и гибче, а также с низкой или нулевой дополнительной стоимостью. Поэтому основная цель технологических инноваций - сделать логистические операции быстрыми, менее затратными и более эффективными.

Применение инновационных технологий в перевозке грузов, в том числе и негабаритных грузов, на данный момент является актуальным и весьма своевременным

среди множества логистических компаний. А транспортировка негабаритных грузов – является одним из самых сложных и ответственных процессов, который включает в себя большое количество таких элементов, как предрейсовая подготовка груза, подвижного состава, погрузочно-разгрузочные операции, документальное оформление и др. Организация перевозки такого вида грузов, требует высокой квалификации и большого накопленного опыта работников транспортной компании, которая берет на себя ответственность за транспортировку негабаритных грузов. Опытные специалисты логистических компаний стремятся усовершенствовать процессы, связанные с транспортировкой негабаритных и крупногабаритных грузов. Одним из путей оптимизации процесса транспортировки грузов является применение современных инновационных технологий.

Инновации в логистике всегда были в центре внимания, поскольку они оказывают влияние на все предприятия. Цифровая трансформация и передовые технологии приводят к масштабным изменениям в бизнес-моделях транспортных и логистических компаний. Наличие инновационного процесса или новой технологии действительно может выделить компанию среди конкурентов. Многие инновации в логистике связаны с процессами и операционными улучшениями. Ниже приведены инновационные технологии, которыми пользуются современные логистические компании.

1. Система управления транспортом (Transportation Management System). Система управления транспортом считается лучшим примером технологических инноваций в логистическом секторе. Это программное обеспечение каждый год модифицируется и дополняется новыми функциями. Прогресс в области облачных вычислений и программного обеспечения как услуги изменил методы работы логистических компаний. С помощью таких технологий логистические компании управляют и контролируют все свои бизнес-операции более эффективно при очень небольших инвестициях. В ближайшие годы система управления транспортом будет оснащена множеством передовых функций и, как ожидается, достигнет новых высот модернизации. Управление товарами, управление складом, управление топливом, управление трудовыми ресурсами, использование мощностей и оптимизация маршрутов - являются наиболее важными модулями, которые будут усовершенствованы с помощью системы управления транспортом.

Одним из таких систем является Логисмарт. Логисмарт - это программа для транспортно-экспедиторских компаний и таможенных представителей. На данной платформе регистрируются все перевозки компании, и при необходимости можно быстро и легко найти нужную информацию по необходимой перевозке. Такие как, маршрут перевозки, количество использованных транспортных средств, затраты, прибыль и многое другое. А также его интеграция с 1С системой является преимуществом, так как он сокращает время работы над выставлением необходимых счетов клиентам. Транспортировка негабаритных грузов требует детального внимания, в связи с этим использование таких платформ как Логисмарт помогает эффективно планировать работу, держать весь процесс перевозки под контролем, координировать взаимодействие отделов и др. [1]. Так как запомнить все детали перевозки невозможно, когда в день у логиста бывает несколько перевозок. В такой момент инновационные технологии помогают облегчить работу.

2. Системы отслеживания грузов. Раньше клиенты бронировали грузы, физически посещая перевозчика и узнавая предполагаемую дату доставки. Иногда они оставались в неведении относительно графика доставки. В настоящее время Интернет и развитие программного обеспечения позволяют клиентам в режиме реального времени получать информацию о грузе и отслеживать его в круглосуточном режиме. Эта возможность не только улучшила удобство пользователей, но и сэкономила время и деньги для бизнеса. Она включает в себя уведомления о доставке и любую другую информацию, относящуюся к грузу, предназначенному для них.

К примеру, система Safe-T является инновационным методом слежения за грузами. Данная система может использоваться, как и в автомобильных перевозках, так и в контейнерных. Преимуществами является то, что устройство очень гибкое и легко перемещается, также устанавливается в течение 5 минут. Позволяет отслеживать в режиме реального времени 24/7. Возможности отслеживания: аудио, видео, датчики для контроля влажности и температуры [2]. Необходимость использовании системы слеживания в перевозках негабаритных, а также любых других грузах является современной потребностью. Так как в современном мире, если компания - перевозчик отказывается предоставлять информацию о местонахождении груза, то к данной компании доверия будет все меньше. Любая компания, которая хочет добиться признания в области перевозок, должна идти в ногу с современными технологиями.

3. Улучшенная точность GPS. Прошли те времена, когда люди брали с компьютера распечатанные на бумаге указания, чтобы добраться до нового места. GPS - это лучшая форма технологических инноваций в секторе логистики. В наши дни почти у каждого есть GPS, будь то встроенный в мобильный телефон, часы или автомобиль. Точность этих устройств значительно повысилась за последние годы. Это не только помогает расстроенным и потерявшимся водителям, но и улучшает цепочку поставок. Повышение точности GPS помогло увеличить производительность, а также предотвратить задержки в доставке, что в конечном итоге повысило удовлетворенность клиентов.

Использование GPS при перевозке негабаритных грузов является самым лучшим решением. Так как данная перевозка очень сложная задача, решение которой требует больших усилии и времени. Ведь не все дороги могут пропускать тяжеловесный груз, также перевозки негабаритных грузов через мосты и тоннели могут быть опасны. Для того чтобы минимизировать все риски, и проезжать именно по согласованной дороге, необходимость в использовании GPS возрастает.

Самое простое использование программного обеспечения GPS для отслеживания транспортных средств - это запись местоположения автомобиля на карте. Это позволяет видеть, какой автомобиль движется и в каком направлении. С помощью технологии GPS-слежения можно отслеживать скорость автомобиля, маршруты, запуск и выключение двигателя, работу на холостом ходу и маршруты. Он также пригодится при поиске угнанного автомобиля. Такой контроль автопарка - ключевой элемент успеха в транспортно-логистическом бизнесе.

Сегодня новые технологии приносят множество дополнительных преимуществ многим предприятиям, и сектор транспортных услуг не является исключением из этого правила. Эволюция и развитие технологий позволили транспортным компаниям значительно улучшить различные этапы процесса доставки грузов. Действительно, благодаря новым технологиям, логистика, которая является ключевым элементом для транспортных компаний, эволюционировала. Использование компьютеров, а также еще более мощного программного обеспечения и технологий позволило улучшить организационную работу транспортных компаний в вопросах транспортировки грузов. Инновационные технологии стремятся внедрять на всех уровнях управления транспортным процессом, включая автоматизацию процесса контроля движения транспортных средств на маршрутах и обеспечения связи между водителями транспортных средств и логистическим центром.

Инновационные технологии, применяемые в транспортной отрасли, имеют большое количество преимуществ, которые позволяют обеспечить конкурентоспособность транспортной компании на рынке транспортных услуг, так как позволяют упростить процесс управления перевозками грузов по маршрутам следования. Подобные новшества позволяют транспортным компаниям оптимизировать маршруты доставки грузов, снижать себестоимость перевозок грузов и, в свою очередь, увеличивать экономическую эффективность доставки. Другими словами, технологии дают много

преимуществ с точки зрения логистики, что обеспечивает преимущество в предоставлении конкурентоспособных услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Софт Бизнес Решения»: [сайт]. URL: https://www.logismart.ru/ (дата обращения: 16.09.2021).

2. «Ahlers NV»: [сайт]. URL: https://www.ahlers.com/en/secured-transport/safe-t-solution (дата обращения: 16.09.2021).

УДК 656.224.027

Л.В. Вахитова[1,a], Н.Б. Абдрахимов[1,b] С.А.Даулетьяров[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]VakhitovaLV@mail.ru. [b]nurbek.kz_2710@bk.ru, [c]sabyrzhan9@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СКОРОСТНОГО И ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

С каждым годом во многих странах мира наблюдается развитие железнодорожного транспорта. Это связано с увеличением скоростей пассажирских перевозок. В результате повышения скоростей движения и сокращения времени поездки удалось вернуть на железнодорожный транспорт значительное количество пассажиров.

Высокоскоростные и скоростные поезда развивают скорость от 160 до 200 и более км/ч. Особенностью организации движения высокоскоростных поездов является то, что железнодорожные линии, где эксплуатируются такие поезда, требуют определенных условии содержания путей, искусственных сооружении, средств сигнализации и связи, дополнительных условии обеспечивающих безопасность движения и пассажиров.

Организация скоростного и высокоскоростного железнодорожного движения для Республики Казахстан является важным фактором дальнейшей модернизации транспортной системы страны на современном этапе ее развития. При реализации пассажирских перевозок железнодорожный транспорт имеет ряд конкурентных преимуществ по сравнению с другими видами транспорта, таких как независимость от погодных условии, следования пассажирских поездов строго по графику, высокая частота движения пассажирских поездов по основным направлениям пассажиропотока, размещения вокзальных комплексов в центральных районах крупных городов и создания комфортных условии для поездок пассажиров на дальние поездки.

Основные преимущества скоростного движения поездов:

- возможность освоения значительного пассажиропотока;
- высоки уровень безопасности перевозок;
- высокая экологическая чистота;
- высокая скорость доставки и сокращения времени в пути следования;
- повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта с другими видами транспорта;
-разработка и внедрение новых оборудований, оригинальных инженерных решении и передовых технологий;
-повышения уровня занятости населения на передовых предприятиях, обеспечивающих деятельность ВСМ;
- стимулирование развития бизнеса и туризма, и как следствие – приток дополнительных средств в местные и региональные бюджеты.

В настоящее время в Казахстане скорость пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте весьма незначительна. Максимальная скорость

пассажирских поездов «Тулпар–Тальго» составляет 140 км/ч. А в грузовом движении Правилами технической эксплуатации железных дорог предусмотрена скорость 90 км/ч. В Республике Казахстан на сегодняшний день выпускаются вагоны испанской компании Patentes Talgo S.L., которые способны развить скорость на прямых участках до 200 км/ч, а на кривых участках в зависимости от радиуса кривой до 160 км/ч. Маршрутная скорость таких вагонов между Алматы и Нур-Султан достигается порядка 110 км/ч, что соответствует параметрам скоростного движения. Опыт использования вагонов Тальго на сети железных дорог Республики показывает, что по магистральным путям страны достигнутая скорость еще не предел и в ближайшем будущем возможно достижение маршрутной скорости в 140 км/ч.

Для успешной интеграции железных дорог РК в мировой транспортный рынок требуется решить ряд важнейших задач. Среди них необходимо выделить развитие скоростного и высокоскоростного пассажирского движения, что позволит поднять качество предоставляемых услуг на более высоки уровень.

Скоростное движение пассажирских поездов в Республике Казахстан производится на тех же железнодорожных путях, по которым производится и грузовое движение весьма интенсивно, со значительным использованием пропускной способности. На этих линиях пассажирские поезда следуют с теми же скоростями, что и грузовые, и лишь скорые могут реализовать наибольшие допускаемые для них скорости. Развитие железнодорожного транспорта в Казахстане предполагают формирование разветвленной транспортной инфраструктуры и строительство новых скоростных линий, а также улучшение состояния действующих железнодорожных линий с тем, чтобы увеличивать их скоростной режим. Пассажирское движение имеет преимущество перед грузовыми поездами, это особенно ощутимо в условиях высокого заполнения пропускной способностей железных дорог.

Для увеличения скоростей движения пассажирских и грузовых поездов на сети дорог АО «НК «ҚТЖ» требует проведения ряда организационно-технологических и реконструкционных мероприятии. В связи с этим, необходимо обеспечить поэтапное развитие инфраструктуры железнодорожного транспорта Республики Казахстан для организации как пассажирского движения и грузового по участкам с высокими скоростями. Повышение максимальной скорости движения поездов до 160 км/ч связано с выполнением большого объема работ по реконструкции путевого хозяйства.

Особые требования, предъявляемые к высокоскоростным магистралям:

- специализированный подвижной состав;
- новые конструкции и повышенное качество железнодорожной инфраструктуры (земляное полотно, верхнее строения пути, устройств электроснабжения, средств сигнализации централизации и блокировки и связи и др.);
-повышенные требования к безопасности движения поездов;
-повышенные требования к комфорту и сервису, а также к обеспечения безопасности пассажиров.

Для организации скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов на сети железных дорог республики необходимо разработать проект реконструкции промежуточных раздельных пунктов. К основным видам переустройства рассматриваемых раздельных пунктов относятся: удлинение приемо-отправочных путей для повышения массы и длины поездов, укладка дополнительных главных путей при увеличении размеров движения, строительство новых или расширение существующих пассажирских платформ, оборудования станции новыми устройствами автоматики и телемеханики. При организации скоростного движения пассажирских поездов переустройство промежуточных станции и обгонных пунктов производят с целью обеспечения пропуска поездов по раздельным пунктам с установленными скоростями на прилегающих перегонах.

При переустройстве раздельных пунктов требуется:

- заменить стрелочные переводы на главных путях на скоростные с непрерывной поверхностью катания и увеличить прямые вставки между ними до 25 м;

- убрать пассажирские платформы между главными путями, а расположенные рядом с главными путями довести по ширине до 8 м с устройством переходов в разных уровнях;

- провести реконструкцию электрической централизации стрелок и сигналов, так как скоростные переводы имеют подвижные сердечники крестовины, требующие дополнительных электроприводов;

- переустроить контактную сеть в связи с изменением положения центров стрелочных переводов для увеличения вставок между ними и осей путей для расширения пассажирских платформ, что потребует переноса опор, а также модернизировать конструкцию контактной сети.

При переустройстве железных дорог особое место принадлежит станциям и узлам. В них выполняются основное количество технических и коммерческих операций. Переустройство крупных станций и железнодорожных узлов требует выполнения сложных и трудоемких работ, не причиняя при этом значительного ущерба производимой на них эксплуатационной работе. Необходимо разработать рациональную очередность строительных работ и этапность развития станционных объектов. Правильная организация работ позволит снизить стоимость строительства и сократить продолжительность переустройства станции и, тем самым, уменьшить перерывы в маневровой работе и движении поездов на станции.

Строительные работы по переустройству действующих раздельных пунктов имеют ряд особенностей. Один из них заключается в том, что их выполняют в условиях эксплуатационной работы. В большинстве случаев приходится изменять существующее путевое развитие, переставлять опоры контактной сети, перекладывать пути и стрелочные горловины. Все это влияет на эксплуатационную работу и неизбежно нарушает ритм работы станции.

Переустройство станции и узлов при реконструкции железных дорог является одним из основных видов работ, определяющих общую ее продолжительность, поэтому его осуществляют с опережением по отношению к работам на перегонах. Это позволяет исключить увеличение грузооборота, необходимого для перевозки строительных грузов. При переустройстве железнодорожной сети выполняют многочисленные и разнообразные работы, которые должны быть увязаны в единый комплекс, представленный на рисунке 1

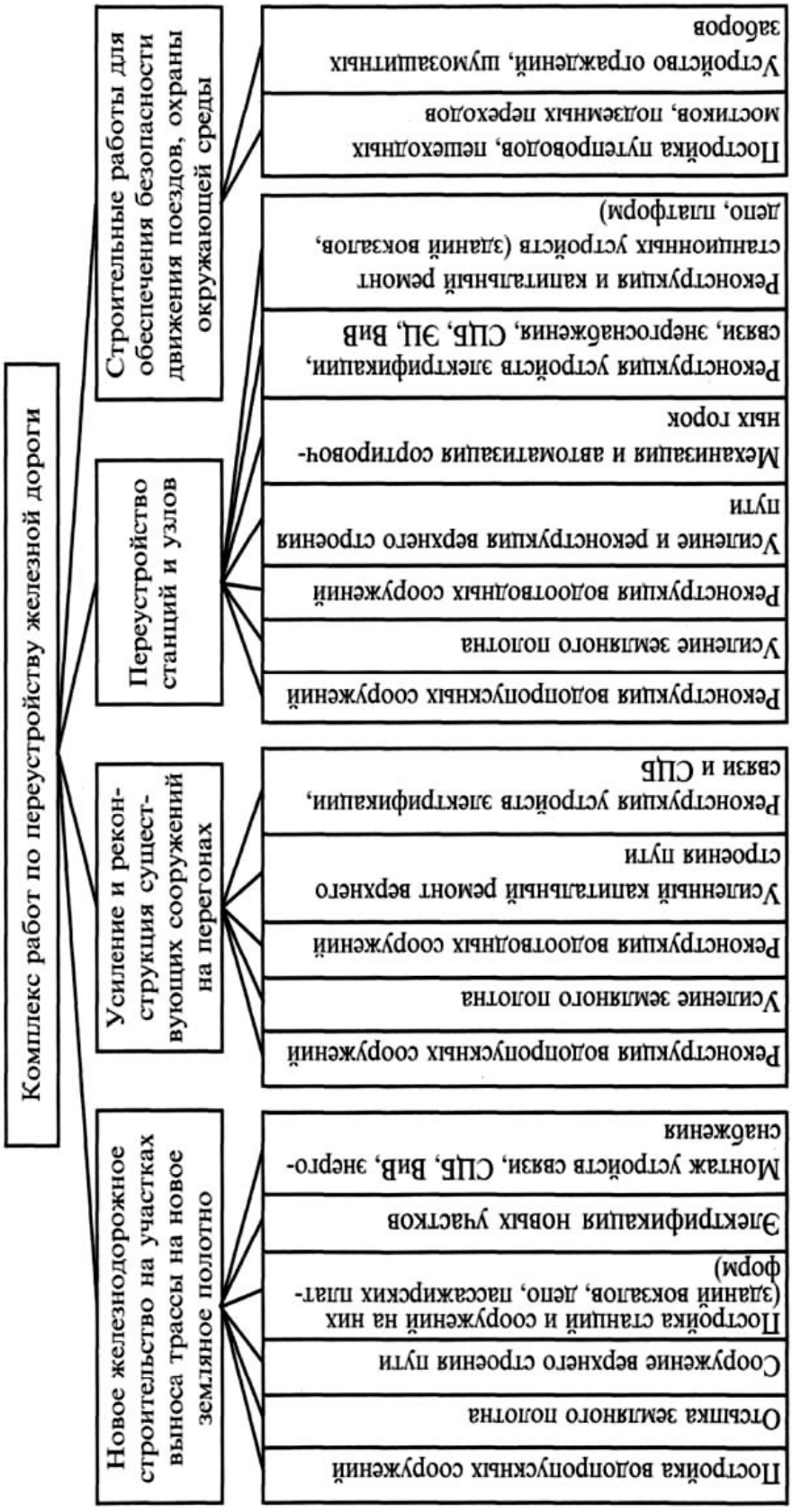


Рисунок 1 - Классификация видов работ, выполняемых при переустройстве железной дороги под скоростное движения пассажирских поездов

Основные факторы эффективности внедрения и развития скоростного и высокоскоростного движения на железнодорожном транспорте показаны на рисунке 2.

Рисунок 2 - Основные факторы проявления эффекта от скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов

При оценке эффективности мероприятия по организации скоростного и высокоскоростного движения на железнодорожном транспорте необходимо также учитывать и социально-экономические факторы, которые определяют спрос на пассажирские перевозки в скоростных и высокоскоростных поездах. Основными факторами считаются: численность населения и тенденции ее изменения; развитие экономики страны и ее регионов, рост доходов населения; уровень подвижности населения и основные направления пассажиропотока; развития международных отношении и туризма.

Опыт зарубежных стран и исследования, проведенные учеными разных стран, показывает, что организация скоростного и высокоскоростного движения на железнодорожном транспорте имеют свою эффективность при достаточно высоких показателях ВВП на душу населения, а значит, и уровня потребления, и при достаточно высокой плотности населения.

Основные трудности, связанные с реализацией скоростного и высокоскоростного движения:

- необходимость значительных капитальных вложений на строительство и переустройство, а также специальный подвижной состав;

-потребность в высококвалифицированных кадрах для проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ.

ЛИТЕРАТУРА

1 Апатцев В.И. идр.; Железнодорожные станции и узлы: Учебник / под ред. В.И. Апатцева и Ю.И. Ефименко. — М.: ФГБОУ«Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 855 с.

2 Киселев И.П. и др. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Учебное пособие в 2-х томах. Том-1. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 308 с.

3 Киселева О.Г., Вахитова Л.В. Модернизация инфраструктуры железнодорожного транспорта для обеспечения скоростного движения // 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». – Алматы. - 20-21 декабря 2018. - С. 226-229.

4 Киселева О.Г., Вахитова Л.В. Развитие скоростного пассажирского движения на железнодорожной сети АО «НК «КТЖ» // Сборник научных трудов «Совершенствование технологии перевозочного процесса», посвященной 80-летию факультета «Управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте». - Новосибирск: СГУПС, 2015. - С.58-64.

5 Вахитова Л.В., Беркешева А.С. Особенности развития вокзальных комплексов на высокоскоростных магистралях // Сборник статей международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы общества, образования, науки и технологий: состояние и перспективы развития» - Баишев Университет - Актобе, 2020. – С.

6 Рахимянова И.А. Концепция скоростного движения: мировой опыт и российская практика. Учебное пособие для программ магистратуры по направлению «Экономика». – М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 92 с.

7 Сурин А.В. Технология и организация высокоскоростного движения. Конспект лекций. – Екатеринбург: УрГУПС, 2016. – 55 с.

8 Программа скоростного пассажирского движения. Материалы сайта http://temirzholy.kz.

9 Киселева О.Г., Вахитова Л.В., Карпатов С. Renovation of railway transport infrastructure to ensure high speed running // Вестник КазНИТУ. – Алматы, 2019. - № 5 (135). - С.160-163.

УДК 656.2

Л.В. Вахитова[1,a], К.Т. Алданазаров[1,b], К.Е. Исаев[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]VakhitovaLV@mail.ru, [b]kaldow-85@mail.ru, [c]kainar_isaev@mail.ru

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МУЛЬТМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Мультимодальные перевозки грузов подразумевают смешанные перевозки с использованием различных видов транспорта. Они могут быть как внутригосударственными, так и международными. Подобные перевозки получили широкое распространение как в Республике Казахстан, так и в мировом масштабе, так как позволяют организовать оптимальный и наиболее экономичный маршрут доставки груза с учетом имеющейся транспортной сети и инфраструктуры, а также специфических особенностей перевозимых грузов. Организация мультимодальных перевозок позволяет доставлять грузы по маршрутам любой дальности и в труднодоступные места [1]. Как правило, лицо, организующее мультимодальную перевозку, несет ответственность на всем пути следования не зависимо от количества видов транспорта, которые принимают участие в доставке грузов от грузоотправителя к грузополучателю. И при этом оформляется единый перевозочный документ. Операторами мультимодальной перевозки чаще всего выступают транспортные компании, которые берут на себя ответственность доставить груз «от двери до двери» согласно договору перевозки. Договор перевозки заключается между грузовладельцем и оператором (перевозчиком) в момент передачи груза к перевозке.

Мультимодальные перевозки имеют ряд преимуществ, среди которых можно отметить следующие:

- доставка груза «от двери до двери» при минимальном участии грузовладельца, так как всю ответственность по организации и планированию перевозки берет на себя оператор (транспортная компания);

- доставка груза по наиболее оптимальному маршруту, что влечет за собой снижение стоимости перевозки и сроков доставки груза.

Но следует также отметить и наличие определенных недостатков. Одним из основных недостатков мультимодальной перевозки является необходимость выполнения разгрузочно-погрузочных операций, которые практически невозможно избежать. Вследствие чего в последнее время возрос спрос на контейнерные и контрейлерные перевозки, особенно в международном сообщении. Кроме того, одним из главных резервов повышения производительности и снижения себестоимости перевозок грузов является именно организация контейнерных и контрейлерных перевозок [1].

При организации мультимодальных контейнерных и контрейлерных перевозок может быть задействован практически любой вид транспорта (железнодорожный, автомобильный, морской и даже воздушный) при этом значительно упрощается процесс передачи груза с одного вида транспорта на другой, а также обеспечивается сохранность груза по всему маршруту следования [2].

Как показывает статистика, до 90 % международных контейнерных перевозок приходится на морской вид транспорта. Способ доставки грузов с использованием контейнеров возможен на любом виде транспорт, что делает такую перевозку наиболее популярной и востребованной в современном мире. К основным преимуществам мультимодальных контейнерных перевозок можно отнести:

- доставка грузов непосредственно к месту назначения;
- возможность доставки груза по всему миру;
- налаженное взаимодействие всех транспортных портов;
- контроль и мониторинг ситуации;
- использование контейнеров различных типов и видов, для перевозки любого вида груза, в ом числе леса, жидкостей, сыпучих материалов, химических грузов и прочих специфических видов грузов [3].

Все контейнера используемые для организации мультимодальных перевозок стандартизированы по габаритам, массе, размерам, конструкции присоединительных устройств к подвижному составу практически любого вида транспорта, захватным органам погрузочно-разгрузочных машин, что дает возможность беспрепятственно осуществлять погрузочно разгрузочные операции с минимальными затратами времени и труда на любом виде транспорта.

Контрейлерные перевозки грузов, как правило, применяются в автомобильно-железнодорожном сообщении, при котором на железнодорожной платформе транспортируется трейлер, полуприцеп или съемный кузов, а также когда на безбортовых железнодорожных платформах перевозятся автомобильные шасси с контейнерами [3]. Наиболее распространенными вида контрейлерных перевозок грузов являются:

- автопоезд на железнодорожной платформе;
- полуприцеп на железнодорожной платформе;
- съемный кузов автомобиля на железнодорожной платформе.

Отличием контрейлеров от контейнеров заключается в том, что трейлеры перегружаются с автомобильного шасси на железнодорожную платформу и обратно при помощи автомобильной лебедки, а для съемных кузовов чаще всего используются автокары. При наличии определенных преимуществ подобных перевозок следует отметить и значительные недостатки, которые можно представить в следующем виде:

- перевозка значительного нетоварного веса - тягача, прицепа ил полуприцепа;

- отсутствие возможности штабелирования в несколько ярусов, как во время движения, так и в терминале;

В некоторых случаях возникает несоответствие габаритов транспортных искусственных сооружений, таких как габариты мостов, тоннелей, высота подвески электропроводов и т.д. чтобы решить эту проблему были созданы железнодорожные платформы с углублениями (карманами) в днище, куда опускаются колеса автопоездов и автотрейлеров. Такая технология носит название «бегущее шоссе» [3].

Также не маловажным аспектом при организации мультимодальных перевозок является развитие транспортно-логистических центров, главным видом деятельности которых является обеспечение взаимодействия различных видов транспорта. Это взаимодействие должно действовать как механизм, повышающий качество функционирования транспортной системы страны в условиях глобализации мировой экономики.

Транспортно-логистические центры должны обладать соответствующей инфраструктурой, которая позволит организовывать логистические услуги связанные с приемом, хранением, распределением и выдачей товаров и оказанием сопутствующих услуг [4]. Развитие логистических центров в пределах транспортных коридоров позволяет повысить эффективность и результативность логистических процессов, а также способствует удовлетворенности клиентов. Логистические центры могут предоставлять следующие услуги:

- погрузочно-разгрузочные работы, услуга перегрузки;
- услуга сервисного обслуживания грузовых мест – складирование, аренда, лизинг;
- услуга сервисного обслуживания транспортных средств – размещение, ремонт, аренда, лизинг, техобслуживание;
- таможенное обслуживание;
- услуга обработки грузов и др.

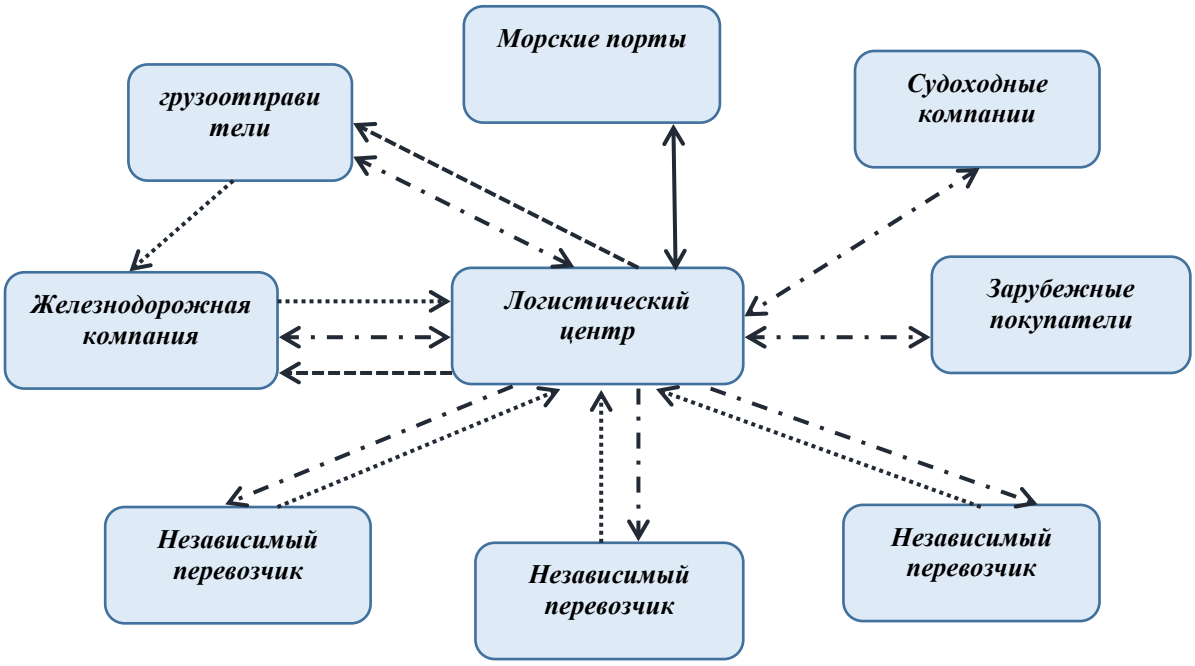


Рисунок 1 – Схема организации мультимодальных перевозок при создании логистического центра

Подача заявок на погрузку (перевалку)
Согласование плановых заявок на погрузку (перевалку)
Утверждение плана погрузки (перевалки)
Заключение договоров на объемы работ

Таким образом, с целью совершенствования мультимодальных перевозок необходимо развитие транспортно-логистической инфраструктуры крупных транспортных узлов страны, что позволит повысить эффективность и результативность логистических процессов при организации смешанных перевозок грузов, как во внутригосударственном, так и на международном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еремеева Л.Э. Интермодальные и мультимодальные перевозки: Учебное пособие. - Сыктывкар: СЛИ, 2014. – 144 с.

2. Троицкая Н.А. Мультимодальные системы транспортировки: Учебное пособие. - М.: Академия, 2009. – 330 с.

3. Милославская С.В. Мультимодальные и интермодальные перевозки: Учебное пособие. - Омск: СибАДИ, 2001. – 184 с.

УДК 656.1/.5

Л.В. Вахитова[1,a], К.Т. Алданазаров[1,b], К.Е. Исаев[1,c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]VakhitovaLV@mail.ru, [b]kaldow-85@mail.ru, [c]kainar_isaev@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Повышенные требования к организации международных грузовых перевозок в современном мире продиктованы ускоренными темпами роста международной торговли и развития товарообмена. Жесткая конкуренция среди транснациональных компаний и корпораций, которые с целью повышения конкурентоспособности своей продукции, вынуждены снижать удельные издержки производства и обращения, что чаще всего происходит за счет снижения транспортной составляющей в цене товара [1]. И если учесть современное развитие экономического потенциала Республики Казахстан, его выгодное геополитическое расположение, то очень важно отметить необходимость развития и совершенствования мультимодальных и интермодальных перевозок грузов.

Как отмечается во многих литературных источниках, по сути, любая перевозка является мультимодальной. При организации перевозки любого груза, в первую очередь, необходимо обеспечить доставку его со склада отправителя к месту приема к перевозке магистральным транспортом (речной или морской порт, аэропорт, железнодорожная станция). После завершения перевозки груза магистральным транспортом его необходимо доставить на склад получателя. В настоящее время только автомобильный вид транспорта способен обеспечить перевозку груза «от двери до двери», не задействуя другие виды транспорта. Кроме того, процесс глобализации влечет за собой развитие международных перевозок, которые, как правило, нецелесообразно, а порой и невозможно осуществлять только одним видом транспорта, например автомобильным,

Главным фактором в цепочке поставки грузов является стремление к осуществлению транспортировки с минимальными издержками, своевременно и с необходимым логистическим сервисом и качеством. Развитие транспортных систем, степень разветвленности транспортных сетей, географическое положение, доступность автомобильных дорог, железнодорожных и водных путей к местам расположения грузоотправителей и грузополучателей, наличие аэропортов и объектов транспортно-логистической инфраструктуры, все это оказывает существенное влияние на возникновение в цепочке поставок второго, а то и третьего вида транспорта [1].

В настоящее время наибольшая доля от всех перевозок грузов осуществляется по смешанному варианту (смешанная перевозка). Существует множество схем

взаимодействия различных видов транспорта при осуществлении мультимодальной перевозки груза. Наиболее характерные схемы для Казахстана - это железнодорожный – автомобильный; железнодорожный – морской; воздушный – автомобильный; автомобильный - морской. Кроме того, как было сказано ранее, в мультимодальной перевозке при необходимости и соответствующей целесообразности может быть задействован и третий вид транспорта. Железнодорожный транспорт при взаимодействии с автомобильным транспортирует около 35 % всех грузов. 80 % грузовых потоков зарождается и погашается на промышленном транспорте. Морской транспорт производит более 90 % перевозок при участии железнодорожного [2].

Однако, несмотря на большое количество достоинств, при организации мультимодальных перевозок возникают определенные сложности. Одной из сложностей заключается в необходимости синхронизации действий нескольких видов транспорта, которые, как правило, принадлежат различным владельцам. Также различные виды транспорта имеют существенные отличия в технологиях транспортировки грузов. Помимо этого необходимо обеспечивать корректное документальное оформление мультимодальных перевозок. Технологическая схема мультимодальной доставки груза представлена на рисунке 1.

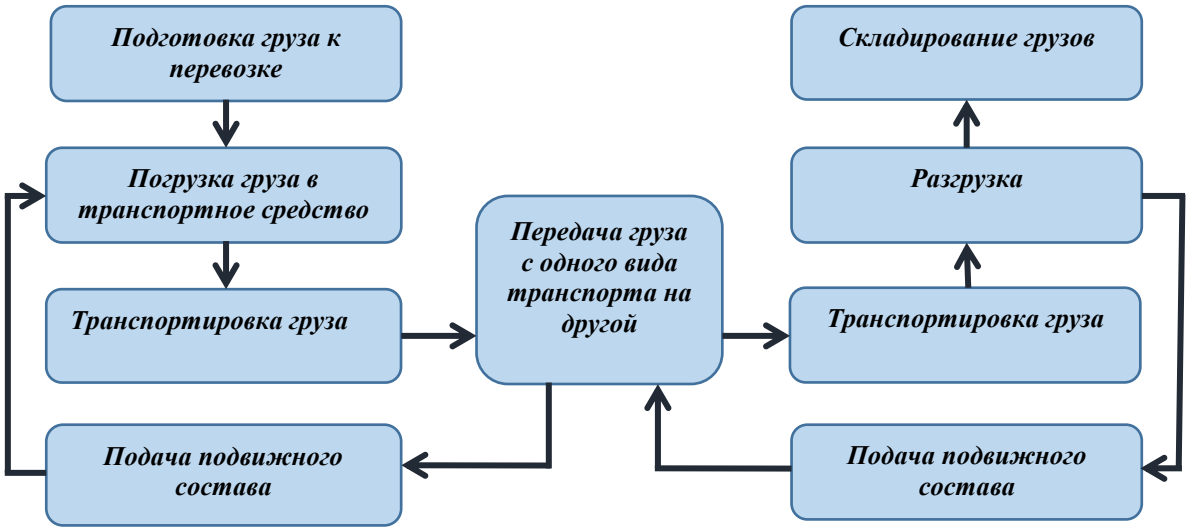


Рисунок 1 - Технологическая схема мультимодальной доставки груза

Следует отметить, что концепция мультимодальных перевозок грузов строится на основе современных теорий логистики, маркетинга, менеджмента, транспортировки, снабжения и сбыта [2]. В связи с чем, чтобы обеспечить целостность и непрерывность процесса перевозки, наличие развитой инфраструктуры, слаженность и согласованность подачи транспорта, единый коммерческий и правовой порядок, и открытое информационное пространство, необходима реализация принципа системности.

Организация мультимодальных перевозок грузов подразумевает эффективное сочетание возможностей и потенциала различных видов транспорта (железнодорожного, автомобильного, морского, авиатранспорта), что дает возможность экономично и оперативно доставлять любой вид груза по всему миру. В данном случае, используя преимущества каждого вида транспорта, есть возможность разработки наиболее оптимального маршрута доставки с учетом специфических особенностей груза. Соответственно выбор мультимодальных перевозок, как правило, основывается на таких преимуществах как экономичность; выигрыш во времени доставки; специфика транспортной инфраструктуры каждой станы, задействованной в перевозке [2]. Таким образом, многие перевозчики используют мультимодальные перевозки грузов с целью

сокращения расходов на транспортировку грузов, снижения сроков их доставки, либо в тех случаях, когда нет другого варианта доставки груза грузополучателю.

Как уже было сказано ранее, существует множество схем организации мультимодальной перевозки груза, выбор которых во многом зависит от наличия соответствующей транспортной инфраструктуры [3]. Некоторые (часто встречающиеся) из схем (способов) мультимодальной перевозки можно представить в следующем виде:

1. Склад – авто – аэропорт – авиа – аэропорт – авто – склад;
2. Склад – железная дорога – аэропорт – авиа – аэропорт – авто – склад;
3. Склад – авто – аэропорт – авиа – аэропорт - железная дорога - склад;
4. Склад – железная дорога – аэропорт – авиа – аэропорт – железная дорога – склад;
5. Склад – авто – порт – море – порт – авто – склад;
6. Склад – железная дорога – порт – море – порт – авто – склад;
7. Склад – авто – порт – море – порт – железная дорога – склад;
8. Склад – железная дорога – порт – море – порт – железная дорога – склад;
9. Склад – авто – ж/д станция – ж/д станция – авто – склад.

Расчет стоимости и времени доставки груза по всем возможным вариантам позволяет сделать выбор наиболее оптимального и подходящего с точки зрения экономичности и быстроты способа мультимодальной перевозки с учетом специфических особенностей груза, имеющейся транспортной инфраструктуры и пожеланий клиентов [3].

Таким образом, в качестве главных преимуществ мультимодальной перевозки грузов можно отметить следующие:

- наличие возможности доставки груза «от двери до двери»;
- возможность организации контейнерной перевозки с использованием различных типов контейнеров (с учетом габаритов, химических и технических свойств груза). При таком способе перевозки обеспечивается высокая степень сохранности перевозимого груза.
- при изменении адреса грузополучателя имеется возможность корректировки маршрута следования груза;
- наиболее короткие сроки доставки груза, особенно в случае использования воздушного вида транспорта, как одного из элементов схемы маршрута следования;
- участие владельца груза сводится к минимуму, так как все вопросы по организации и планирования маршрута доставки груза берет на себя транспортная компания;
- снижение стоимости перевозки груза;
- наличие возможности доставки груза, как на короткие, так и на дальние расстояния, и в самые труднодоступные места;
- гибкие логистические схемы [3].

Однако, при всей эффективности мультимодальные перевозки также имеют ряд недостатков [3]:

- необходимость выполнения разгрузочно-погрузочных операций, которые практически невозможно избежать;
- возникновение трудностей при контроле над товаром при его перевозке;
- наличие рисков, форс-мажорных обстоятельств, особенно при организации трансконтинентальных перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еремеева Л.Э. Интермодальные и мультимодальные перевозки: Учебное пособие. - Сыктывкар: СЛИ, 2014. – 144 с.

2. Троицкая Н.А. Мультимодальные системы транспортировки: Учебное пособие. - М.: Академия, 2009. – 330 с.

3. Милославская С.В. Мультимодальные и интермодальные перевозки: Учебное пособие. - Омск: СибАДИ, 2001. – 184 с.

УДК 629.4.014

И.Т. Утепбергенов[a], А.Н.Нургулжанова[b], Ш.Д.Тойбаева[c]
«Гумарбек Даукеев атындағы Алматы энергентика және байланыс университеті» ҰАҚ,
г.Алматы, Казахстан,
[a]i.utepbergenov@aues.kz, [b]a.nurgulzhanova@aues.kz, [c]sh.toibaeva@aues.kz

КОМПАНИЯНЫҢ ВАГОН ПАРКІН ТАСЫМАЛДАУДЫ ЖОСПАРЛАУ КЕЗІНДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ

Мақалада жоспарлау модельдерін құрудың динамикалық жүйесі негізінде Қазақстанның логистикалық компаниялары үшін вагондарды пайдалануды оперативті басқарудың ақпараттық жүйесін құрудың өзекті міндетін шешу қарастырылады. Автоматтандырылған жобалауға, мониторингке және редакциялауға арналған модуль интернет-қосымшасы түрінде тасымалдарды жоспарлау нәтижелерінің блогы іске асырылды, ол компанияға қолда бар ресурстар мен клиенттерден келіп түскен өтінімдерге сүйене отырып, вагондарды тәуліктік жоспарлаудың оңтайлы моделін алуға мүмкіндік береді, бұл компанияға жартылай вагондардың бос тұрып қалуына жұмсалатын шығындарды азайтуға, айналымды ұлғайтуға және вагондардың айналымын арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстанның теміржол көлігі елдің қолайлы географиялық орналасуына байланысты ішкі, сондай-ақ экспорттық-импорттық және транзиттік жүк тасымалдары үшін жоғары көліктік-транзиттік әлеуетке ие. Әлемнің түрлі елдерінен және кері қарай біздің республикамыздың аумағы арқылы өтетін теміржол көлігі ағындары бұл әлеуетті кеңінен ашуға мүмкіндік береді. Қазақстанның 200-ге жуық ірі және шағын компаниялары еліміздің ішінде және одан тыс жерлерде жүк тасымалын жүзеге асырумен айналысады [1].

Қазіргі уақытта, тасымалдауды жоспарлау және вагон паркін реттеу үрдісі қолмен жүзеге асырылады. Компанияға өтінімдер клиенттерден белгілі бір айлық жүк көлемін тасымалдауға түседі. Қызметкерлер бағыт бойынша жөнелту станциясынан жету станцияға дейінгі деректерге, жүктердің түрі, тасымалдау үшін жүктердің болжамды көлемі, қажетті бос вагондардың жақын орналасуы туралы мәліметтерге ие бола отырып, клиенттердің жүгін тасымалдауды жоспарлайды. Жоспарлау міндеті клиенттер жоспарлаған барлық жүк көлемін вагондардың қолда бар ресурстарынан тасымалдауға, вагонның айналымын барынша арттыруға, оның қор айналымын арттыруға және қарапайым вагондардың шығындарын азайтуға бағытталған. Осылайша дайындалған тасымалдау жоспары жүктерді темір жол көлігімен тасымалдау ережелеріне [2] сәйкес "ҚТЖ" ҰК АҚ жүк тасымалдары департаментіне бекітуге беріледі, содан кейін темір жолдағы ағымдағы жағдайға, локомотивтердің болуына және темір жол станциясының жүкті қабылдау мүмкіндігіне байланысты шағын түзетулер болуы мүмкін. Осыған байланысты Қазақстанның көлік компаниялары үшін вагондарды пайдалануды оперативті басқарудың зияткерлік жүйесін (ВПОБЗЖ) құру өзекті мәселе.

ВПОБЗЖ құрылысына ұсынылған тәсіл келесідей.

- Жүйе жоспарлау модельдерін құрудың автоматтандырылған динамикалық қолданбалы оңтайландыру технологиялары негізінде құрылады.
- Бұл кезеңде оңтайлы модель жүк тасымалдау процесінің бір өлшемді мәселесін шешуді қарастырады.
- Оңтайлылық критерийі - ашық вагондардың тәулігіне ең аз тұрып қалуы.
- Бір параметрлі шартсыз оңтайландыру мәселесін шешу әдістері: дихотомия, алтын қатынас және Фибоначчи әдістері.
- Модульді мультиагенттік тәсілді қолдану арқылы іске асыруға болады.

Блок клиенттердің қолда бар ресурстары мен өтінімдеріне сүйене отырып, вагондарды тәуліктік жоспарлаудың оңтайлы моделін алуға мүмкіндік береді.

Модельде бір реттелетін параметрдің мәндерімен ерекшеленетін көптеген біртекті нұсқалар бар ашық вагонның жұмыс уақыты, модельдің бір нұсқасынан екіншісіне ауысу операциясы вагондарды күнделікті жоспарлаудың оңтайлы моделін алу үшін басқару әсері ретінде әрекет етеді [3].

Әрбір ашық вагон бойынша жай күйдің есептік тәуліктік жоспарлы мәндері: 1) тұрып қалуы; 2) айналымдылық; 3) қор беру.

Жобаны іске асыру процесінде ақпарат жинақталады, бұл бизнес-процестер қызметінің кез келген түрлері бойынша зияткерлік талдауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бұл қабылданатын шешімдердің сапасын жедел ғана емес, сондай-ақ компанияның стратегиялық жоспарын қалыптастыру кезінде де арттыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта тасымалдарды жоспарлау нәтижесі «Автоматтандырылған жобалауға, мониторингтеуге және редакциялауға арналған модуль" (АЖМР) интернет-қосымшасы түрінде іске асырылды. АЖМР модулінің демо-нұсқасы интернетте орналасқан: http://fmc.unicoder.kz/.

Жүйеде жұмысты тестілеу үшін үш пайдаланушының рөлі қарастырылған. Модуль пайдаланушысының әр рөлі үшін әртүрлі интерфейстер жасалынған.

Пайдаланушы модулі: ГУ-12 формасы бойынша өтінім беру; профильдегі деректерді өзгерту.

Администратор модулі: ағымдағы өтінімдерді көре алады; вагондарды тәуліктік жоспарлау моделін түзетеді, бақылайды және өңдей алады.

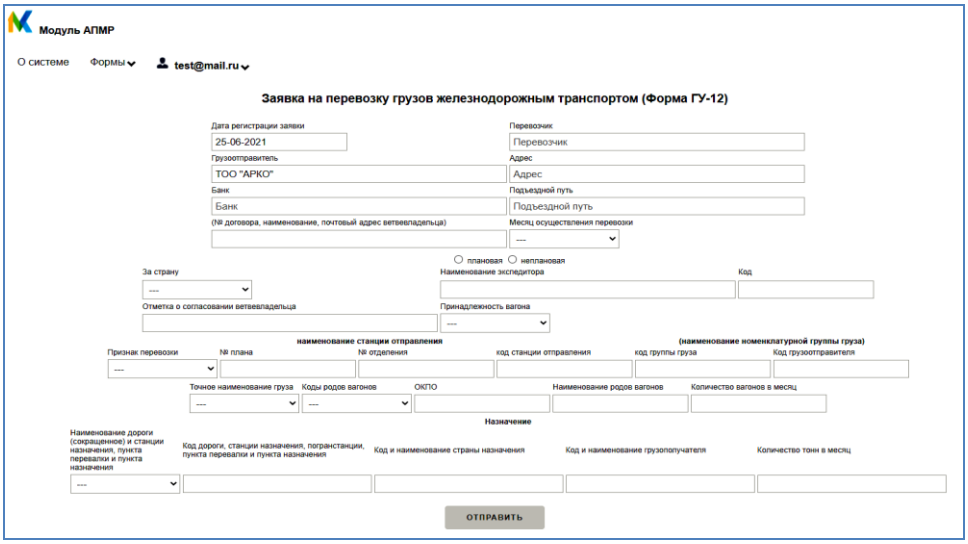
Жүйе администраторы: жүйеде барлық тіркелгендерді басқара алады.

Модульдің әр пайдаланушысы үшін әртүрлі интерфейстер жасалынған.

Пайдалануға берілген кезде пайдаланушылар үшін жетілдірілген мүмкіндіктері бар опциясы жүзеге асырылады, онда клиенттер әртүрлі формаларға қол жеткізудің әртүрлі деңгейлері бар өкілдерді қосуға мүмкіндігі бар мекемелер.

Тапсырыс берушілер үшін жүк тасымалдауға электронды өтінім беру мүмкіндігі қарастырылған.

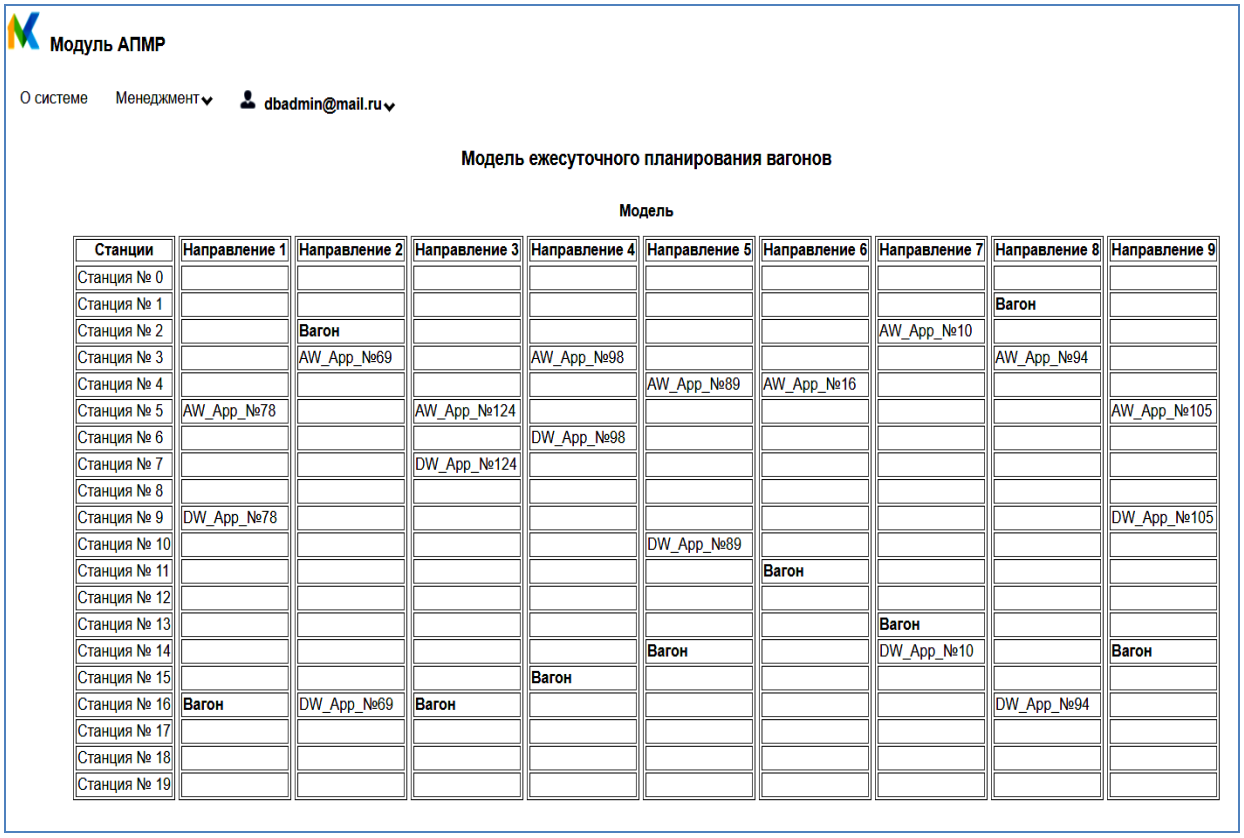
Көрсету үшін ГУ-12 формасы бойынша өтінім беру іске асырылды, 1-суретте келтірілген өтінімдердің қалған формаларын қосу жоспарланып отыр. Нысанды енгізуді жеңілдету үшін анықтамалық деректер енгізілген, қазіргі уақытта автотолтыру және кеңес беріп отыратын интерфейсі бар шығарылым дайындалуда.



1 сурет - Жүктерді тасымалдауға өтінімді толтыру терезесі

Сонымен қатар, APMR модулінің администраторы интерактивті түрде өтінімдер жүктелген барлық вагондардың қозғалысын бақылай алады.

Көрсету стендінде өтінімдер бойынша вагондардың жай-күйі және бос вагондар көрінеді (2-сурет).



Станции	Направление 1	Направление 2	Направление 3	Направление 4	Направление 5	Направление 6	Направление 7	Направление 8	Направление 9
Станция № 0									
Станция № 1								Вагон	
Станция № 2		Вагон					AW_App_№10		
Станция № 3		AW_App_№69		AW_App_№98				AW_App_№94	
Станция № 4					AW_App_№89	AW_App_№16			
Станция № 5	AW_App_№78		AW_App_№124						AW_App_№105
Станция № 6				DW_App_№98					
Станция № 7			DW_App_№124						
Станция № 8									
Станция № 9	DW_App_№78								DW_App_№105
Станция № 10					DW_App_№89				
Станция № 11						Вагон			
Станция № 12									
Станция № 13							Вагон		
Станция № 14					Вагон		DW_App_№10		Вагон
Станция № 15				Вагон					
Станция № 16	Вагон	DW_App_№69	Вагон					DW_App_№94	
Станция № 17									
Станция № 18									
Станция № 19									

2 сурет - Вагонды жоспарлаудың тәуліктік моделі

Қорытынды. Қазақстанның көлік компаниялары үшін вагондарды пайдалануды оперативті басқарудың зияткерлік жүйесін құру міндетінің өзектілігі негізделген. Жоспарлау модельдерін құрудың автоматтандырылған динамикалық қолданбалы оңтайландыру технологиялары негізінде вагондарды жедел басқарудың зияткерлік жүйесінің архитектурасы жасалды. Тасымалдарды жоспарлау нәтижелерінің блогы интернет-қосымшасы түрінде іске асырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Транспортные компании Казахстана: крупнейшие железнодорожные перевозчики грузов. [Электронный ресурс]: https://kazdata.kz/04/2015-kazakhstan-08-otrasl-transport-gruz-train-kompanii.html (Дата обращения: 21.08.2021г.).

2. Об утверждении Правил перевозок грузов железнодорожным транспортом. [Электронный ресурс]: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900019188/history (Дата обращения: 25.08.2021г.).

3. Введение в теорию управления процессами на железнодорожном транспорте. Книга 1. 19 системообразующих задач: монография / А. С. Гершвальд, Г. М. Биленко, А. В. Еловиков, И. М. Басыров ; под ред. А. С. Гершвальда. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 118 с.

УДК 656

А.С.Избаирова[1], Д.К.Ұзақбай[1]
[1]Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан,
[a]info@alt.edu.kz

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ

Функция логистической системы предприятия постоянно меняет свои параметры. В то же время каждая комбинация значений параметров рассматриваемой логистической системы характеризуется разной эффективностью. Современные условия требуют постоянной оптимизации логистики для повышения эффективности.

Оптимизация заключается в установлении наилучшего соответствия между системой и ее средой. Оптимизация должна охватывать весь процесс решения логистических задач, включая понимание самой задачи, выбор целевой системы, анализ и синтез системы, а также выбор наилучшей системы.

Оптимизация логистической системы-это процедура (процесс) управления логистической системой для достижения предельного значения стандарта для оценки ее качества. Однако при оптимизации логистической системы не следует пытаться достичь точного значения экстремального значения, потому что это желание может вызвать много трудностей, а конечный эффект может быть небольшим. Понятие оптимальности связано с понятием оптимизации.

Оптимальность логистической системы также означает характеристики уровня качества принимаемых решений (лучший план, лучшее управление), характеристики состояния логистической системы или ее функций (лучшее распределение ресурсов, лучшая функция складской системы).

Оптимизация логистической системы должна осуществляться на основе соблюдения принципа оптимизации, который можно сформулировать следующим образом: любое решение всегда должно приниматься таким образом, чтобы за счет выбранной альтернативы (другими словами, за счет выбранного соотношения затрат и полученных результатов) наилучшая реализация созданной системы позволила достичь цели предоставления услуг логистической системе (Рисунок 1).

В целом, логистическая система может быть эффективной, но не обязательно лучшей, оптимальной, но неэффективной, как эффективной, так и оптимальной. Эффективность и оптимальность взаимосвязаны. Эффективность и оптимизация системы в значительной степени зависят от эффективности и оптимизации логистической подсистемы, и наоборот. Существуют зависимости: функциональная эффективность компонента способствует повышению эффективности всей логистической системы, но не всегда приводит к этому.

Этапы формирования и развития систем логистики

Процесс формирования логистической системы предприятия очень сложен, поэтому рекомендуется разделить его на несколько этапов:

Этап 1 - Определение основных аспектов формирования логистической системы;

Этап 2 - Учет основных факторов при формировании логистической системы;

Этап 3 - Формирование логистической системы предприятия.

Основные аспекты должны включать: организацию, функции, информацию (Рисунок 2). Предложение включает в себя следующие второстепенные аспекты формирования логистической системы предприятия: персонал, финансы. Учет всех вышеперечисленных аспектов при формировании логистической системы предприятия обеспечит универсальность логистики и подтвердит ее универсальность как науки на практике. Результатом такого подхода станет гибкость, мобильность системы и, самое

главное, ее успешное функционирование в будущем. Определившись с различными аспектами формирования логистической системы предприятия, можно переходить ко второму этапу ее формирования.

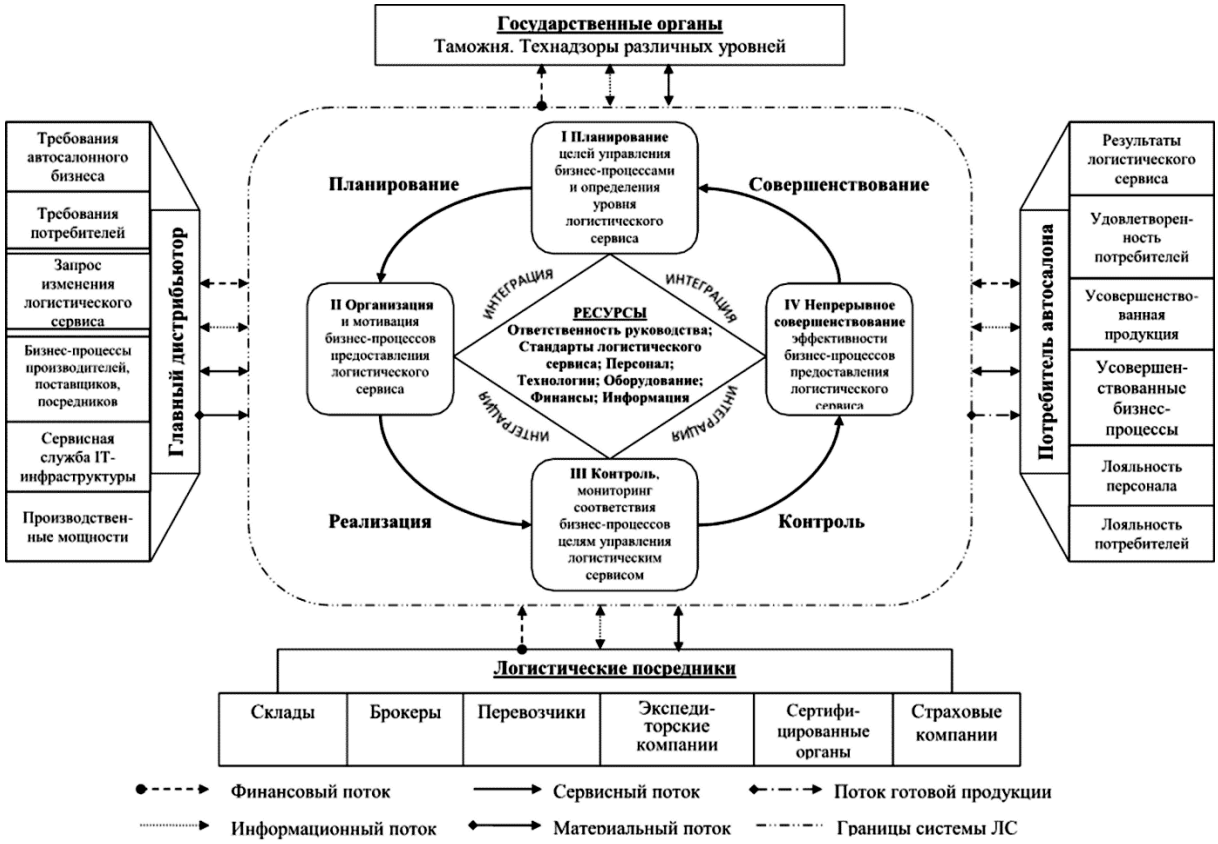


Рисунок 1 – Структура логистической системы

Мы подробно опишем основные факторы формирования логистической системы предприятия. Миссия предприятия - это четко определенная причина существования конкретного предприятия. Как правило, миссией современного предприятия можно считать производство продукции или оказание услуг, отвечающих требованиям рынка и приносящих прибыль. В нем содержатся общие рекомендации по работе предприятия и его положению в определенной сфере бизнеса. На основе миссии предприятия была сформулирована цель осуществления хозяйственной деятельности. Миссия предприятия оказывает огромное влияние на формирование логистической системы. Между этими элементами должна быть четкая взаимосвязь. Логистическая система должна быть сформирована в одном направлении с миссией и целью предприятия. Это поможет:

1) Рассчитать эффективность предприятия конкретно и точно;

2) Выявлять действия и решения, препятствующие эффективному ведению хозяйственной деятельности;

3) Обеспечить реализацию взаимно применимых (синергируемых) функций логистической системы;

4) Обеспечит своевременную корректировку функционирования логистической системы, поскольку все цели миссии предприятия имеют краткосрочные, среднесрочные или долгосрочные прогнозные периоды. Стратегия компании связана с общей деятельностью компании и направлена на выполнение ее основной миссии. В процессе его реализации используются материальные, трудовые, информационные и финансовые ресурсы. Таким образом, связь между процессом формирования и функционирования

логистической системы и стратегией предприятия очевидна. Основные компоненты логистической функции следует рассматривать в рамках ее основных функций.

На уровне цепочки поставок. Поскольку уровень логистических услуг повышает эффективность логистической системы, расчет различных вариантов обслуживания заказов клиентов позволяет определить максимальную эффективность. Следовательно, эффективность логистической системы зависит от наличия запасов, качества производительности и деятельности, а количество общих затрат на логистику напрямую связано с требуемым уровнем эффективности. Как правило, чем выше этот уровень, тем больше общая стоимость логистики.

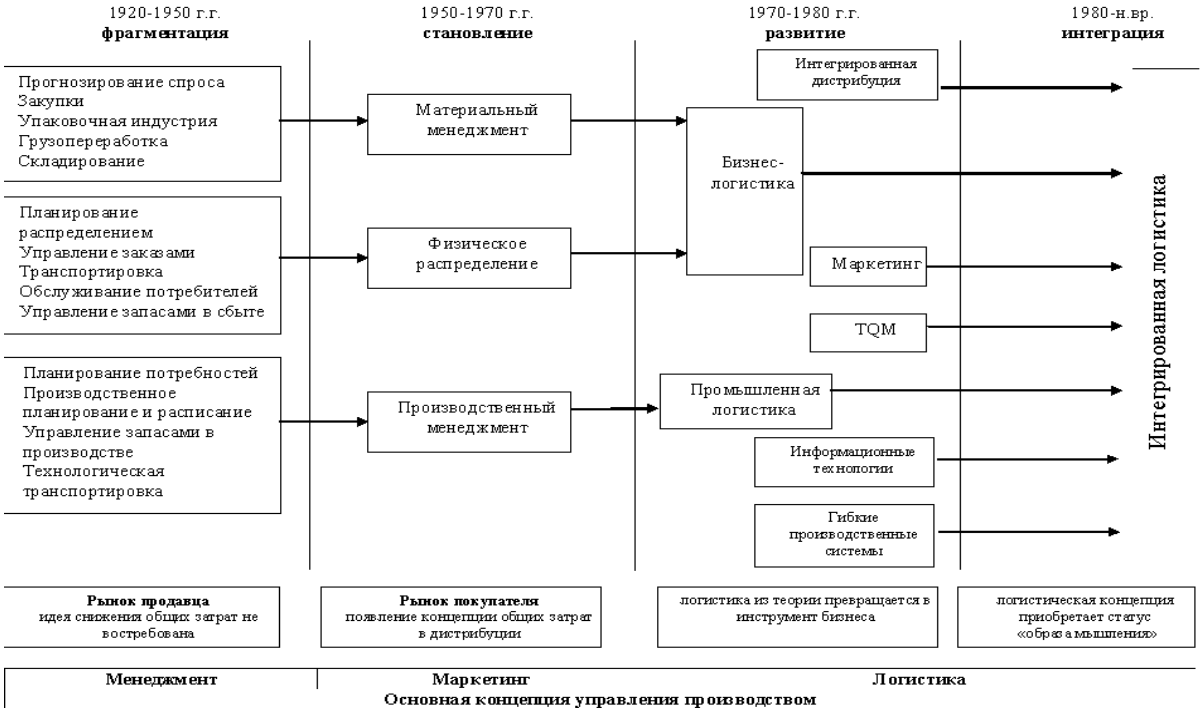


Рисунок 2 – Этапы формирования и развития систем логистики

Заключение

Совокупный эффект от использования логистики превышает сумму эффектов улучшения перечисленных показателей. Это связано с появлением логически организованной системы, которая предоставляет рынку ценные возможности для обеспечения доставки нужных товаров в нужном количестве в нужное время и в нужном месте с наименьшими затратами.

Оптимизация логистических операций может принести компании конкурентное преимущество и обеспечить успешную и эффективную деятельность. Благодаря интеллектуальному применению инструментов для анализа и управления логистическими процессами управленческий персонал компании может значительно повысить эффективность предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бороненкова С. А. Управленческий анализ. -М. Финансы и статистика,2013. — 256 с.

2. Захаров М. Н. Контроль и минимизация затрат предприятия в системе логистики. — М.: Экзамен, 2013. — 158 с.

3. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов/ Под общей и научной редакцией профессора В. И. Сергеева. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 976 с.

4. Кузьбожев Э. Н., Тиньков С. А. Логистика. — М.: КН0РУС,2014. — 224 с

5.https://studbooks.net/1208039/marketing/protsess_formirovaniya_sistemy_logistiki

УДК 656.1/.5

Ж.Ж. Альтаева[1a], Г.В. Муратбекова[1b]
Академия логистики и транспорта, город Алматы, Казахстан
[a]zhanar1009@mail.ru, [b]gv170471@mail.ru

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКОЙ

Управлением называется процесс, направленный на упорядоченное, сохранение и повышение эффективности функционирования и развития системы.

Важнейшее условие оптимизации - это соблюдение организационного, технологического, экономического и информационного единства потоковых процессов.

Обеспечение высокого качества логистического сервиса требует непрерывного контроля всей цепочки доставки товара от грузоотправителя до грузополучателя с целью предотвращения сбоев в могущих возникнуть «узких местах», например таких, как пропускная способность транспортных коммуникаций; наличие в достаточном количестве подвижного состава, контейнеров и средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ, отвечающих необходимым требованиям, комплексов для перевалки грузов с одного вида транспорта на другой, оборудования для упаковки, маркировки и хранения груза в определенных режимах; таможенное, санитарное, ветеринарное и т.п. оформление грузов; достаточное количество высококвалифицированных кадров; отсутствие единых правовых норм, регулирующих интермодальные перевозки и взаимодействие видов транспорта, а также эффективного страхования; отсутствие интегрированных электронных систем слежения за продвижением грузов и дислокацией транспортных средств на всем протяжении логистических маршрутов; погодные условия и форсмажорные обстоятельства и т.д.

Оптимальным управлением называется обеспечение наилучшего из возможных вариантов проведения транспортных процессов (наискорейшим образом, с наименьшими затратами, наибольшим доходом или с соблюдением еще каких-либо экстремальных условий).

Главное условие существования транспортной системы есть удовлетворение потребности потребителей транспортной продукции при непременном обеспечении прибыльной транспортной деятельности.

Система ANTOR MonitorMaster предназначена для мониторинга транспорта и мобильных объектов, определения отклонений от заданных маршрутов и графиков их передвижения.

Области ее применения следующие:

- Транспортные, логистические, экспедиторские компании — мониторинг загрузки транспорта, контроль пробега и топлива, оперативная коррекция заданий.
- Компании, предоставляющие услуги доставки деловой корреспонденции, — оперативная передача заявки ближайшему представителю компании, способному ее выполнить.
- Производственные и торговые предприятия — ежедневный контроль работы агентов и использования ими служебного автотранспорта.
- Оперативные службы — распределение заданий для оперативного реагирования на нештатные, чрезвычайные или аварийные ситуации.
- Строительные организации — мониторинг транспорта, спецтехники, дорогостоящего оборудования, стройматериалов и грузов.
- Сервисные организации — контроль и выдача оперативных заданий сервисным бригадам и специалистам, обслуживающим оборудование.

- Банки — мониторинг ценных грузов, инкассаторских и VIP-автомобилей, контроль состояния объектов.

Режимы работы ANTOR MonitorMaster: план-факт, архивация данных, анализ накопленной информации.

С помощью системы могут создаваться стандартные отчеты как в табличном виде, так и с диаграммами и фрагментами карт.

Система "БИТ: Управление транспортной логистикой" предназначена для автоматизации работы компаний, занимающихся внутригородской и региональной доставкой товара. Она используется как в сфере межфирменной торговли по модели B2B (Business to Business — буквально, бизнес для бизнеса), так и в сфере взаимодействия компаний с физическими лицами по модели B2C (Business-to-Consumer — бизнес для потребителя). Решение разработано на базе информационной платформы "1С: Предприятие 8". Программный продукт состоит из трех модулей:

- местная доставка (входит в основную поставку программы);
- автоматическое планирование доставки;
- GPS-мониторинг.

Любой из них можно активировать в зависимости от потребностей компании.

Программа обеспечивает следующие функции:

1. Эффективное управление доставкой.
2. Автоматическое планирование маршрутов (при активации лицензии "Автоматическое планирование доставки").
3. Реализация минимального пробега по маршруту.
4. Интеграция с геоинформационными системами (ГИС).
5. Контроль фактического местоположения транспорта (при подключении модуля "GPS мониторинг").
6. Контроль выполнения рейса (при подключении модуля "GPS мониторинг").
7. Возможность максимальной загрузки транспортных средств.
8. Контроль за работой водителей.
9. Обработка большого потока информации за минимальный период времени.

Перед транспортной логистикой стоит одна, но многофункциональная задача – обеспечить перемещение товаров внутри страны и за ее пределами. Система управления транспортной логистикой – это процесс управления сразу целым комплексом мероприятий таких, как:

- организация транспортных услуг;
- снабжение;
- производство;
- сбыт;
- анализ возможных вариантов и выбор оптимального из них с целью получения минимальных затрат на перевозку грузов.

Только путем изучения и внедрения в практику основных пунктов процесса можно найти экономически выгодное решение для всех его участников. Они состоят из:

- анализа стоимости перевозимого груза;
- объединения заказов нескольких отправителей в одно направление;
- оценки и выбора поставщика;
- применения разных вариантов транспортного средства;
- создания надежных отношений с перевозчиком;
- исследования предстоящих расходов;
- привлечения внешних партнеров;
- вопросов сохранности грузов и надежности всего процесса.

Транспортная логистика экспедирование и управление автотранспортом – это сфера, где уже существует мощная конкуренция. Она не дает расслабляться специалистам,

работающим в этой области. Эта ниша рынка требует от экспертов постоянного и активного изучения спроса потребительских услуг.

Изучение опыта функционирования транспорта, его роли и места в логистике – главные компоненты организации процесса «снабжения-производства-сбыта».

Транспортная логистика – это новое направление в сфере перевозок. Однако она продолжает развиваться и спрос на эти услуги неуклонно растет.

Таким образом, чтобы логистика и управление транспортными процессами были эффективными нужно провести аналитику и обратить внимание на:

- планирование;
- заключение договора;
- оформление страхования грузов;
- услуги таможенного оформления;
- подготовку отправлений;
- оптимальные комплектации мелких и крупных отправлений;
- выбор метода перевозки;
- назначение транспортного средства;
- определение и назначение перевозчика;
- организацию доставки груза до места назначения;
- информационные обеспечения;
- оптимизацию процесса;
- разгрузочные и погрузочные работы.

Постоянный поиск транспортными компаниями эффективных способов и форм организации логистики – это единственно правильный путь для удовлетворения интересов всех участников процесса.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление транспортными системами. Крыжановский Г.А., д.т.н., проф. Зайцев Е.Н., д.т.н, проф. Богданов Е.В., ст. преп. Шайдуров И.Г., аспирант. — Санкт-Петербург, 2008.

2. Электронный ресурс: https://studme.org/1435102120609/informatika/sistemy_upravleniya_transportnoy_logistikoy

3. Электронный ресурс: https://www.severtrans.ru/blog/effektivnoe-upravlenie-transportnoy-logistikoy/

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

УДК 4И:371.3

Ж.С. Ибраев[1], А.У. Утепова[1], М.Ж. Туркебаев[1], Мустапаев К.С.[1]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]ibraev59@mail.ru, [b]akerke_1970@mail.ru, [c]Turkebayev1974@gmail.com,
[d]kuka_mus@mail.ru

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДА НА ПЕРЕГОНАХ

Если на перегоне имеются участки пути с установленным ограничением скорости ниже перегонной, то это приводит к неравномерности движения поезда (разгонам и замедлениям), а. следовательно, к дополнительным затратам энергии.

Установлено, что движение с постоянной минимально возможной скоростью позволяет снизить общий расход электроэнергии за счет меньших затрат, требуемых на изменение кинетической энергии поезда и на преодоление основного сопротивления движению, но в то же время это приводит к потерям из-за применения тормозов. Если же используется режим выбега, то тогда приходится разгонять поезд до более высокой скорости для соблюдения перегонного времени (на что требуется дополнительные затраты), а затем отличив ТЭД, «выкатываться» к месту с ограничением скорости.

Сравним эффективность применения указанных режимов на основе энергозатрат при заданном времени хода и длине перегоне. Исследуется движение поезда на перегоне, в начале и в конце которого на протяжении L_0 установлено ограничение скорости (V_0) при заданном перегонном времени хода (t_0). Согласно условию уравнения описывающие движение поезда на исследуемом перегоне с постоянной скоростью и торможением перед местом с предупреждением имеет вид:

$$t_{П} = \frac{L_{01}}{V_{01}} + \frac{L_{Р}}{V_{Р}} + \frac{L_{у}}{V_{у}} + \frac{L_{ТР}}{V_{ТР}} + \frac{L_{02}}{V_{02}}, \tag{1}$$

где $L_{Р}, V_{ТР}$ – средние скорости при разгоне и торможении;

$L_{Р}, L_{ТР}, L_{у}$ – пути разгона, торможения и движения с установленной постоянной скоростью;

$V_{у}$ – установившаяся скорость движения.

Принимаем, что разгон и торможение поезда подчиняются равнопеременному закону прямолинейного движения и определяется как:

$$\frac{L_{Р}}{V_{Р}} = \frac{V_{у} - V_{01}}{a_{Р}}, \qquad \frac{L_{ТР}}{V_{ТР}} = \frac{V_{у} - V_{02}}{a_{ТР}}, \tag{2}$$

где $a_{ТР}, a_{ТР}$ – ускорение и замедление соответствующих режимов разгона и торможения.

Путь движения с установившейся скоростью определяется по формуле:

$$L_{у} = L_{П} - L_{01} - L_{02} - L_{Р} - L_{ТР}, \tag{3}$$

где $L_{Р}, L_{ТР}$ – пути разгона и торможения.

$$L_P = \frac{V_y^2 - V_{01}^2}{2a_P}, \qquad L_P = \frac{V_y^2 - V_{02}^2}{2a_{TP}}, \tag{4}$$

Подставив (2.4) в (1), проведем преобразования и получим уравнение вида:

$$a \cdot V_y^2 + b \cdot V_y + c = 0, \tag{5}$$

Расчеты проводятся для горизонтального прямого участка пути. Следовательно, при движении с установившейся скоростью и ограниченной Предупреждением энергия расходуется только на преодоление основного сопротивления движению, часть которой теряется в ТЭД:

$$e_0 = \left(g \cdot W_{0j} \cdot L_j\right) / n_{3j} \tag{6}$$

,

где W_{0j} – основное удельное сопротивление движению поезда на j-ом элементе исследуемого перегона;

n_{3j} – коэффициент полезного действия, развиваемый локомотивом j-ом элементе перегона.

При разгоне требуется энергия на преодоление основного сопротивления движению и на изменение кинетической энергии поезда:

$$e_P = \left[g \cdot \sum_{j=1}^{n} W_{0Pj} \cdot L_P + \left(V_y^2 - V_{01}^2\right) / 25.92 \right] / n_{3P}, \tag{7}$$

где W_{0Pj} – основное удельное сопротивление движению поезда при средней скорости на j-ом элементе пути.

Тогда путь, пройденный с установившейся скоростью определяется:

$$L_y = L_П - L_{01} - L_{02} - L_P - L_B, \tag{8}$$

Для упрощения расчетов неравномерного движения поезда на выбеге принимаем среднюю скорость на участке с выбегом равную половине суммы скоростей начала и конца этого движения. После подстановки равенств (7; 8) в (9) и проведенных преобразований получается уравнение вида:

$$aV_y^2 + bV_y^3 + cV_y^2 + dV_y + e = 0 \tag{9}$$

с коэффициентами: $a = 1{,}5 \cdot 10^{-5}$

$$b = 3.08 \cdot 10^{-2} \cdot \left(a\left[\frac{L_{01}}{V_{01}} + \frac{L_{01}}{V_{01}} - t_П\right]\right) + V_{01} - V_{02} + 54{,}5);$$

$$c = 313{,}6 + 2a_P + \left(0{,}062 \cdot V_{02} + 3{,}36\right)\left(2a_P\left[\frac{L_{01}}{V_{01}} + \frac{L_{02}}{V_{02}} - t_П\right] - V_{01}\right) +$$

$$0{,}031 \cdot \left[a_P\left(L_П - L_{01} - L_{02}\right) + V_{02}^2 / 2\right] + V_{02}\left(0{,}0154 \cdot V_{02} + 1{,}68\right);$$

$$c = \left(0{,}031 \cdot V_{02}^2 + V_{02} + 627{,}2\right)\left[a_P\left(L_П - L_{01} - L_{02}\right) + V_{02}^2 \diagup 2\right] + 2a_P V_{02}^2 \cdot$$

Для сравнительной количественной оценки энергозатрат в исследуемых вариантах движения проведен расчет характеристик движения пассажирского поезда на разных по

длине перегонах пути ($L_П = 4...20км$) с заданной перегонной скоростью ($V_П$=60 км/ч, 50 км/ч) и ограничениями скорости: в начале V_{01}=40 км/ч и конце V_{02}=40 км/ч.

В результате расчетов по формулам (1)...(9) были получены данные, по которым построены графики на рисунке 1.

Таким образом, максимальное энергосбережение может быть реализовано за счет выбега на средних и длинных участках пути.

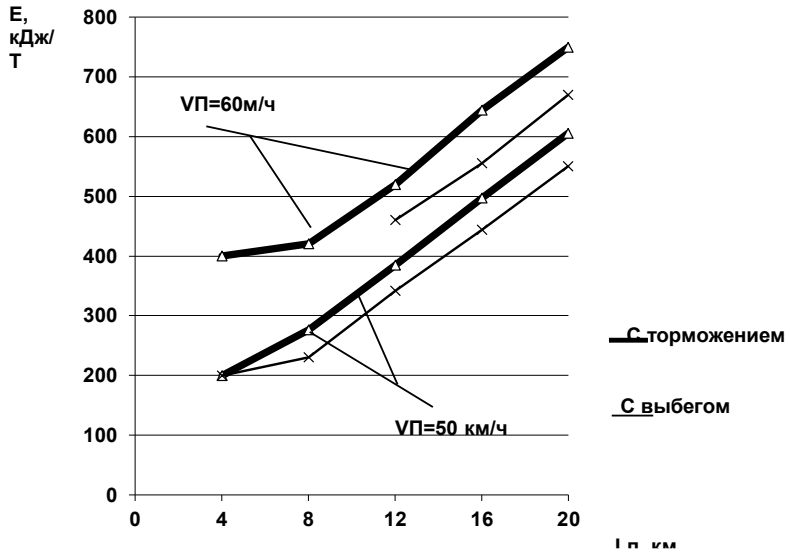


Рисунок 1 - Удельные затраты энергии поездом при реализации различных режимов движения

Выводы

1. Неравномерность движения поезда, вызванная ограничениями скорости, приводит к увеличению энергозатрат на тягу на 35%. Дополнительные потери электроэнергии, связанные с перестраховками машиниста (по превышению разрешенной скорости) и погрешностью локомотивного скоростемера, составляют до 5% от затрат на участке.

2. Сравнительный анализ энергозатрат при реализации поездом различных режимов движения на перегонах с ограничениями скорости позволяет сделать вывод о рациональности применения режима выбега на средних и длинных перегонах, режима торможения при следовании с постоянной скоростью до места с ограничением- на более коротких перегонах.

ЛИТЕРАТУРА

1 Зубков В.Н., Козубенко В.Г., Легкодымова Е.В., Тимошек И.Н. Совершенствование графика движения с целью минимизации расхода на тягу поездов // Актуальные проблемы ж.-д. транспорт: Межвуз. сб. науч. тр. / РГУПС. -Растов/Д, 1995.-с. 158-163.

2 Ильгионис М.Г., Оптимальное по энергетическим затратам управление движением поезда с учетом профиля пути // вестник ВННИЖТ, -1987.-№5. -с. 12-15.

УДК 656.21

Doszhanova G.N.
Academy of Logistics and Transport, Almaty, Kazakhstan,
doszhanova.gulsara@mail.ru

EFFECTIVE USE OF INTERACTIVE FORMS AND METHODS IN ENGLISH LESSONS

The choice of the teaching practices described was determined by their accordance with the following pedagogic concepts:

- communicative approach;
- problem-solving approach;
- vocational orientation in TFL;
- Learner-centered approach.

One of the most well-known, though still receiving little use is the case study method, which appeared as a distinctive approach as far as in the beginning of the 20th century. Case study is an intensive analysis of an individual unit (as an event, a person or type of behavior, institutional group or culture) stressing developmental factors in relation to environment. This is a method of research by which accumulated case histories are analyzed as

primary authorities instead of textbooks. Normally in FLT the text of a case study is up to 2 pages long and includes such sections as: background or introductory information, description of an event or problem definition, and a presentation of issues for group discussion.

Materials and methods

Case studies for FL study should be based on realistic professional or everyday problems and situations, and designed to motivate and actively engage students. Typically students are involved in discussions on particular problems and work out solutions or recommendations through their active group work. Case studies are also excellent topics for dialogues. It is common that each case study ends with a realistic writing task reflecting the real world of professional correspondence. To be successful in using case studies a teacher should take into consideration the level of students' language knowledge. The best choice would be using it with the student groups of intermediate or advanced level, who may have certain problems in grammar, pronunciation or vocabulary use, but for the most part are at ease with speaking the FL. Classroom applications of the case study method include: – free discussions; – directed discussions; – group research work; – written tasks, and other types of activities.

Language Portfolio is a set of documents that contains information about student's language

learning experiences, the level of different language skills – writing, reading, speaking, listening,

and translation, and samples of those skills. It promotes language learning and the development of cultural competence. Most often it consists of three parts: *a language passport, a language*

biography and *a dossier*. Its *language passport* allows language learners to summarize their language learning experiences and to describe them in a meaningful way using the terminology of an international rating scale. The *language biography* focuses on the five C's of language learning: Communication, Culture, Connections, Comparisons, and Communities. It provides learners with an opportunity to assess for themselves.

In recent years, the market of educational technologies becomes full of offers of the most diverse methods of learning English, the question "What is the method you teach?" becomes more and more important, which indicates an increase of consumption culture of knowledge products. Puzzled applicant, pupil or businessman (but also a student) are increasingly solidifies before the bookshelves from the linguistic literature and media aids and thoughtfully looks a long list of advertisements. One of the selection criteria - price, but the main

... "English for two weeks", "communicative method of teaching English, "Effective rapid method", "English at the subconscious level," in the end. So many new and unknown! This gives rise to doubts about the results. Can you trust the latest technology? Or give preference to well-established "brand" - such as the "bonk", "Eckersley" or the "Headway", gradually passing into the category of methodological classics? [5]

Today, the best known techniques are: basic technique, the classical approach to the study of language, cultural approach, communicative approach, intensive technique, emotional and meaningful method of test preparation. In my view, you can use all of the above techniques together, rather mixing. Since the market of educational technologies is full of offers of the most diverse methods of learning English, every teacher, especially young professionals should: develop your own technique to perfect, and of course try to succeed. To reach any heights producing its own method of teaching a foreign language should be studied for a long time known and most efficient method.

For example, the fundamental technique. It's really the oldest and most traditional method. The classical method as no other fits the description of "plan to seize the fortress": code phonetics, visual image syntax, vocabulary required ... The student clearly understands that in order to be Sir Serenity, monsieur Chivalry or Herr Sanity, he should: a) be prepared to spend 2-3 years, b) be patient (begins with the basics), c) must remember what is in his native, "the great and mighty "may be expressed to be, supplement, and that it generally is - syntax ...

On the fundamental method seriously rely language schools. Interpreter is never sure about their knowledge of a foreign language, he understands the unpredictability of emerging speech situations. Catching up on the classical method, the students not only operate a wide variety of lexical layer, but also learn to see the world through the eyes of "native speaker". [4]

To the list of least efficient can turn a classical approach to the study of a foreign language. At the heart of the classical approach is the understanding of language as a real and proper means of communication, which means that all components of language - spoken and written language, listening, etc. – student need to develop systematically and harmoniously. Classical technique makes the language end in itself , but this is not a drawback. This integrated approach is designed, first and foremost, to ensure that students develop the ability to understand and create it. The method involves training with Russian teachers, but such way of teaching (though not quite "trendy") can not be less effective: the teacher who is not a native speaker, has the ability to analyze and compare two language systems, to compare designs, better communicate information, explain the grammar rules prevent errors. Craze for foreign languages specialists - a temporary phenomenon, because the Western world has appreciated the priority bilingual (possession two languages). The greatest value in the modern world are teachers able to think in terms of the two cultures and explain to students the relevant body of knowledge.

One of the most serious and comprehensive methods of learning a foreign language - lingvocultural, involving an appeal to such a component, as a social and cultural environment. Proponents firmly believe that language loses life when teachers and students aim to acquire a "lifeless" lexical and grammatical forms. Someone said that "a person - it is a product of culture." Language - as well. And it convincingly confirm our language mistakes. The student may use any English grammatically correct expression of The Queen and Her relatives, but the British could hardly understand what they mean The Royal Family; or, for example, such a phrase as "hero - is the spokesman of the author's ideas" were translated as "The hero is the loudspeaker of the author "(" loudspeaker of the author "), which ideally wanted to be used as " mouthpiece ". Such oddities are common. Turn to the more subtle matter: for example, if our compatriot, superficially know the language, the difference between the expressions Don't you want to go? and Would you like to go? not very large, it is principled for the British, because the first he perceives as not the best tone. Familiar to our business communication What issues are you interested in? Often translated as "What problems are you interested in?", without matter

that the English word "problems" has negative meaning. Correct question will be heard as: "What issues are you interested in?" [2]

The first line in the popularity rating methods actively keeps the communicative approach, which, as its name implies, is aimed at the practice of communication. This technique is excellently "works" in the U.S. and Europe.

Communicative approach, as follows already from the title, is directed to the possibility of communication. Of the 4 "pillars" on which rests all language trainings (reading, writing, speaking and listening comprehension) and attention is paid to the last two. You will not hear in the classroom particularly complex syntax or serious vocabulary. Speaking of any literate person is quite different from writing. Try to follow your speech during the day: Do you use a lot of long sentences? Structures in the subjunctive mood? Unfortunately, the epistolary genre rooted in the past, and if our descendants will judge us only by e-mail' and other "monuments" network literature, their opinion is unlikely to be flattering ... [1]

Particularly popular technique takes intensive training in English. It helps all those for whom the phrase "time - money" and "money - time" equivalent. Study English intensively allows to get a high degree of template - This consists of a cliche by 25%. Memorizing and practicing a certain range of "fixed expressions", you basically can explain and understand the conversation. Of course, the people who elected the intensity will not be able to get pleasure from reading Byron in the original, but then the purpose of this course is completely different. Intensive method aims to create "an expressive verbal behavior" and therefore often has the character of the language. On a good course you are likely to provide unrestricted communication and maximizing the potential of it, and the "focus" of course get your needs. A training techniques are likely to be dialogic communication and training.

As for the timing, learning English, even at the simplest level taking "two weeks" is difficult even in a fantastic dream, but for 2-3 months - it is real. [4]

At least, in the domestic market there are methods for every taste, and can only be defined in purpose, facilities, and most importantly - the methods. Then the choice of courses and training programs will not be so difficult.

The growing interest in many parts of the world in Modern Methods of Teaching English brings with it the question of how it should be done – how curriculum, subject, matter, and methodology should differ from the familiar norms developed in the past. A lot has been written on traditional teaching English, and until recently, the demand for the information on Modern Methods of Teaching English has been limited. Nowadays many books and articles are written to attract attention to this point. In planning curricular and methods it has been suggested that an understanding of Students and their needs, interest, abilities, likes, dislikes, and developmental status should take precedence over other considerations. [3]

By using modern pedagogical and technological methods, and by the way introducing leading styles of teaching, teach growing generations, the system of speaking easily in these languages can be developed fully. As well as opportunities in foreign partnership helps to develop it. Known to us, using innovations and new pedagogical technologies are resulting well. Sometimes using same styles in teaching language may let go down interests of student to language.

For instance:

1. Dialogical speech- in this way students have a talk each other by creative approach. “Modern Methodology of Teaching English puts Speaking in Dialogues in the first place for developing speaking skills. These skills can be trained with various teaching aids, including texts of fiction. Such dialogues give an opportunity to avoid traditional rendering of the texts and turn them into living English speech”. More than that, all the vocabulary is remembered much better. In dialogues, students train in fluency, quick reaction, acting skills and, of course, grammatical correctness.

2. Student reads the text himself and tells the meaning. Reading is interactive. Reading short stories, novels and other literary works written by famous Uzbek, English and American

writers is very important in language learning. As a teacher of English you may apply a variety of reading strategies, analyze literary elements use a variety of strategies to read unfamiliar words and build vocabulary, prepare, organize, and present literary interpretations.

3. Understanding by listening - by these way students can improve speech skills. Listening is a receptive form of speech activity. Comprehension of speech while listening mainly based on auditory feelings. By perceiving, reproduce what we hear, in the form of inwardly speech. Listening comprehension is impossible without working of speech motor analyzer. Of course internal speaking requires ability to speak in this language. Understanding of sounding speech, in the moment of comprehension, is accompanied by intellectual activity, which includes recognizing of speech means and interpretation of the content.

4. Learning English through the watching movies. Nowadays, teachers take into consideration students' demands for watching real movie stories together with reading books, magazines and newspapers. Because, as it is known not only printed materials can serve as a great source of teaching but also songs and movies play a key role in learning foreign languages.

5. The importance of teaching Vocabulary. Vocabulary is one of the aspects of the language to be taught in the institutes. In addition to learn new vocabulary, learner need to able to use strategies to cope with unknown vocabulary met in listening or reading text, to make up for gaps in productive vocabulary in speaking and writing to gain fluency in using known vocabulary and to learn new words in isolation. Vocabulary learning is not on end in itself. A rich vocabulary makes to perform the skills of listening, speaking, reading and writing easier.

By the type of teaching in traditional style is divided into several aspects such as speaking, analytic reading, reading at home, practice grammar, practical phonetics. As a result 3-4 teachers teach students in variety styles and as a result the connection of aspects is not provided. [5]

Some students learn grammar well, but in speech they meet difficulties to pronounce words. On this way we meet some questions. May be it is right, but in the course all aspects of teaching by new style are carrying out parallel. The theory is given, strengthens with different exercises, games, discussions in one class. We've spoken about groups which are got good results in following methods:

- the level of knowledge of students and assimilating possibilities are learned and then tasks are given by this way.
- attracting students' attentions is put into practice fully and none student is never stayed out of attention.
- students speak mainly in foreign language during the lesson, translation of unclear words aren't told instantly, but they try to realize them with mimics.
- students are divided into small groups and they use these methods: "work out discussions", "speak own opinion", "realize together".
- make opportunities to students to think and speak minds freely, and their mistakes aren't corrected instantly, but after student speaking they are discussed together.
- different grammar, phonetic and other types of games are organized. In this way roles are shared with students due to their knowledge.
- retell the text, variety pictures and watching short films and discussing them together, listening to news about theme and trying to realize them.

It is generally recognized today that individual learners have different learning styles, strategies and preferences. It is also generally accepted that to be effective lessons need a change of pace and focus to maintain the concentration of the learners. For both these reasons it is important that we teachers have as wide and flexible repertoire.

To conclude the key strategies for teaching English classes are probably developing a positive and collaborative working atmosphere and providing a variety of work suitable for different levels. We have to say, that practically it is impossible to use one method or approach solely when aiming to teach a second language successfully. Lessons should be designed with effective methods of teaching. In this way we'll get our goals in teaching successfully.

LITERATURE

1. Горбанева В. В. Методика формирования межкультурной коммуникативной компетенции учащихся филологического профиля посредством перевода англоязычных поэтических произведений : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02. СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2018. 361 с.

2. Елизарова Г. В. Культура и обучение иностранным языкам. - СПб. : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. - 291 с.

3. Richard J.C, Rogers T.S. Approaches and Methods in language Teaching/Cambridge university press,- 2010.

4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 660300 «Агроинженерия». Квалификация «Инженер». — М., 2000.

5. Зимняя И.А. Лингвопсихология речевой деятельности / И.А. Зимняя. — М.: Московский психолого-социальный институт, Воронеж: НПО «МОДЭК», 2001. — 432 с.

УДК 656.259.13

К. В. Каргапольцева, Д. М. Шиндер
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
nirio_kizt@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ НА ПЕРЕГОНАХ ПДК ВМЕСТО ДЕШИФРАТОРНОЙ ЯЧЕЙКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Дешифраторная ячейка – устройство числовой кодовой автоматической блокировки для расшифровки (декодирования) кодовых комбинаций, воспринимаемых путевым приёмником рельсовой цепи, прибор управления сигналами светофора (Сигнальная установка).

Элементы дешифраторной ячейки (реле, конденсаторы, резисторы и диоды) скомпонованы в блоки. На вход дешифраторной ячейки непрерывно поступают кодовые сигналы красно-жёлтого, жёлтого или зелёного огней, содержащие соответственно 1, 2 или 3 импульса постоянного тока. При занятости блок-участка условия работы путевого приёмника рельсовой цепи изменяются. Кодовые комбинации на вход дешифраторной ячейки не поступают, на светофоре, ограждающем блок-участок, загорается красный огонь.

Дешифраторная ячейка (ДЯ) состоит из трех конструктивно оформленных блоков:

- БС-ДА – блок счетчиков;
- БИ-ДА – блок исключения;
- БК-ДА – блок конденсаторов.

Блоки дешифратора (Рис. 1) предназначены для работы в устройствах кодовой автоблокировки; обеспечивают включение сигнальных огней светофора в соответствии с принимаемым кодом и исключают появление разрешающих огней на светофоре при коротком замыкании в изолирующем стыке. Блоки имеют штепсельное включение и закрыты футлярами из прозрачного сополимера.

В блоках БС-ДА и БИ-ДА размещены реле постоянного тока КДР-5М, в блоке БК-ДА – электролитические конденсаторы. В указанных блоках размещаются также диоды и резисторы.

Блоки дешифратора получают питание от источника переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В**.**

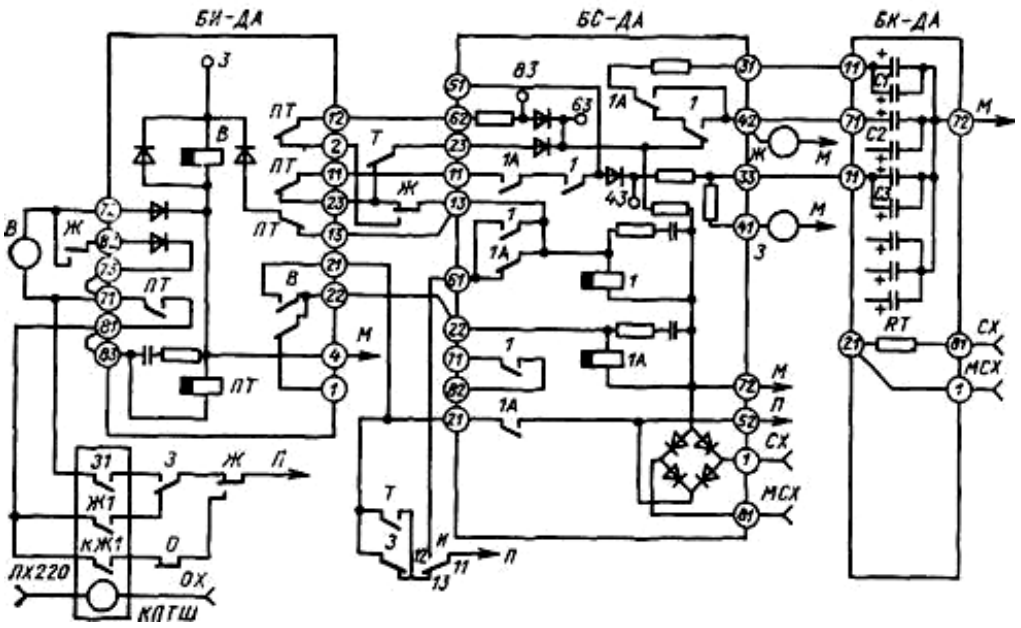


Рисунок 1 - Электрические схемы блоков дешифратора БИ-ДА, БС-ДА, БК-ДА

*Код отсутствует – реле ПТ работает в импульсном режиме, реле Ж и З обесточены (на светофоре горит красный огонь).

Прием кода КЖ – в импульсном режиме работают реле 1, 1А, В, ПТ и срабатывает реле Ж (на светофоре загорается желтый огонь).

Прием кода Ж – реле Ж остается под током и срабатывает реле З (на светофоре загорается зеленый огонь).

Прием кода З – реле Ж и З остаются под током (на светофоре горит зеленый огонь).

Принимаемый код фиксируется контактами 11-12-13 реле И. Ток в обмотках реле Ж и З после их срабатывания должен быть не менее 2 мА.

Принцип работы электрической схемы блоков дешифратора БИ-ДА, БС-ДА, БК-ДА.

При приеме из рельсовой цепи кода КЖ во время импульса срабатывает реле И и фронтовым контактом замыкает цепь прохождения тока на обмотку реле-счетчика 1 и конденсатор С1. Поскольку реле-счетчик 1 имеет замедление на срабатывание (=0,15 с), то сначала заряжается конденсатор С1. После возбуждения реле-счетчика 1 его фронтовым контактом к заряженному конденсатору С1 подключается конденсатор С2 и обмотка реле Ж. Во время интервала реле И отпускает якорь, размыкает цепь питания реле-счетчика 1 и последний через 0,3 с выключается. Реле Ж при этом остается возбуждённым за счет разряда конденсатора С2. При последующих циклах кода КЖ работа дешифратора повторяется.

Емкость конденсатора С2 подобрана так, чтобы обеспечить у реле Ж замедление на отпадание, достаточное для удержания якоря в длинном интервале и не создающее большой задержки на закрытие светофора с момента занятия рельсовой цепи поездом (1,8−2,2 с).

При приеме из рельсовой цепи кодовых сигналов Ж во время первого импульса кода заряжается конденсатор С1 и возбуждается реле-счетчик 1, подключающий к С1 обмотку реле Ж и конденсатор С2. Во время первого короткого интервала через тыловой контакт реле И возбуждается и самоблокируется реле-счетчик 1А. Реле-счетчик 1 удерживает свой якорь за счет замедления на отпадание (0,3 с). Во время второго импульса фронтовым контактом реле И включаются цепочки прохождения тока на конденсатор С3 и обмотку реле З. Во время длинного интервала кода Ж реле-счетчики 1, 1А выключаются, а сигнальные реле Ж и З остаются возбужденными за счет разряда

конденсаторов С2 и С3. При последующих кодовых циклах кода Ж работа дешифратора повторяется.

При приеме зеленого огня дешифратор работает так же, как и при приеме кода Ж, поскольку дешифратор не различает коды Ж и З.

Блоки дешифратора предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от —40 до + 55 °С.

В блоке счётчиков дешифраторной ячейки кодовые комбинации расшифровываются по числу импульсов и на светофоре загорается соответствующий кодовому сигналу сигнальное показание светофора. При занятости блок-участка условия работы путевого приёмника рельсовой цепи изменяются. Кодовые комбинации на вход дешифраторной ячейки не поступают, на светофоре, ограждающем блок-участок, загорается красный огонь.

На выходах блока БС-ДА включены сигнальные реле Ж и З, управляющие огнями светофора и формирующие соответствующий код для посылки в рельсовую цепь, расположенную перед светофором.

Приборы блока БИ-ДА выполняют следующие функции: Блок исключения служит для предотвращения опасных отказов. Опасные отказы возможны при коротком или перемежающимся замыкании изолирующих стыков и длительном возбуждении реле-счетчиков. Схема дешифратора построена так, что обеспечивается непрерывная проверка работ импульсного путевого реле и реле-счетчиков. Помехозащитное реле ПТ исключает заряд конденсатора С1 и, как следствие этого, возбуждение реле Ж и появление желтого огня вместо красного на светофоре в случае работы реле И от кодов соседней рельсовой цепи при коротком замыкании изолирующих стыков:

– Конденсатор си1 и резистор Rи1 образуют искрогасительный контур, защищающий контакты, включающие реле ПТ;

– Диоды VD4 и VD7 увеличивают замедление на отпускание якорей реле В и Т соответственно;

– Диоды VD5 и VD6 исключают влияние цепей реле В на реле 1 и цепи реле Т на реле ПТ.

В блоке БК-ДА размещены:

Конденсаторы:

С1 - накапливает энергию в начале первого импульса, расходуемую затем на питание реле Ж и заряд конденсатора С2;

С2 - питает реле Ж при отключении конденсатора С1;

СЗ - отдает свою энергию реле 3 во время отключения его от основного источника питания, обеспечивая возбужденное состояние реле при приеме кодовых циклов Ж и З.

Резистор:

Rт -используется для подогрева в холодное время, чтобы создать нормальные условия для работы электролитических конденсаторов.

Применение дешифраторной ячейки исключает появление более разрешающих показаний на светофоре (блок исключения) при искажениях кодовых комбинаций от помех и при КЗ изолирующих стыков.

Приемник-дешифратор кодовый путевой ПДК предназначен для работы в кодовых рельсовых цепях переменного тока числовой кодовой автоблокировки. ПДК обеспечивает прием сигналов из РЦ, их дешифрацию и включение реле управления светофором.

С целью повышения эксплуатационной надежности в ПДК реализована функция 100% резервирования аппаратных и программных средств.

Участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и с размещением аппаратуры в релейных шкафах. При использовании в сигнальных установках числовой кодовой автоблокировки ПДК заменяет ячейки БС-ДА, БИ-ДА, БК-ДА и импульсные путевые реле правильного и неправильного направлений.

Отличительные особенности:

– повышенная безопасность, обеспечиваемая двухпроцессорным схемотехническим построением;

– возможность передачи информации о работоспособности и неисправности прибора в систему диспетчерского контроля;

– отсутствие потребности в периодическом обслуживании на протяжении всего срока эксплуатации;

– повышенная эксплуатационная надежность, обеспечиваемая полным внутренним резервированием аппаратных и программных средств.

Сравнение ПДК и Дешифраторной ячейки:

– При незначительной неисправности приемник ПДК не приводит к задержке поездов, так как аппаратура уходит в аварийный режим и продолжает свою работу.

– ПДК требуют проведение технического обслуживания в условиях РТУ раз в 10 лет, но рассматривается вариант работы блоков ПДК до предотказного состояния.

– Блоки БС-ДА и БИ-ДА требуют проведение технического обслуживания в условиях РТУ раз в 2 года.

– Блок БК-ДА требуют проведение технического обслуживания в условиях РТУ раз в 5 лет.

УДК 621.64

А.Е Касымова
Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан
a.kasymova@alt.edu.kz

SOL-21 ОСЬТЕРДІ САНАУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ELS-95 ТИПТІ ЖОЛДЫҚ ДАТЧИКТЕРІНІҢ ЖҰМЫС ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ

Осьтерді электронды санау жүйесі арқылы жол телімдерінің бостығын бақылау жүйесі алғаш рет «Промэлектроника» ғылыми-өндірістік орталығымен дайындалып, іске қосылды. Осьтерді санау әдісі арқылы жол телімдерін бақылаудың алғашқы тәжірибелері 1995 жылы өнеркәсіптік көлік мекемелерінде жүргізілді.

Осьтерді санау әдісі арқылы жол телімдерін бақылау жүйесі жол телімдерінің, бұрмалы секцияларының немесе аралықтардың бос немесе бос еместігін осьтерді санау арқылы бақылауға арналған, яғни ол рельс тізбектеріне ұқсас қызмет атқарады және алғашқы кезде рельс тізбектерін қолдану мүмкін болмаған жағдайда немесе рельстер арасындағы оқшаулау кедергісінің төмен болуы әсерінен оларды ауыстыру үшін арналған. Осьтерді электронды санау жүйесін пайдалану рельстерде оқшаулағыш түйіспені, сәйкесінше электрленген телімдерде дроссель-трансформаторларын орналастыруды талап етпейді, рельстер арасындағы оқшаулау кедергісі жүйе жұмысына әсер етпейді, нәтижесінде рельс тізбектерімен салыстырғандағы жұмыс кезіндегі істен шығулардың санын азайтуға мүмкіндік береді. Ол осьтерді санау жүйесін темір жол автоматика жүйелерінде пайдалану бойынша кең мүмкіндіктерді ашады.

Жолдар мен бұрмалардың бостығын анықтайтын SOL-21 осьтерді санау жүйесі жол телімдерінің, қоймалық жолдардың, тұйық жолдардың, «Bombardier Transportation (ZWUS) Polska Sp. z o.o.» фирмасы өндіретін ELS-95 доңғалақ датчиктерін қолданатын бағыттама бұрмалары мен бағыттама бұрмаларының топтарының бостығын анықтауға арналған толықтай электронды жүйе болып саналады.

SOL-21 жүйесі EN 50126, EN 50128, EN 50129 стандарттарының талаптарына сай 4 деңгейіне сәйкес қауіпсіздік талаптарын орындайды және ББОБ құралдарында пайдаланыла алады. Сонымен қатар бұл жүйе Ebilock 950 интерлокингінің жүйеде бапталған интерфейсінің көмегімен жұмыс жасауға арналған. Сондай-ақ тарату

хаттамасына қатысты талаптарды орындағанынан кейін басқа да электронды интерлокинг жүйелерімен жұмыс жасау мүмкіндігіне ие.

SOL-21 жүйесі жолдық релелерден жолдар мен бұрмалардың жағдайы туралы ақпаратты қабылдайтын ББОБ жүйелерімен жұмыс жасауға арналған релелік интерфейспен жабдықталуы мүмкін. Ол ББОБ жүйесін қайта салу қажетілігінсіз осьтерді санау жүйесінің әдеттегі рельс тізбектерін ауыстыру мүмкіндігін ұсынады.

SOL-21 жүйесі көптеген рельс типтері үшін ыңғайлануы және тартым түріне қарамастан қолданылуы мүмкін (тұрақты тоқты, айнымалы тоқты немесе дербес).

SOL-21 жүйесі ББОБ жүйесімен интерфейс арқылы жалғанады, жеке секциялардың жағдайы туралы ақпаратты таратады, секциялардағы осьтер санын жіберу туралы команданы электронды интерфейсте алады. Сәйкес интерфейстің көмегімен: электронды немесе релелік интерфейс арқылы санағыш бірлігінің кез-келген ББОБ жүйесіне (электронды немесе релелік) қосулы болып қалады.

Доңғалақ датчигі датчик басынан доңғалақтың өтуін бақылайтын және бұл ақпараттарды SOL-21 жүйесінің санағыш бірліктеріне таратушы құрылғы болып саналады. SOL-21 жүйесінде ELS-95 доңғалақ датчиктері қолданылады. Доңғалақ датчигі рельске бекітілетін басынан және әмбебап едендік жәшікте орнатылатын едендік электроника блогынан тұрады.

Бүгінгі таңда, SOL-21 осьтерді санау жүйесі Қазақстан Республикасының теміржол желісінде бірқатар жол телімдерінде орналасқан. Дегенмен, SOL-21 осьтерді санау жүйесінің ELS-95 жолдық датчиктерінің үстімен мотовоздар немесе дрезиналар жүруі кезінде, датчиктердің магнителліп қалуы және істен шығуы байқалады. Бұл жағдайда пойыз диспетчері телімнің жағдайын бақылай алмайды. Сондықтан, осы аталған фактіні ескере отыра, жолдық датчиктерінің жұмыс сенімдігілігін арттыру негізгі өзекті мәселе болып табылады.

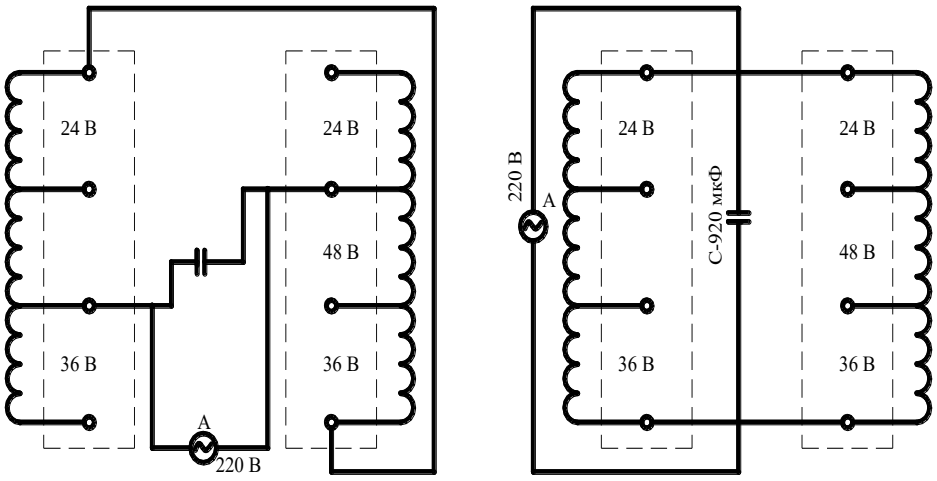
А.Г. Лычкин, В.А. Филиппов, В.И. Высотин сияқты Шығыс Сібір теміржол автоматикасы және телемеханиксыа зертханасының мамандары және де Иркутск электротехникалық заводының конструкторы А.И. Крючковтың басшылығымен бірқатар мамандар құрылымдық, габариттік, массалық және әр түрлі конструкторлық құрылымымен ерекшеленетін рельстің магниттелу қасиетін түсіруге және жоюға арналған арнайы құрылғының екі түрін ойлап шығарған болатын.

Бірінші нұсқа бойынша ойлап шығарылған рельстің магниттелу қасиетін жоюға арналған құрылғы мотовоз астына ілуге арналған. Ал екіншісі өздігінен қызмет атқаратын, яғни адамның қолымен немесе мотовозбен жүргізілетін түрі болып табылады. Екінші нұсқадағы негізгі ерекшелік арнайы жүргізілітен мойынтіректерге бекітілген.

Бұл құрылғылардың негізі – бірнеше пластиналардан тұратын таға секілді магнит өткізгіш және оның екі бөлігіне оралған катушка орамдары болып табылады.

Жұмыс істеу барысында магнит өткізгіштің полюстары 10-50 мм биіктікте рельстің үстімен жанасады және негізгі құрылғы жылдамдығы 5 км/сағат жылдамдықпен жүргізіледі. Бұл жағдайда құрылғының дұрыс жұмысы үшін ол номиналды кернеуі – 220 В және жиілігі – 50 Гц болатын өлшемдерге қосылуы тиіс. Магнит өткізгіш астында орналасқан рельс учаскесімен бірге аса көлемді емес ауа қуысы бар магнит тізбегін құрайды. Құрылғы рельспен жанасып жүру кезінде рельстің әрбір учаскелерінде біртіндеп өспелі және біркелкі кемімелі айнымалы магнит өрісі пайда болады. Мұндағы негізгі қасиет техникада кең тараған біртіндеп бәсеңдетілген айнымалы магнит өрісі арқылы магниттелу қасиетін жою болып табылады.

Магнит кедергісін төмендету үшін магнит өткізгіштің полюстері үдемелі үлкен бөлімді сымдармен дайындалады. Индуктивті құрамалы кедергісін орнын толтыру үшін катушка орамаларына параллельді түрде конденсатор жалғанады. Конденсатор сыйымдылығы құрылғы тұтынатын тоқ минималды болуын қанағаттандыратын өлшемдермен алынады.



1 сурет - Жолдық датчиктің магниттелуін жоюға арналған құрылғы конструкциясы

Текстельді каркасқа мыс шиналы немесе доңғалақ мыс қималы орамдар оратылады. Олардың әрқайсының 106 орам және әртүрлі жалғануларға арналған шығыстар болады. Орам сымдарының қосынды ауданы – 20 $мм^2$.

Бұл құрылғының тәжірибелі сынақтан өтуі олардың орамаларының әртүрлі жалғануымен жүзеге асырылды. Олардың әртүрлі жалғануы – тұтынатын тоғына, кернеуіне және магниттенгендікті жою тиімділігіне байланысты. Орамдарды жалғаудың нұсқалары тек қорек көзінің мөлшеріне байланысты болады.

1 суретте орамдардың тізбектей және параллель жалғану түрлері көрсетілген. МПТ типті мотовоздың генераторымен жұмыс істеу кезінде орамдардың параллельді жалғау сұлбасы қолданылады. Бұл жағдайда орамдарға параллельді түрде жалпы сыйымдылығы 920 мкФ құрайтын МБГЧ немесе К42-19 типті конденсаторлық блогы қосылады. Қоректендіргіш желіден берілетін қорек көзінен құрылғы 14,5 А тоқ тұтынады, алайда орамдардағы тоқтың мөлшері 61,5 А болады. Сұлба іске қосылған кезде оның дұрыс жалғанбауынан пайда болатын мотовоз генераторындағы қысқа тұйықталуды болдырмас үшін, қорек тізбегіне 25 А тоқта жұмыс істейтін автоматты ажыратқыш қолданылады.

Егер құрылғыны күшті мөлшердегі қорек көзіне қосатын болсақ, онда ондағы орамдар санын азайту қажет және конденсатор сыйымдылығын жоғарылату керек болады.

Көлемінің кіші болуы және тұтынатын қуаттың төмен болуы осы құрылғының негізгі артықшылықтары болып саналады. Сонымен қатар телім бойынша бірнеше рет жүріп өтудің қажеттілігі де болмайды. Құрылғының ең негізгі кемшілігіне 5 км/сағ жылдамдықтан аса жылдамдықта құрылғы жұмыс жасамайтындығы жатады.

Қорытынды: жоғарыда ұсынылған техникалық шешімді іс-жүзінде қолдана отыра келесі артықшылықтарды байқауға болады:

- ELS-95 жолдық датчиктерінің жұмысы жақсартылады, яғни магниттелу қасиеті жойылып, қалыпты күйде қызмет атқарады;

- пойыз диспетчерінің немесе бекет кезекшесінің жұмысы оңтайландырылады, себеді магниттелу қасиетінің жойылуына байланысты телімнің бос немесе бос еместігі бойынша жағдай үздіксіз және ақаусыз беріліп отырады;

- пойыздар қозғалыс қауіпсіздігі артады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Щиголев С.А., Кондакова А.В., Соболь Д.Е. Путевые датчики для устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. // Автоматика, связь, информатика. – 2013. – № 11. – С.14-18

2. Теег Г. Системы счета осей на зарубежных железных дорогах. // Автоматика, связь, информатика. – 2009. – №7. – С. 45-48

3. Козлов А.А., Козлов А.С., Ушаков В.С. Исследование намагниченности концов рельсов в изолирующих стыках разной конструкции // Вестник ВНИИЖТ. – 2005. № 2. – С.8-10

4. Системы управления движением поездов на перегонах: учебник в 3 ч. / В.М. Лисенков и др.; под ред. В.М. Лисенкова. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016.

УДК 621.92

Б. Онгар[a], А.К. Коджабергенова[b]
Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан
[a]Ongar_bulbul@mail.ru, [b]asico_9-67@mail.ru

ЖЭО-ДА КӨМІРДІ ТИІМДІ ГАЗДАНДЫРУ ЖӘНЕ ГЕНЕРАТОРЛЫҚ ГАЗДЫҢ ЖАНУЫ

Екібастұздық ЖЭО-ның қазанының ошақтық құтысының көміртозаң дайындау және оттық құрылғылардың, жабдықтардың сипаттамасы мен сүлбесі, құрылымы зерттеледі. Екібастұздық ЖЭО-ның көмір жағуының мекен қорғаулық және энергия сипаттамаларының жылу тәсілдік есеп беруі, зиянды заттардың кемуі мен пайда болу әдістерінің талдауы орындалды. ЖЭО-ғы механикалық кемжану мен азот тотықтарының пайда болу себептері анықталды.

Азот тотықтарының шығарындыларының төмендеуі мен пайда болуын болдырмаудың негізгі бағыттары қарастырылды. Химиялық реакторларды, аэродинамикалық және тәсілдемелік ошақтарды, жанатын өнімдердің азот тотықтарын қалпына келтірумен жүретін көмір тозаңының пиролизын, сонымен қатар беттік және ілестіргіш жылуалмастырғыштарды қолдана отырып отынды жағуға термиялық дайындауының әр түрлі қайраттәсілдемелік жылулық сүлбелері өзара салыстырылады [1-2].

Қайта жобаланатын және жаңартылатын қазандық қондырғылардың ошақтық құбылыстары мен жылутәсілдік сүлбелерінің мекенқорғаулық таза тұжырымдамаларының алғы шарттары істеп шығарылған. Оттық құрылғылар және көмір дайындау жүйелерінің ең аз деген қайта қалпына келтіру мүмкіндігімен ЕЖЭО-дағы азот тотықтарының шығарындыларын едәуір төмендеуіне ұсыныстар жасалған.

Су жылытқыш қазандықтардың энергетикалық және экологиялық көрсеткіштерін жақсарту бойынша техникалық ұсыныстар әзірлеу үшін азот оксидтерін басуға бағытталған құрылымдық және орналасу және режимдік шараларды әзірлеу қажет. Ең тиімді техникалық шешімдерді растау үшін әдетте алдын-ала жобалық зерттеулер жүргізіледі, соның ішінде: қазандық қондырғысының термиялық есебі, отын дайындау жүйесін есептеу, су жолының гидравликалық есебі, қазандықтың аэродинамикалық есебі, жану кезіндегі зиянды компоненттердің есебі. Алайда қолданыстағы нормативті есептеу әдістері көп жағдайда дұрыс және дәл нәтиже бере алмайды, сондықтан тиімді технологияларды анықтау үшін үш өлшемді математикалық модельдеу әдістерін қолдану қажет [3].

Қазіргі уақытта ANSYS Fluent бағдарламалық өнімі ошақтағы және қазандық қондырғысының газ жанарғыларында болатын физикалық процестерді сипаттауға мүмкіндік беретін баламалы инженерлік құрал ретінде кең қолданылуда.

Барлық жану процестері, атап айтқанда аэродинамика, химиялық реакция, жану, жылу және масса алмасу және азот оксидтерінің түзілу процестерін модельдеу ANSYS Fluent кешенінде өзара байланысты деп саналады. Оттықтағы газ ағыны келесі компоненттер тізімінен ұсынылады деп шартталған: көмірқышқыл газы CO_2, молекулалық

азот N_2, су буы H_2O, оттегі O_2. Ағынның турбуленттік сипаттамаларын сипаттау модификацияланған k-e стандартты турбуленттік моделімен жүзеге асырылады [4].

Көмір шаңының және генераторлық газдың жануын имитациялау үшін жанудың негізгі кезеңдерін ескеретін модель қабылданады, атап айтқанда: ылғалдың буланyы, қыздыру, тұтану, ұшпа заттардың жануы және кокс қалдықтарының күйіп кетуі.

Есептеуде қатты отын ретінде Екібастұз тас көмірінің 1-күндік құрамы алынған [5]. Отынның құрамы 1.1-кестеде келтірілген.

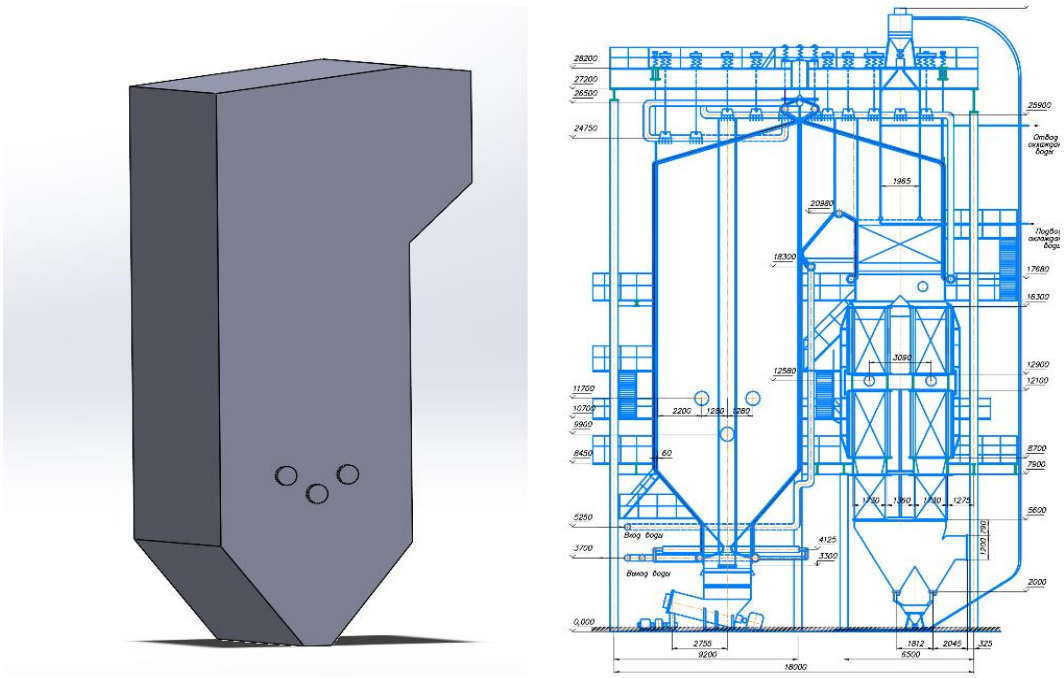
1.1 кесте - Екібастұз көмірінің элементарлық құрамы

№	Параметр	Беліленуі, өлшем бірлігі	Мәні
1	Көміртек	C, %	44,8
2	Сутек	H, %	3,0
3	Азот	N, %	0,8
4	Күкірт	S, %	0,7
5	Оттегі	O, %	7,3
6	Ылғалдылық	W, %	6,5
7	Күлділік	A, %	36,9
8	Төменгі жану жылуы	$Q_н^р$, кДж/кг	32388

Екісбастұз тас көмірінің жану процестерін математикалық модельдеуді зерттеудің бастапқы кезеңінде КВТК-100-150 қазандық қондырғысының жану камерасының торлы моделі салынып (1.1-сурет), отын мен ауа кірістері бекітілді. Торлы модель 250 000 ұяшықтан тұрады.

Ауаның бастапқы температурасы 750 К, ал отынның бастапқы температурасы 450 К тең деп алынды. Бұның себебі, отын мен ауа қазандық қондырғыларды алдын ала жылытылады, сондықтан температуралары атмосфералықтан жоғары деп қабылданды.

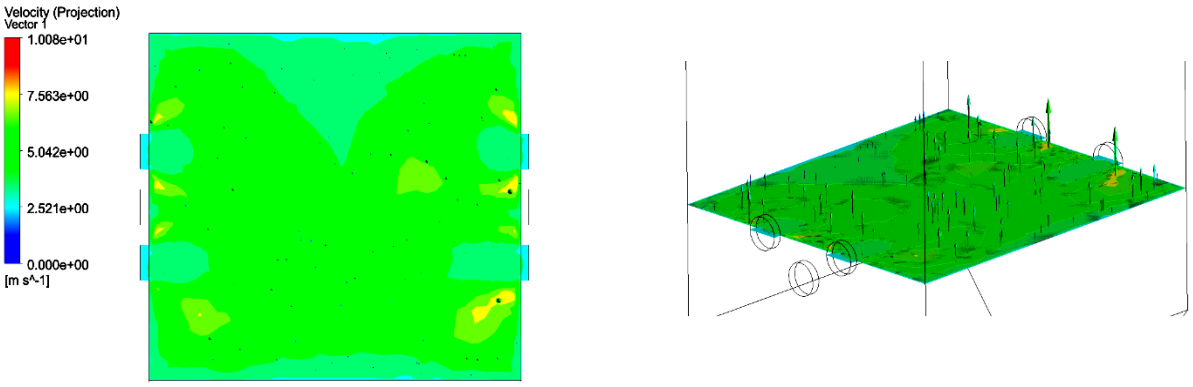
1.1-суреттегі көрсетілген КВТК-100-150 қазандығының беттік қабырғасында 6 аударылған үшбұрыш түріндегі оттықтар орналасқан.



1.1 сурет - КВТК-100-150 су жылытқыш қазандығың есептік моделі

ANSYS Fluent бағдарламасында орындалған үш өлшемді есептеулер ошақтың көлденең және тік учаскелерінде азот оксидтерінің түзілу қарқыны, температура және концентрациясының таралуын алуға, сондай-ақ көмір бөлшектерінің траекториясын қадағалауға мүмкіндік береді. Қазандық қондырғысының есептік жүктемесіндегі модельдеудің негізгі нәтижелері 1.2-суретте келтірілген.

1.2-суретте қазандықтың оттық деңгейіндегі жылдамдық векторлары келтірілген. Суреттерден келесіні анықтауға болады – жылдамдық векторларының бағыты тік орналасқан, оның басты себебі газдардың бағыты жоғары, яғни ошақтың шығысына бағытталған. Жанама векторлар яғни құйынды көрсететін векторлары жоқ.



1.2 сурет - КВТК-100-150 қазандық қондырғысының оттық деңгейіндегі жылдамдық векторлық өрісі (м/с)

Қорытынды. КВТК-100-150 қазандығының Екібастұз көмірі мен генераторлық газды жағудың модельдеуінің нәтижелері көрсетілді. Модельдеу нәтижесінде мына тұжырымдамалар жасауға болады:

1. Екібастұз көмірінің жану жылуы жоғары болғандықтан отындардың бірдей шығысында ошақ ішіндегі температуралық деңгей әлдеқайда жоғары болады.

2. Температуралардың таралуы көмір бөлшегінің жану жылдамдығына тікелей байланысты. Яғни оттықтар деңгейінен жоғары көмір бөлшектерінің температурасы әлдеқайда жоғары.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ongar B., I. K. Iliev, V. Nikolić and A. Milašinović. The study and the mechanism of nitrogen oxides' formation in combustion of fossil fuels. Facta Universitatis. Series: Mechanical Engineering Vol. 1, # 10, pp. 162 - 2, (2018)

2 Chernetsky M., A. Dekterev, Mathematical model of the processes of heat exchange and burning of pulverized coal in flaring. The physics of combustion and explosion #3 pages 37-46, (2011)

3 Yang J., V. I. Golovitchev, P. R. Lurbe, and J. J. L. Sánchez, Chemical Kinetic Study of Nitrogen Oxides Formation // Trends in Biodiesel Combustion International Journal of Chemical Engineering Volume 6, pp. 10-22. (2012)

4 Химическая технология неорганических веществ: учеб. пособие: в 2 т. / под ред. Т. Г. Ахметова. – М.: Высш. школа, 2002. – Т. 1, 2.

5 Онгар Б. Численное исследование закономерностей образования окислов азота при горении частично газифицированного угля. УДК 621.182.9: 662.66: 519.87 (043.3) АУЭС, Алматы, 2018. – 112 с.

УДК 621.01

А.К.Остапчук
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
akostapchuk52@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЬЦЕВОЙ ДОРОЖКИ ЕДИНИЧНЫМ АБРАЗИВНЫМ ЗЕРНОМ

Высокопроизводительным способом обработки труднодоступных уплотнительных поверхностей затворов является способ формирования кольцевого микрорельефа (КМР), образующего при контакте с твердой гладкой поверхностью затвор, с необходимой степенью герметичности и ресурсом.

При рассмотрении механизма формирования КМР используем предложенную Михиным Н.М. и Добычиным М.Н [3, 4] теоретическую модель процесса приработки при первоначальном пластическом контакте абсолютно жесткого сферического индентора с упругим пластическим абсолютно гладким полупространством.

Рассмотрим два случая контактирования: – при действии только нормальной нагрузки (неподвижный контакт), второй – при наличии нормальной и тангенциальной нагрузок.

На зерно действует только нормальная нагрузка

Зависимость между приложенной к зерну нагрузкой и глубиной его внедрения в обрабатываемую поверхность определим из выражения [1]

$$P_{зер} = P_{ст} = \pi \cdot r^2 \cdot \sigma_S \cdot \left(1 + \frac{\pi}{2} - \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{R_{зер}}{r^2}\right) \cdot arcSin\frac{r}{R_{зер}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{R_{зер}}{r} \cdot \sqrt{1 - \frac{r^2}{R_{зер}^2}}\right); \quad (1)$$

где $$r = \sqrt{2 \cdot R_{зер} \cdot H_{пл.ст} - H_{пл.ст}^2},$$

здесь $H_{пл\ ст}$ – величина внедрения зерна в статическом состоянии, *(Рис 1)*

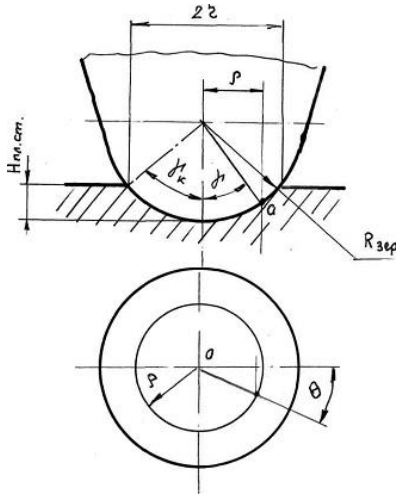


Рисунок 1 - Схема расчета глубины внедрения зерна в статическом состоянии

К абразивному зерну приложена нормальная и тангенциальная нагрузки

При приложении тангенциальной нагрузки, абразивное зерно начинает перемещаться по поверхности, пластически оттесняя обрабатываемый металл.

Пусть в нашем случае, при одном вращательном движении детали и неподвижном инструменте, зерно перемещается по диаметру $D_{ср}$ (Рисунок 2).

Условия деформации и разрушения материала определяется глубиной внедрения зерна в обрабатываемую поверхность. В этом случае можно выделить три вида деформаций:

1. Упругое оттеснение материала, исчезающее после снятия приложенной нагрузки.
2. Пластическое оттеснение материала, обусловленное преодолением фрикционных связей при условии обтекания материалом внедрившегося индентора.
3. Микрорезание, связанное с отделением материала в виде стружки.

Крагельским И.В. [2], в зависимости от радиуса сферы и глубины её внедрения, определены условия перехода одного вида деформации в другой.

В случае контакта абразивного зерна, которое не имеет строгой геометрической формы, а каждый микровыступ зерна можно рассматривать как самостоятельный царапающий элемент, условия перехода одного вида деформации в другой определить трудно. Для получения простых аналитических зависимостей примем, что в процессе взаимодействия зерна с обрабатываемым материалом, происходит отделение последнего в условиях циклических пластических и упругих деформаций.

Первый проход абразивного зерна

Пусть зерно, прижато усилием $P_{зер}$ внедрилось в обрабатываемую поверхность в точке A. Глубина внедрения при движении согласно [3, 5] будет

$$H_{пл} = 2H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2} \qquad (2)$$

где - f – коэффициент трения.

По аналогии с работой [5] предположим, что деформируемый материал перед зерном находится под действием напряжений,

обусловленных нормальной нагрузкой и силой трения. На участке, следующим за зерном, будет происходить упругое восстановление материала детали.

Площадь контакта абразивного зерна с обрабатываемым материалом определится как сумма площадей (Рисунок 2) области АБС и. области АДС

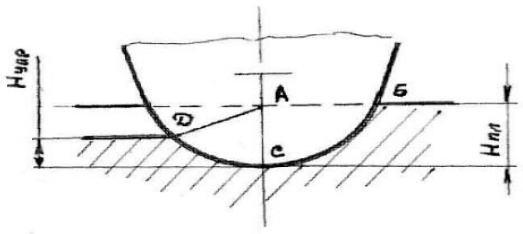


Рисунок 2 - Схема контакта подвижного зерна

АБС – площадь контакта по фронтальной поверхности; АДС – площадь упругого контакта.

$$A = A_{пл} + A_{упр}, \qquad (3)$$

где $A_{пл}$ – площадь области АБС; $A_{упр}$ – площадь области АДС,

Из геометрических соображений имеем

$$A = \pi \cdot R_{зер} \cdot \sqrt{H_{пл} \cdot H_{упр}} + \pi \cdot R_{зер} \cdot H_{пл} \qquad (4)$$

Согласно [4], площадь контакта сферы с деформируемым полупространством при движении равна

$$A = 2 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2} \cdot \pi \cdot R_{зер} \quad (5)$$

Приравнивая (4) и (5) получим

$$H_{пл} + \sqrt{H_{пл} \cdot H_{упр}} = 2 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2} \quad (6)$$

Величина и характер изменения упругого восстановления по поперечному сечению дорожки аналогичны упругому восстановлению центрального сечения отпечатка, млеющего место после снятия нагрузки при измерении твердости материала по методу Бринелля. Величина упругого восстановления при скольжении согласно работы [4], будет равна:

$$H_{упр} = 1{,}5 \cdot \kappa \cdot \sqrt{R_{зер} \cdot H_{пл}} \cdot HB / E_{ст}, \quad (7)$$

где HB – твердость по Бринеллю; $\boldsymbol{\kappa}$ – коэффициент, равный отношению величины внедрения в неподвижном состоянии к величине внедрения при скольжении. $E_{ст}$ – модуль упругости стали.Подставляя значение коэффициента $\boldsymbol{\kappa}$ в уравнение (7) и объединяя (6) и (7) получим систему двух уравнений для определения глубины внедрения при первом проходе абразивного зерна по своему следу и величины упругого восстановления:

$$\begin{cases} H_{пл} + \sqrt{H_{пл} \cdot H_{упр}} = 2 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2}; \\ H_{упр} = \dfrac{1{,}5 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{R_{зер}} \cdot HB}{\sqrt{H_{пл}} \cdot E_{ст}}; \end{cases} \quad (8)$$

При возвращении абразивного зерна в точку A фронтальная часть площади контакта зерна с металлом уменьшится, ввиду отделения части металла, что при постоянных средних нормальных напряжениях приведет к увеличению внедрения и образованию нового фронтального участка площади касания.

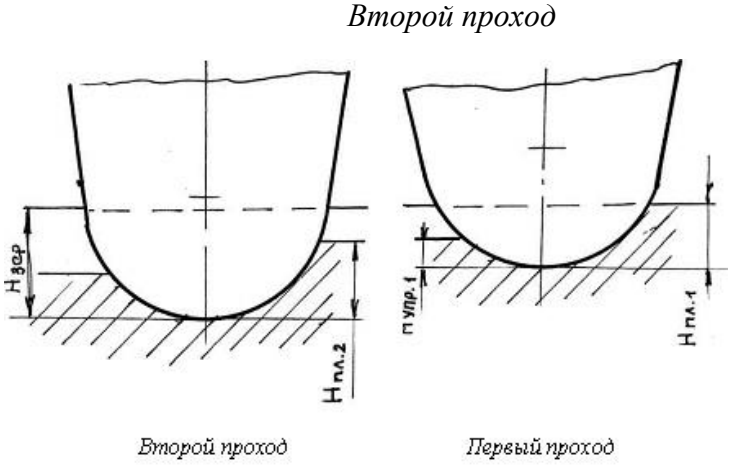


Рисунок 3 - Схема расчета глубины внедрения зерна при движении

При втором проходе зерно снова деформирует материал на участке АБС. Часть площади, обусловленная деформированием, уменьшится, а площадь, обусловленная упругим восстановлением увеличится. Для величины заглубления зерна при втором проходе рассмотрим схему на рисунке 3. Из геометрических соображений

$$H_{зер} = H_{пл2} + H_{пл1} - H_{упр1}, \tag{9}$$

где $H_{зер}$ – величина заглубления зерна;

$H_{пл\ 2}$ – глубина пластического внедрения при втором проходе;

$H_{упр1}$ – величина упругого восстановления после первого прохода.

По аналогии с (6) имеем:

$$\sqrt{H_{зер} \cdot H_{пл.2}} + \sqrt{H_{зер} \cdot H_{упр.2}} = 2 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2}, \tag{10}$$

где $H_{упр.2}$ – величина упругого восстановления после второго прохода

$$H_{упр.2} = \frac{1{,}5 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{R_{зер}} \cdot HB}{\sqrt{H_{пл.ст}} \cdot E_{ст}}; \tag{11}$$

Объединяя (9), (10) и (11) получим систему уравнений для определения $H_{зер}$, $H_{пл.2}$,

$$H_{упр.2}: \begin{cases} H_{зер} = H_{пл.2} + H_{пл.1} - H_{упр.1}; \\ \sqrt{H_{зер} \cdot H_{пл.2}} + \sqrt{H_{зер} \cdot H_{упр.2}} = 2 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{1 + f^2}; \\ H_{упр.2} = \dfrac{1{,}5 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{R_{зер}} \cdot HB}{\sqrt{H_{пл.2}} \cdot E_{ст}}; \end{cases} \tag{12}$$

Наконец, при *i*–том проходе площадь зерна по фронтальной полуповерхности будет приближаться к площади упругого восстановления. Конец пластического деформирования определится тогда, когда доля площади от упругого восстановления будет равна площади, образованной на фронтальной поверхности зерна.

Глубина дорожки после *i*–того прохода определится из системы уравнений:

$$\begin{cases} H_{зер} = H_{пл.i} + H_{пл.i-1} - H_{упр.i-1}; \\ \sqrt{H_{зер} \cdot H_{пл.i}} + \sqrt{H_{зер} \cdot H_{упр.i}} = 2 \cdot H_{плст} \cdot \sqrt{1 + f^2}; \\ H_{упр.i} = \dfrac{1{,}5 \cdot H_{пл.ст} \cdot \sqrt{R_{зер}} \cdot HB}{\sqrt{H_{пл.i}} \cdot E_{ст}}; \end{cases} \tag{13}$$

Дальнейшее взаимодействие абразивного зерна с обрабатываемым металлом будет происходить в условиях упругого контакта. По аналогии с [2] считаем, что при упругом контакте износ носит усталостный характер, отделение частицы металла происходит после определенного числа воздействий абразивного зерна на обрабатываемую поверхность.

Исследований по определению величины отделяемых частиц до сих пор очень мало [2, 3]. Величина отделившегося слоя (глубина лунки) в результате усталостного разрушения составляла 60...75 мкм. Величина упругого восстановления, рассчитанного для данной пары с использованием зависимостей для контактной задачи сфера–жолоб, составляет 0,25 мм. На основании вышеизложенного считаем, что в первом приближении величина отделяемого слоя после критического числа взаимодействий равна $H_{упр}$. В процессе набора числа циклов от 0 до $n_{кр}$ величина $H_{упр}$ является неизменной. В результате отделения некоторого слоя (при достижении $n_{кр} = n$) глубина дорожки изменяется, изменяется и величина $H_{упр}$.

Для оценки числа циклов, приводящих к разрушению при упругом контакте можно использовать полученную в работе [3] формулу:

$$n_{кр} = \left(\frac{3 \cdot \pi \cdot \sigma_0 \cdot \theta}{4 \cdot k_1 \cdot f} \cdot \sqrt{\frac{R_{зер}}{H_{упр}}} \right)^t, \qquad (15)$$

где $H_{упр}$ – глубина внедрения;

$R_{зер}$ – радиус сферы;

E – модуль упругости материала;

σ_0 – предел усталости;

$\theta = \frac{1-\mu^2}{E}$ – упругая постоянная материала;

κ_1 – коэффициент пропорциональности эквивалентного напряжения к удельной силе трения.

По теории наибольших линейных напряжений: $\kappa_1 = 3 \cdot (1-\mu^2)$

ЛИТЕРАТУРА

1. Вяткин И.А., Вяткин А.И., Хмелев С.А. Механизм формирования кольцевой дорожки единичным абразивным зерном / М.: Научная жизнь, №2, 2009 г.

2. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1968.

3. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчета на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977. - 526 с.

4. Михин Н.М., Зюльков М.П., Добычин М.Н. О механизме приработки трущихся поверхностей при исходном пластическом контакте // В сб.: Тр. Уральской юбилейной научной сессии по итогам научно-исследовательских работ в области машиностроения. - Курган: Советское Зауралье, 1967. - С. 221-222.

УДК 621.01

А.К.Остапчук
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
akostapchuk52@mail.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Долгое время анализ устойчивости обрабатывающих технологических систем базировался на традиционных статистических и аналитических методах, таких как спектрально-корреляционный и регрессионный анализ, методы линейной оптимизации [1]. Вследствие такого подхода к анализу сигналов динамическая сущность процессов их порождающих, как правило, уходит на второй план. Очевидно, что любая

технологическая система подчиняется законам нелинейной динамики [2,3,4], т.е. является динамической системой, и происходящие в ней процессы характеризуются большой чувствительностью к начальным условиям и зависимостью от управляющих параметров. Классические подходы были разработаны для описания относительно устойчивых и мало изменяющихся процессов, где существуют строгие ограничения, конечный набор данных и возможность долгосрочного прогноза, поэтому применение таких методов к динамической системе нецелесообразно. В настоящее время разработаны и исследованы экспериментально абсолютно новые методы исследования динамических систем: теория хаоса и теория фракталов, теория бифуркаций, синергетический подход, нейросетевые технологии (нейрокомпьютинг) [5], теория катастроф, теория диссипативных структур. Они создают серьезную базу для развития и совершенствования нелинейной динамики [2,3,4].

Развитие нелинейной динамики и теории динамических систем стимулировало большой интерес к теории бифуркаций [2,3,4,5]. Хаос может возникнуть через бифуркацию. Состояние системы в момент бифуркации является крайне неустойчивым и бесконечно малое воздействие может привести к выбору дальнейшего пути движения. С помощью теории бифуркаций можно предсказать характер движения, возникающего при переходе системы в качественно иное состояние, а также область существования системы и оценить ее устойчивость.

Динамическая система в итоге своего эволюционного развития принимает одно из двух состояний – устойчивое или неустойчивое. Теория хаоса изучает порядок хаотической системы, которая выглядит случайной, беспорядочной, при этом помогает построить модель системы, не ставя задачу точного предсказания поведения хаотической системы в будущем. Инструменты, которыми располагает теория хаоса - это аттракторы и фракталы [5]. Аттрактор позволяет увидеть систему в фазовом пространстве, а знание фазового пространства позволяет представить поведение системы в геометрической форме и соответственно предсказывать его. И хотя нахождение системы в конкретный момент времени в строго определенной точке фазового пространства практически невозможно, область нахождения объекта и его стремление к аттрактору предсказуемы.

Нелинейная динамика, включающая в себя теорию хаоса и теорию фракталов, позволяет понять, что колебания параметров системы относительно тренда развития чаще всего не являются простыми. Одно из применений теории фракталов связано с задачей обработки временных реализаций стохастических процессов. В рамках концепции динамического хаоса от анализа временного ряда можно перейти к анализу траектории в фазовом пространстве (аттрактору). Известная сложность при анализе реальных динамических систем заключается в возможном изменении со временем размерности фазового пространства, что осложняет реконструкцию моделей. Таким образом, оценка размерности фазового пространства и оценка размерности аттрактора, с использованием, так называемой фрактальной размерности, дает возможность оценить вид движений в системе [2,3,4].

Синергетический подход [2,3,4] к решению поставленной проблемы позволяет при наличии данных временных реализаций, характеризующих состояние динамической системы на некотором интервале времени, воспользоваться модельным отображением или системами дифференциальных уравнений для исследования поведения системы и обнаружения возникновения диссипативных структур в случае самоорганизации. Кроме того, имеется возможность проверки найденных точек равновесия системы на устойчивость, что в свою очередь обеспечивает получение значений тех режимов деятельности объекта, при которых состояние последнего стабильно или устойчиво. Общим условием развития процессов самоорганизации (самопроизвольного возникновения волн и структур) является появление неустойчивости, возникающее, если отклонение от состояния равновесия превышает критическое.

Такие структуры возникают в системах, находящихся вдали от термодинамического равновесия, условием их существования служат постоянный приток вещества и энергии извне и диссипация их внутри системы. Уравнения, описывающие процессы в системе должны быть нелинейными. Процессы в среде должны протекать согласованно. С точки зрения математики самоорганизация состоит в потере или понижении степени симметрии. Математическим образом режима функционирования диссипативной динамической системы служит *аттрактор* - предельное множество траекторий в фазовом пространстве системы, к которому стремятся все траектории из некоторой окрестности этого множества. Если это предельное множество есть устойчивое состояние равновесия - аттрактор системы будет просто неподвижной точкой, если это устойчивое периодическое движение - аттрактором будет замкнутая кривая, называемая предельным циклом. Раньше считалось, что аттрактор есть образ исключительно устойчивого режима функционирования системы. Сейчас мы понимаем, что режим детерминированного хаоса тоже аттрактор в смысле определения предельного множества траекторий в ограниченной области фазового пространства. Однако такой аттрактор имеет два существенных отличия: траектория такого аттрактора непериодическая (она не замыкается) и режим функционирования неустойчив (малые отклонения от режима первоначально нарастают). Именно эти отличия и привели к необходимости ввести в рассмотрение новый термин. С легкой руки французского исследователя Ф. Такенса такие аттракторы стали называть *странными*.

Спектр показателей Ляпунова дает необходимую классификацию аттракторов [2,4]. Сумма показателей характеризует скорость изменения фазового объема в окрестности траектории. Режим странного аттрактора характеризуется наличием в спектре положительных показателей. Сумма показателей Ляпунова для диссипативных систем отрицательна. Если сумма показателей Ляпунова равна нулю, то фазовый объем системы во времени не изменяется - система консервативна и аттракторов не содержит. В случае положительной суммы показателей Ляпунова фазовый объем во времени нарастает.

Показатели Ляпунова, являясь усредненными характеристиками аттрактора, описывают его свойства независимо от начальных условий из области притяжения. Исключение представляют лишь начальные условия, соответствующие нетипичным траекториям, имеющим меру нуль. Это подтверждается численными экспериментами. Установлена количественная взаимосвязь показателей Ляпунова с энтропией Колмогорова [3,4]. Доказано, что энтропия положительна в том и только в том случае, когда фазовая траектория в среднем экспоненциально неустойчива на аттракторе. Значит, спектр показателей Ляпунова такой траектории обязан содержать положительный показатель. Для задачи оценки горизонта прогноза наиболее пригодным является наибольший показатель Ляпунова, который оценивает в пространстве состояний расхождение двух близких траекторий.

Динамические процессы в технологических системах существенно влияют на устойчивость процесса резания, качество и точность обработки. Проектируя станочную систему, конструктор стремится создать ее жесткой и безвибрационной. При этом наибольшее внимание уделяется динамике формообразующих узлов, которые должны в значительной степени определять динамику, точность и производительность обработки всей станочной системы.

Здесь следует обратить внимание на дополнительные критерии, широко применяющиеся в анализе устойчивости систем, таких как показатель Херста. Показатель Херста содержит минимальные предположения об изучаемой системе. Имеются три различных классификации для показателя Херста(H) [4]:

1) $H = 0{,}5$ указывает на случайный ряд. События случайны и некоррелированны.

2) $0 \le H \le 0{,}5$.Данный диапазон соответствует антиперсистентным, или эргодическим, рядам. Если система возрастает в предыдущем периоде, то, скорее всего, в следующем периоде начнется спад. И наоборот, если шло снижение, то вероятен близкий

подъем. Устойчивость такого антиперсистентного поведения зависит от того, насколько H близко к нулю. Такой ряд более изменчив, чем случайный ряд.

3) $0{,}5 < H \le 1$ указывает на персистентные, или трендоустойчивые ряды. Если ряд возрастает (убывает) в предыдущий период, то, вероятно, что он будет сохранять эту тенденцию какое-то время в будущем. Трендоустойчивость поведения, увеличивается при приближении H к 1.Чем ближе H к 0.5, тем более зашумлен ряд и тем менее выражен его тренд.

Подводя итог, можно сказать, что технологическую систему следует рассматривать как совокупность взаимосвязанных открытых нелинейных динамических подсистем с сильными прямыми и обратными связями и иерархическим устройством, а, следовательно, для анализа устойчивости ее работы целесообразно использовать рассматриваемые в работе методы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. – М.: Мир, 1974.

2. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике. Элементарное введение. – М.: Постмаркет, 2001 – 184 с.

3. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса / Пер. с англ. Ю.А. Данилова / Под ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича, Ю.В. Сачкова. - М.: Прогресс, 1986. – 213 с.

4. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 296 с.

5. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. Введение в теорию диссипативных структур /Пер с немецкого А.С. Доброславского / Под ред. проф. Ю.Л. Климонтовича. - М.: Мир, 1979. – 139с.

6. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с. ил. (Прикладные и информационные технологии).

УДК 620.191

А.К.Остапчук, Е.Ю.Рогов
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
akostapchuk52@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СЕРОГО ЧУГУНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОКАЛИНЫ

Окисление серого чугуна кислородом воздуха или кислородом, применяемое до сих пор, не может повлиять на микроструктуру его основы, так как молекула кислорода не растворяется в сплаве и реагирует только с графитом. Если организовать окисление чугуна оксидами, которые могут диссоциировать на поверхности чугуна с выделением атомарного кислорода, то он сможет окислять не только графит чугуна, но, диффундируя вглубь, окисляя, в первую очередь, кремний и марганец, которые имеют сродство к кислороду значительно большее, чем углерод, а затем и углерод. К оксидам, имеющим должное сродство к углероду, относятся оксиды железа FeO и никеля NiO, а также оксид хрома Cr_2O_3. В качестве оксидов, окисляющих элементы основы чугуна при температурах 1173-1373 К была выбрана закись железа.

Выбор этого оксида также связан с тем, что окисление кремния и должно устранить феррит и изменить микроструктуру основы чугуна, обеспечивающую быстрое охлаждение со скоростью $V_{охл}=200К/с$ поверхностного слоя на мартенсит.

На основании каталитического действия поверхности железа своей поверхностной энергией способствовать диссоциации хлоридов хрома, была выдвинута гипотеза, что

такое же действие поверхности чугуна может способствовать диссоциации оксидов железа (*FeO).*

При температурах 1173-1373 К в системе $[Fe - Si]_n - FeO_T - SiO_{2T}$ могут существовать твердый раствор, оксид железа и оксид кремния. В системе 3 компонента и 3 фазы. В соответствии с правилом фаз Гиббса $(С = К - Ф + 2)$ при постоянном давлении ($P = const$) система моновариантная, т.е. имеет одну степень свободы.

В системе протекает реакция:

$$[Si]_{в Fe} + 2FeO_T = SiO_{2T} + 2[Fe]_T ,$$

$$K_{2.1} = \frac{1}{a_{Si}} .$$

Температурнуя зависимость константы равновесия $К_{2.1}$ определяется по закону Гесса комбинированием известных термодинамических данных:

$$[Si]_T + O_{2Г} = SiO_2$$
$$\lg K_{2.3} = 47108{,}2T^{-1} - 8{,}923 ,$$
$$2[Fe]_T + O_{2Г} = 2FeO_T ,$$
$$2\lg K_{2.5} = 27480T^{-1} - 6{,}606 .$$

При температурах 1273-1373 К в трехкомпонентной трехфазной моновариантной системе $[Fe - Mn]_T - FeO_T - MnO_T$ $(C = К - Ф + 1)$ при $P = const$ могут существовать только оксиды железа $(FeO)_T$ и $(MnO)_T$. Можно предположить, что сплавы марганца с железом близки к совершенным и при указанных температурах активность компонентов равна концентрациям, а *MnO* образует с *FeO* непрерывный ряд твердых растворов $(FeO - MnO)_T$.

В этой системе протекают следующие реакции:

$$(FeO)_T + [Mn]_{в Fe} = [Fe]_T + (MnO)_T ,$$

$$K_{2.8} = \frac{a_{MnO} x_{Fe}}{x_{Mn} a_{FeO}} .$$

Температурная зависимость константы равновесия $К_{2.8}$ определяется по закону Гесса комбинированием известных термодинамических данных [7]:

$$[Mn]_T + \frac{1}{2}O_{2Г} = (MnO)_T ,$$
$$\lg K_{2.10} = 20109{,}3T^{-1} - 3{,}849 ,$$
$$[Fe]_T + \frac{1}{2}O_{2Г} = (FeO)_T ,$$
$$\lg K_{2.12} = 13740T^{-1} - 3{,}353 .$$

Задаваясь составом металлического раствора, определяли состав равновесного оксидного раствора. Результаты расчета показывают, что состав оксидного раствора практически не зависит от состава сплава. При содержании марганца в растворе менее 1,0 % оксидная фаза содержит более 99 % *MnO*. Таким образом, марганец, как и кремний, практически полностью окисляется закисью железа при температурах 1273-1373 К, предохраняя от окисления углерод.

При температурах 1273-1373 К в трехкомпонентной трехфазной нонвариантной системе $[Fe - C]_T - FeO_T - Fe_T - (CO+CO_2)_Г$ $(C = К - Ф + 1)$ при $T = const$ $C = 0$ могут протекать реакции:

$$FeO_T + [C]_T = [Fe]_T + CO_Г ,$$

$$K_{2.20} = \frac{P_{CO}}{a_C} ,$$

$$[C]_T + CO_{2Г} = 2CO_Г ,$$

$$K_{2.22} = \frac{P_{CO}^2}{a_C P_{CO_2}} .$$

Порошки окалины и серого чугуна СЧ20 с размерами частиц $\delta_{CP} < 0{,}063$мм в течение 15 мин смешивались в шаровой мельнице, помещались в контейнер и нагревались до температур 1173-1373 К.

Как следует из приведенного расчета, кремний, марганец и углерод могут практически полностью окисляться окалиной и превращать чугун в сталь. Однако протекание реального процесса зависит не только от термодинамической возможности, оно зависит еще от скорости его протекания, которая в данном случае определяется скоростью диффузии.

Механизм процесса состоит в том, что диффундирующий вглубь кислород окисляет диффундирующие ему навстречу марганец, кремний и углерод.

Поскольку коэффициент диффузии углерода гораздо больший, чем у марганца и кремния, он должен окисляться прежде всего. Эксперименты показали, что содержание углерода после окисления соизмеримо с равновесным, а содержание марганца и кремния гораздо больше равновесного. Результаты эксперимента подтвердили, что поверхность чугуна может превратиться в углеродистую сталь.

Для исследования выбран серый чугун СЧ 20 (ГОСТ 1412-85).

При исследовании диффузионного слоя производились следующие операции:

- измерение толщины зоны поверхностного упрочнения, мм;
- определение твердости образцов до и после поверхностного упрочнения;
- изучение микроструктуры нетравленных образцов с указанием толщины упрочненных зон с одинаковой микроструктурой, (мм);
- определение процентного содержания структурных составляющих в упрочненных зонах, (%);
- фотографирование микроструктуры диффузионного слоя;
- определение количества перлита или феррита оценивалось средним процентом площади, занятой этими структурными составляющими на шлифе и определялось не менее чем в трех полях зрения.

Для определения химического состава диффузионного слоя из чугуна СЧ20 были изготовлены цилиндрические втулки с толщиной стенки 1,6 мм и 1,2 мм.

Втулки окислялись снаружи и внутри окалиной при температуре 1373 и 1273К и выдерживались при этой температуре 4 и 8 ч. Микроструктура поперечного сечения втулок оказалась перлитной, что свидетельствовало о полном окислении поперечного сечения образца. Образцы подвергались химическому анализу традиционными методами.

Сущность процесса взаимодействия закиси железа (*FeO*) с графитом и основой чугуна при 1173-1373 К и последующего упрочнения состоит из следующих стадий:

- окисление углерода основы феррито-перлитного серого чугуна;
- превращение феррита основы чугуна в перлит и зарождение аустенита;

- встречная диффузия углерода из внутренних слоев сплава к поверхности через аустенит и дальнейшее окисление углерода;
- растворение графита в аустените;
- превращение аустенита в мартенсит.

Лимитирующим звеном является скорость диффузии углерода в аустените.

Для поверхностного упрочнения деталь нагревали до 1173-1223К, выдерживали при этой температуре 30 мин и охлаждали в воде. После упрочнения проводили стабилизирующий отпуск при 453-473К. Упрочненная зона состояла из мартенсита, перлита, аустенита и мелких шаровидных включений нерастворившегося графита.

Таким образом, показана возможность диффузионного окисления основы феррито-перлитного серого чугуна окалиной (*FeO*) при температурах 1173-1373К, где экспериментально установлено, что после диффузионного окисления основы чугуна окалиной никаких дефектов в окисленном слое не наблюдается.

Также установлено, что превращение структуры окисленного слоя в мартенсито-перлитную позволяет повысить твердость и износостойкость поверхностного слоя толщиной до одного миллиметра. Абразивный износ упрочненного слоя детали уменьшается в два раза по сравнению с абразивным износом серого чугуна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чугун: справочник./ А.Д. Шерман [и др.] - М.: Металлургия, 1991.- 575 с.
2. Сталеплавильное производство: справочник том 1. / Под общ. ред. А.М. Самарина. – М.: Металлургия, 1964. - 448с.
3. Могутнов Б.М. Термодинамика железоуглеродистых сплавов / Б.М. Могутнов, И.А. Томилин, Л.А. Шварцман. - 2-е изд.- М.: Металлургия, 1964.- 247 с.
4. Kubaschewski O. The thermodynamic of the chromium system / O. Kubaschewski, G. Heymer // Acta Metal. 1960. V.8.№7. P. 416-423.
5. Гуляев А. П. Металловедение.- М.: Металлургия, 1977.- 647 с.

УДК 621.331

А.К. Остапчук, Е.Ю.Рогов
КИЖТ УрГУПС, г.Курган, Россия,
akostapchuk52@mail.ru

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ СПЕКТРА МОЩНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Интерес к использованию методов фрактальной геометрии сегодня возрастает с каждым днем, ввиду того, что они позволяют более эффективно решать задачи, которые вызывают значительные затруднения в рамках классических методологических концепций. Одним из центральных понятий фрактальной геометрии является фрактальная размерность, т.е. мера структурности объекта, его самоподобия. Во фрактальной геометрии четко определены значения размерности лишь для классических фракталов (ковер Серпинского, снежинка Коха и т.д.). Для вычисления фрактальной размерности других объектов, в рамках данной науки предложен ряд методов, одним из которых является метод, основанный на использовании функции спектра мощности.

Функция спектра мощности имеет обратную зависимость от частоты:

$$S(\omega) = C_P \times \frac{1}{\omega^S} \qquad (1)$$

Если значения, полученные по формуле (1) прологарифмировать, то зависимость функции спектра мощности от частоты будет линейной. В работах [3,6,7] установлена зависимость между фрактальной размерностью и углом наклона аппроксимирующей линии спектра мощности, определенной по методу наименьших квадратов:

$$D = \begin{cases} \frac{3+s}{2}, при\ s > 0 \\ \frac{5+s}{2}, при\ s < 0 \end{cases} \qquad (2)$$

В работе функция спектра мощности вычислялась по методу Кули-Тьюки [1,2]. Вычисление искомой функции требует предварительной обработки данных: удаления тренда, центрирования и сглаживания, посредством работы с окнами.

В качестве окна было использовано окно Хеннинга [1,2]:

$$w_t = \begin{cases} \frac{1}{2} \times \cos\left(\frac{2 \times \pi \times t}{N}\right) \\ 0, \ в\ остальных\ случаях \end{cases},$$

где $t = 0,1,..., N-1$

На основании метода Кули-Тьюки был разработан алгоритм определения фрактальной размерности, который представлен на рисунке 1.

Разработанный алгоритм был реализован в программной среде MathCAD 13 Single User Professor, была разработана компьютерная программа «Определение фрактальной размерности временного ряда при помощи функции спектра мощности v 1.0» [5].

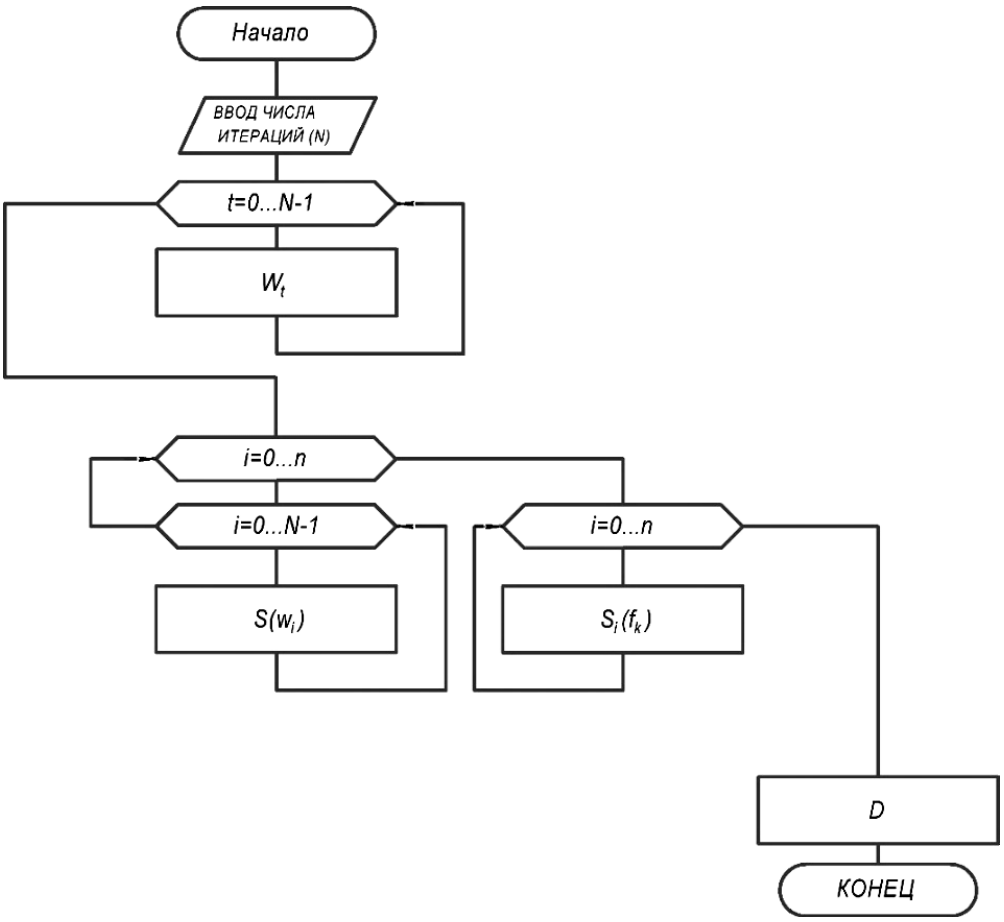


Рисунок 1 - Алгоритм определения фрактальной размерности при помощи функции спектра мощности

Для проверки точности разработанных решений в программе «Определение фрактальной размерности временного ряда при помощи функции спектра мощности v 1.0» была определена фрактальная размерность броуновского движения, модель которого была получена при помощи программы [4]. Результат расчетов представлен на рис. 2:

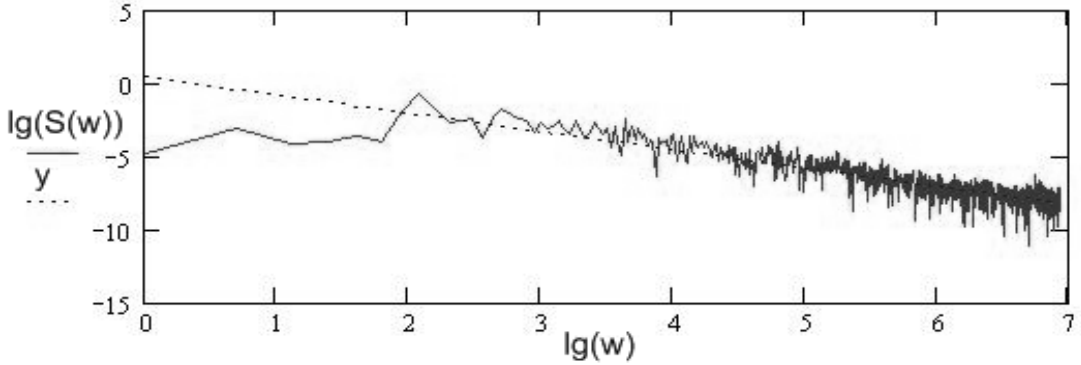


Рисунок 2 - Фрактальная размерность броуновского движения, вычисленная при помощи функции спектра мощности

Наклон средней линии: $s = -1.33$

Фрактальная размерность: $D = \frac{5+s}{2} = \frac{5-1.33}{2} = 1.8$

Погрешность вычисления составляет:

$$\delta = \frac{D_{МОЩН} - D_{ТЕОР}}{D_{МОЩН}} \times 100\% = \frac{1.8 - 1.5}{1.8} \times 100\% = 15\%,$$

где $D_{МОЩН} = 1.8$ - фрактальная размерность, вычисленная при помощи функции спектра мощности;

$D_{ТЕОР} = 1.5$ - фрактальная размерность броуновского движения [6,7].

Сравнительно низкая точность вычислений объясняется тем, что метод определения фрактальной размерности при помощи функции спектра подвержен влиянию целого ряда факторов, которые снижают его точность (к таким факторам относится, например, наличие тренда в исходных данных и эффект усечения сигнала, который нельзя полностью исключить не одним из весовых окон).

ЛИТЕРАТУРА

1. Брандт З. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров: Пер. с англ. – М.: Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. – 686 с., ил.

2. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с. ил.

3. Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Динамический хаос. - Москва: Наука, 2000.- 294 с.

4. Остапчук А.К., Овсянников В.Е., Рогов Е.Ю. Моделирование броуновского движения v 1.0. – М.: ВНТИЦ, 2008. - № 50200801851.

5. Остапчук А.К., Овсянников В.Е., Рогов Е.Ю. Определение фрактальной размерности временного ряда при помощи функции спектра мощности v 1.0. – М.: ВНТИЦ, 2008. - № 50200801860.

6. Федер Е. Фракталы. М.: Мир,1995. - 245 с.

7. Шустер Г. Детерминированный хаос: Введение в теорию и приложения. - Москва: Наука, 1998.-253 с.

УДК 621.39

Қ.М. Сансызбай[a], С. Қисап[b]
[1]Логистика және көлік академиясы, Алматы қ, Қазақстан
[a]kanibek@list.ru, [b]simbat.alibek12@mail.ru

САНДЫҚ РАДИОКАНАЛДАР БАЗАСЫНДАҒЫ ИНТЕРВАЛДЫ РЕТТЕУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Теміржол – бұл үлкен және күрделі жүйе. Ол бірнеше жылдар бойы бірте-бірте құрастырылады, кеңейтіледі және жаңартылады. Жаңа технологиялар жаңа және жаңғыртылған темір жол желілеріне енгізілген уақытта, ескі түрлері басқа телімдерде қолданылуын жалғастырады. Сондықтан теміржол технологияларының қызмет ету мерзімі әдетте онжылдықпен есептеледі. Темір жолдың мұндай технологиялық алуын түрлілігі сол мемлекеттің ерекше стандарттарына сәйкес артады. Дәстүрлі түрде әр ел белгілі бір дәрежеде көрші темір жолмен салыстырғанда басқаша болып келген өздерінің жеке ұлттық жүйелерін жасап шығарды. Осы себепті Қазақстан темір жолының технологиялық ландшафты әдетте көптеген үйлесімсіз жүйелер мен стандарттардан тұрады. Бұл электрлендіру, платформа жолтабанына, биіктігіне және басқа да көптеген заттарға қатысты. Бірақ бұл әр түрлілік автоматика, телемеханика және байланыс темір жол технологияларында ерекше байқалады.

Барлық әлемде интервалды реттеу жүйелерін дамытудың негізгі үрдісі аралықты блок-телімге бөлуге негізделген (fixed blocks signalling systems) дәстүрлі автоматика

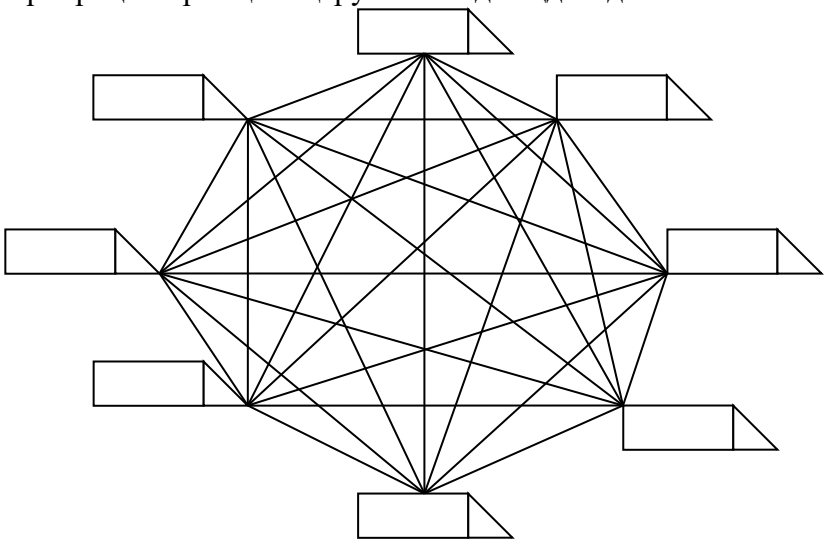
жүйелерінен (traditional signalling systems) координаталық интервалды реттеу принципіне негізделген жүйелерге көшу әрекеттері болып табылады [1]. Дәстүрлі автоматика жүйелерінде пойыз алдыңғы пойыз блок-телімнен шықпайынша, оған кіре алмайды. Шетел ғалымдарының ойынша, мұндай жүйеге икемділік жетіспейді [2], себебі жылдамдыққа қарамастан барлық пойыз үшін блок-телімнің өлшемі бірдей. Осылайша, жүрдек пойыздар үшін қажетті блок-телімнің ұзындығы жылдамдығы төмен пойыздар үшін де қолданылады, бұл телімнің өткізу қабілеттілігін әлбетте төмендетеді. Өткізу қабілеттілігін арттыру және қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету тапсырмаларын орындау үшін ағылшын тілі әдебиетінде moving block signalling system (сөзбе-сөз «жылжымалы» блоктары бар жүйе деп аударуға болады, сонымен бірге Communications Based Train Control (ақпарат таратуға негізделген пойызды бақылау) атауы жиі пайдаланылады) деп аталатын координаталық интервалды реттеу принципіне негізделген жүйелер әзірленді.

Сандық радиоканалдары бар ПҚИР жүйелерін шартты түрде орталықтандырылған, орталықсыздандырылған және аралас деп бөлуге болады.

Орталықтандырылған түрге, мысалы, 2 деңгейлі ERTMS/ETCS жүйесі жатады, онда радиоблоктау орталығын пайдалану арқылы орташа ұзындығы 80 км телімде пойыздар қозғалысын басқару қарастырылады. Бұл орталықта маңызды ақпарат мамандандырылған қауіпсіз компьютермен өңделеді де, кейін GMS-R стандартының сандық радиоканалдары арқылы жіберіледі [3].

Радиоблоктау орталығында жалпы пойыз жағдайын, тұрақты және уақытша жылдамдық шектеулерді және жол профилін есепке ала отырып, әр жылжымалы бірлік үшін өзінің жауапты аумағында жеке қозғалыс жылдамдығы есептеледі [4].

Орталықсыздандырылған түрге біріктілірген пойыздарды тоқтаусыз қалыптастыру және тарқату операцияларын автоматтандыруды қамтамасыз ететін ПҚИР ұсынылатын жүйесін жатқызуға болады, оның функционалдық сұлбасы 1-суретте келтірілген. Бұл жүйеде радиоканалдар арқылы пойыздарды жалғау немесе ажырату операцияларын орындауға бұйрық алғаннан кейін, барлық қажетті бақылау және басқарушы ақпарат борттық қауіпсіз микропроцессорлық басқару блогында өңделеді.



1 сурет - Қозғалыс басқарудың орталықсыздандырылған құрылымы

Аралас жүйелерде қажетті ақпаратты өңдеу стационарлық орталықта қондырылған мамандандырылған қауіпсіз компьютер мен борттық бақылау және басқару құрылғылары арасында бөлінеді. Бұл, мысалы, General Electric фирмасының ITCS жүйесі, онда локомотивтер мыналарға жауап беретін борт бақылағышымен жабдықталады: бір метрге дейін дәлдікпен пойыздың орналасқан жерін анықтау, құрам бүтіндігін бақылау, жол

құрылғыларының күйі жөнінде ақпарат өңдеу және жылдамдық шектеулерді қадағалау. ITCS жүйесінің бекет құрылғысының құрамына кіретін қауіпсіз логикалық бақылағыш электрлік микропроцессорлық орталықтандыру функцияларын орындайды. Локомотив құрылғысымен мәлімет алмасу модулі басқару аумағындағы барлық локомотивке сигналдар, бұрмалар мен переездердің күйі жөнінде ақпарат таратады, ал спутниктік навигация координаталарын тексеру модулі пойыздардың географиялық координаталарын жолдағы пикеттерге есептеп шығарады.

Орталықсыздандырылған жүйелерде борт құрылғысының маңызды тапсырмасы немесе құжаттарының талаптарына сәйкес орындалатын пойыздың орналасқан жеріне байланысты тежеу қисықтарын динамикалық есептеу болып табылады. Ол үшін борттық электрондық картаға тіреуіш нүктелер координаталары бар сандық телім моделі енгізіледі, олар шынайы немесе «виртуалды» бализдер, сондай-ақ рельс тізбектерінің немесе ось санағыштарының генераторлары болуы мүмкін [4].

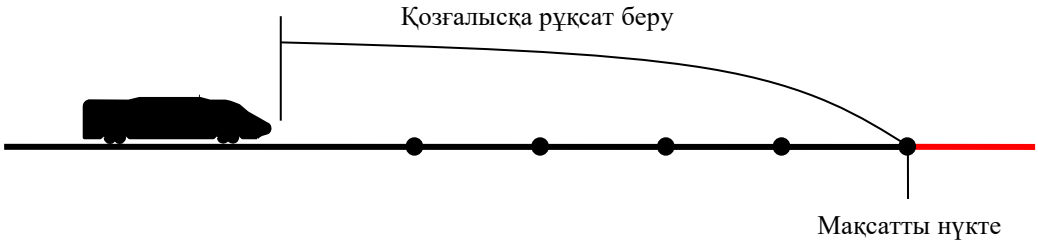
Нақты жол нүктесінде пойыз қозғалысының рұқсат етілген жылдамдығын динамикалық есептеу дәлдігі оның бас локомотивінің координатасын анықтау дәлдігіне байланысты. Пойыз басының координатасын дұрыс анықтамауға әкелетін қауіпті істен шығу қарқындылығы 10^{-9} сағ$^{-1}$ кем болуы қажет [4].

ПҚИР жүйелерінде сандық радиоканалдарды қолдану олардың сенімділігіне, қауіпсіздігіне және кедергіден қорғанысына қойылатын талаптарды жоғарылатады.

Радиоканалдар арқылы мәліметтер тарату сенімділігі EN 50159:2010 стандартының талаптарына сәйкес келуі тиіс. Каналдарды коммутациялау режимінде радиоблок-орталығы мен борт құрылғысы немесе түрлі локомотивтердің борт құрылғысы арасында мәлімет тарату кезіндегі максималды кідіріс 99 % жағдайда 500 мс кем болуы, ал қосылу жоғалған істен шығу қарқындылығы – 10^{-2} сағ$^{-1}$ кем болуы тиіс. Радиоканалдар арқылы жауапты ақпарат жіберу кезінде қауіпті қателіктерді минималдау талаптары да орындалуы қажет [5]. Статистикалық ақпарат негізінде, отандық пойыз байланысы жүйесінде сандық радиоканалдар арқылы аралықта және бекетте пойыз жағдайы жөнінде жауапты ақпарат тарату қателігі бір битке 2×10^{-2}-нен төмен болмағаны орнатылды.

Жауапты ақпарат тарату үшін негізгі құрал ретінде қолданған кезде сандық радиоканалдың кедергіге орнықты болу талаптары, мысалы, Рид – Соломон кодын пайдалану есебінен қамтамасыз етілуі мүмкін [6].

Радиоблоктау орталығы әр пойыз үшін 2-суретте ұсынылған алгортим бойынша қозғалысқа рұқсат берілген жерге дейінгі нүктені анықтайды. Мақсатты нүкте өзгерген кезде пойызға жаңа нүктесі бар қозғалысқа рұқсат жіберіледі. Мақсат нүктесінің өзгеруі жүріп өту үшін рұқсат етілген қашықтық артқан жағдайда да, азайған жағдайда да, мысалы маршрут жойылған кезде орын алуы мүмкін. Қозғалысқа рұқсатпен бірге пойызға уақытша және тұрақты шектеулері бар жылдамдық профилі жіберіледі.



2 сурет - Қозғалысқа рұқсат беру сұлбасы

Жөнелту маршруты кезінде аралықтағы рельс тізбектерінің күйін тексеру және қозғалысқа рұқсат қалыптастыру жүргізіледі. Қозғалысқа рұқсат қалыптастыру үшін бекеттің жоспар сұлбасы, барлық маршрут тізімі қажет болады. Аталған мәліметтер негізінде қозғалысқа рұқсат беру алгоритмі жұмыс істейді.

ПҚИР жүйелерінде сандық радиоканалдарды қолдану пойыз аралық интервалды азайтуға мүмкіндік береді және пойыз жүргізудің көптеген операцияларын автоматтандыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл локомотив бригадаларының пойыз қозғалыс қауіпсіздігіне әсерін азайтады. Осыған байланысты, «автомашинист» типті жүйелерді әзірлеу әбден шындыққа айналады деп тұжырымдауға болады. Алайда мұндай жүйелерде олардың аппараттық және бағдарламалық құралдарын әзірлеу, дайындау және техникалық пайдалану сатысында «адам факторының» әсері жоғарылайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Kastell K., Bug S., Nazarov A., Jakoby R. Improvments in Railway Communication via GSM-R // in Proceedings of the 63rd IEEE Vehicular Technology Conference (VTC 2006-Spring). – IEEE, 2006. – P. 3026-3030,

2. Giuliari A., Pellegrini M., Savio S. Moving Block and Traffic Management in Railway Applications. // The EC Project COMBINE. – CompRail, 2000. – Vol.139. – P.261-275.

3. Geisder A., Schwah M. ETCS уровня 2 с альтернативными системами радиосвязи // Железные дороги мира (ЖДМ). – Москва, 2013. – № 10. – С.57-63.

4. Попов П.А., Королев И.Н. Системы управления движением по радиоканалу//Автоматика, связь, информатика (АСИ). – М., 2011. – №7. С. 26-27.

5. Sansyzbay K.M., Kuandykov A.A., Bakhtiyarova Ye.A., Vlasenko S.V., Mamyrbaev O.Zh. Radio communication channel interaction method, maintaining train performance information security // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – Islamabad, 2020. – Vol.98. № 06. – P. 957-969.

6. Бахтиярова Е.А., Дуйсебекова К.С., Чигамбаев Т.О., Сансызбай К.М. Практическое применение системы радиоблокировки для обеспечения информационной безопасности на магистральной сети // Промышленный транспорт Казахстана. – Алматы, 2020. – №1. – С. 111-117.

УДК 656.25

М.Ж. Спабекова[1,a], Т.К.Тургазинова[2,b]
[1]Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан
[2]Казахстанско-Британский технический университет, г.Алматы, Казахстан,
[a]spabekova_m@mail.ru, [b]tolganait99@gmail.com

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДОМ С ФУНКЦИЕЙ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ НА ОСНОВЕ GPS И БОРТОВОЙ СЕТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ БЕДСТВИЙ

В составе поезда есть встроенный модуль GPS и модуль GSM. Пассажир может просто запросить местонахождение поезда с помощью SMS со своего мобильного телефона. Железнодорожное подразделение ответит на мобильный телефон пользователя с координатами GPS текущего местоположения, в котором он движется.

Автоматизированная система управления поездом работает по принципу центрального железнодорожного сервера и устройств связи, установленных в каждом составе. Все поезда на этом конкретном маршруте будут обновлять центральный железнодорожный сервер информацией о своем местоположении, скорости и направлении. Сервер собирает всю такую информацию, вычисляет оптимальную скорость движения для каждого поезда и отправляет эту информацию тем поездам, которые едут по маршруту.

Система управления поездом будет периодически (обычно каждые 30 секунд) отправлять информацию о текущем местоположении по GPS на центральный

железнодорожный сервер. Это сообщение будет немедленно подтверждено ответным сообщением от сервера, в котором будет указана скорость движения. Система управления поездом автоматически регулирует его скорость до скорости, указанной сервером [2]. Железнодорожный сервер - это программное приложение, которое будет работать в защищенной среде ПК и не будет реализовано в нашем проекте, поскольку оно выходит за рамки встроенной системы. На беспилотных железнодорожных переездах грузовики / автомобили / люди / животные могут пересекать железнодорожные пути. Система управления поездом наблюдает за этим и может адаптироваться для соответствующего замедления скорости. Это отменяет настройку скорости из сервера. Он имеет передний ультразвуковой дальномер SONAR для этой цели.

Бортовая сеть предотвращения бедствий соединяет все отсеки поезда с главным узлом управления по шине CAN (сеть контроллеров). CAN - это сетевой протокол, широко используемый в автомобильных приложениях для соединения различных частей автомобиля [3]. Он также используется в сетях промышленной автоматизации. Каждый узел CAN имеет множество датчиков и устройств для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров. Датчик металлоискателя обнаруживает взрывчатые вещества, регистрируя изменения магнитного поля вокруг него. Для этого используется цифровой магнитометр MEMS. Тепловой датчик обнаруживает возгорание, обнаруживая большие колебания температуры в непосредственной близости от него. Датчик температуры с аналоговым выходом помогает выяснить это.

А. Аварийная кнопка остановки поезда в критической ситуации.

Б. В случае обнаружения аварийной ситуации с помощью этих датчиков, железнодорожным властям будет немедленно отправлено критическое аварийное сообщение о месте и характере инцидента [1].

Система звукового оповещения предназначена для оповещения о приближающихся названиях станций, обнаруженных с помощью GPS-навигатора. Это также используется для обновления важной информации о чрезвычайных ситуациях для пассажиров, такой как информация о пожаре. Аудиофайлы в формате mp3 хранятся на внешней карте памяти MicroSD емкостью 2 ГБ, а для их воспроизведения в динамике используется микросхема декодера MP3. Микроконтроллер может получить доступ к файлам на карте памяти через библиотеку файловой системы FAT-32 [1].

LPC11C14, 32-битный микроконтроллер ARM Cortex-M0, используется для управления роботом и портативным дисплеем. Этот микроконтроллер выбран из-за его низкой мощности, высокой плотности кода и высоких рабочих характеристик. Он производится NxP Semiconductors. Роботизированный блок построен с четырехколесным приводным механизмом с использованием четырех двигателей постоянного тока, приводимых в действие схемой привода двигателя. Также включен трейлер, чтобы он выглядел как вагоны поезда. Аккумулятор высокой энергии используется для обеспечения питания всех устройств, включая двигатели колеса робота.

Еще одна важная проблема - безопасность пассажиров в поездах. Террористические организации хотят сделать страну небезопасной, и один из их способов - закладывать бомбы и взрывчатку в поездах. Хотя на вокзалах есть охрана, этого недостаточно для предотвращения таких атак. Кроме того, мы слышим такие новости, как пожар, возникший в одном купе, который быстро распространился на другие части поездов, что привело к гибели огромного числа людей. У водителя нет возможности узнать, что происходит за двигателем. Жизни также теряются, когда люди/автомобили пытаются перейти рельсы, не заметив приближающегося поезда. Беспилотные железнодорожные переезды - место подобных неудач. Существующая технология не позволяет предотвратить это [1]. Пассажиры на борту не могут узнать приближающуюся станцию. Они также не получают оповещений во время чрезвычайной ситуации.

Существующая система не обеспечивает отслеживание в реальном времени, поскольку каждая станция расположена на расстоянии не менее 1 км в городах и 10-20 км в удаленных местах.

• Он не использует GPS, что является серьезным недостатком, потому что местоположение поезда практически неизвестно, пока он не достигнет следующей станции, которая может быть от 5 до 20 минут.

• У водителя нет возможности узнать, что происходит за двигателем.

• Беспилотные железнодорожные переезды являются местом подобных неудач, существующие технологии не позволяют предотвратить их.

В составе поезда есть встроенный модуль GPS и модуль GSM. Пассажир может просто запросить местонахождение поезда с помощью SMS со своего мобильного телефона. Железнодорожное подразделение ответит на мобильный телефон пользователя с координатами GPS текущего местоположения, в котором он движется. Автоматизированная система управления поездом работает по принципу центрального железнодорожного сервера и устройств связи, установленных в каждом составе. На беспилотных железнодорожных переездах грузовики / автомобили / люди / животные могут пересекать железнодорожные пути. Система управления поездом наблюдает за этим и может адаптироваться для снижения скорости соответственно [2]. Для этого на передней панели установлен ультразвуковой дальномер SONAR.

Бортовая сеть предотвращения бедствий соединяет все отсеки поезда с главным узлом управления по шине CAN (сеть контроллеров). Каждый узел CAN имеет множество датчиков и устройств для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров [2]. Датчик металлоискателя обнаруживает взрывчатые вещества, регистрируя изменения магнитного поля вокруг него. Для этого используется цифровой магнитометр MEMS. Тепловой датчик обнаруживает возгорание, обнаруживая большие колебания температуры в непосредственной близости от него. Датчик температуры с аналоговым выходом помогает выяснить это [1]. Аварийная кнопка остановки поезда в критической ситуации.

LPC11C14, 32-битный микроконтроллер ARM Cortex-M0, используется для управления роботом и портативным дисплеем. Роботизированный блок построен с четырехколесным приводным механизмом с использованием четырех двигателей постоянного тока, приводимых в действие схемой привода двигателя. Также включен трейлер, чтобы он выглядел как вагоны поезда. Аккумулятор высокой энергии используется для обеспечения питания всех устройств, включая двигатель колеса робота.

В качестве итога вышесказанному отметим, что растет число аварий поездов, вызванных человеческими ошибками. Чтобы избежать таких аварий, предлагается автоматическая система управления поездом без участия человека-оператора. Это позволит избежать столкновений поездов с поездами, проблем с превышением скорости, ошибок сигнализации и инцидентов, связанных с беспилотными железнодорожными переездами. Кроме того, эта система позволяет пассажиру узнавать местоположение, скорость и направление поезда в режиме реального времени. Пассажир может запросить местонахождение поезда с помощью SMS со своего мобильного телефона. Бортовая сеть предотвращения бедствий должна быть подключена ко всем отсекам поезда с главным узлом управления через шину CAN (сеть контроллеров). Хранение этого подхода в промышленной местности будет выполняться как дальнейшая работа. Средством разработки, используемым для программирования устройства, является LPCXpresso IDE (на основе Eclipse).

ЛИТЕРАТУРА

1. F. Wang, C. Herget and D. Zeng, “Developing and improving transportation systems: The structure and operation of IEEE intelligent transportation system society,” (Guest Editorial) IEEE Trans. Inteligent Transportation System vol.6 (3), 2015, 261–264 с.

2. Issac Skog and Peter H'andel, "In-car positioning and navigation technologies-a survey", IEEE Transaction on Intelligent Transportation Systems, 2004.

3. Shi-Lu Dai,Hai Lin, Shuzhi Sam Ge " Scheduling and control codesign for a collection of networked control system with uncertain delays" IEEE Transaction of control systems technology, 2010.

УДК 4И:681.3

С.Б. Амренов
Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан,
samatamrenov@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ IT - ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Преобразования, происходящие в социально-экономической сфере современного общества и, в частности, развитие рыночных отношений, создали принципиально новую ситуацию в области высшего образования.

На современном этапе общественного развития осуществление образовательного процесса на высоком уровне невозможно без внедрения инновационных технологий.

Использование IT- технологий в преподавании иностранного языка является одним из важнейших аспектов совершенствования и оптимизации учебного процесса. Разнообразные методические средства и приемы позволяют разнообразить формы работы и сделать занятие интересным и запоминающимся.

В ходе изучения иностранного языка формируется способность осуществлять коммуникацию на иностранном языке. Для овладения этой компетенцией успешно используются активные методы обучения, методы проблемного обучения, игровые технологии, а также обучение в электронной информационно-образовательной среде. Необходимым условием качественного современного образования сегодня является гармоничное сочетание традиционного обучения с использованием передовых IT технологий.

Стремительный темп развития общества и системы образования в настоящее время требует от преподавания новых методик, ориентированных на формирование квалифицированной личности, готовой к принятию самостоятельных решений в постоянно меняющемся мире.

Обучающийся должен уметь не просто воспроизводить полученную от преподавателя информацию, а учиться оригинально и нестандартно мыслить и быть готовым к реальным жизненным ситуациям.

Целью современного образования в Казахстане является развитие активной, сознательной, ответственной, конструктивной личности. Наличие компьютеров, цифровых технологии, электронных материалов, электронных учебников позволяют поднять учебный процесс на новый уровень.

Групповая форма обучения, применяющееся многие годы в системе образования больше ориентируется на среднего обучающегося и не дает возможность развиваться более одаренным. Они не могут использовать свой потенциал в полной мере. Появление IT технологий позволяет индивидуализировать обучение по темпу и глубине прохождения курса. Такой дифференцированный подход дает большой положительный результат, т.к. создает условия для успешной деятельности каждого для полноценной самореализации.

В отличие от традиционных методик, где преподаватель привык давать и требовать определённые знания, при использовании интерактивных форм обучения студент сам становится главной действующей фигурой и сам открывает путь к усвоению знаний.

Преподаватель выступает в этой ситуации активным помощником, и его главная функция – организация и стимулирование учебного процесса.

Преподаватель должен эффективно применять IT технологии в учебном процессе. Некоторые технологии используются почти всеми преподавателями. Ныне широкое распространение получило использование презентаций. Они удобны и для преподавателя, и для студентов. Презентация, кроме текста, может включать различные таблицы, картинки, видео и музыкальное сопровождение. Текст может быть начитан носителями языка. Составление презентации требует большой подготовки преподавателя по подбору материала, продумывания структуры презентации, выбора оформления и т.д. В настоящее время широкое распространение в вузах получило и компьютерное тестирование. Этот способ контроля знаний имеет свои преимущества. Оно дает возможность за короткое время оценить многих и сделать это достаточно объективно. Эта технология имеет широкую популярность.

В современных условиях педагогам необходимо в своей работе уходить от старых традиционных методов и внедрять в свою деятельность возможности цифровых инновационных технологий. Некоторые из учебных объектов обладают явным приоритетом в применении. Наиболее эффективной технологией, по моему мнению, является использование на занятиях проекторов и электронных учебников. Думаю, что почти во всех вузах имеется большой выбор разнообразных по качеству электронных учебников. К сожалению, не каждый студент имеет возможность работать самостоятельно, из-за необеспеченности всех языковых кабинетов компьютерами.

Преподаватель должен рационально использовать IT - технологии на своих практических занятиях. Их использование позволяет создавать наглядные пособия и повысить наглядность и увлекательность занятия, визуализировать урок с помощью мультимедийных элементов, которые, в отличие от плакатов, можно корректировать по мере необходимости. Так же немаловажное значение имеет и тот факт, что такие наглядные пособия хранятся в электронном виде и не требуют много места в лаборантских помещениях. Кроме того, занятие можно проводить не только в специально оборудованном классе, но и в любом другом помещении, в котором можно развернуть экран и видеопроекционное оборудование с компьютером (ноутбуком).

Использование IT технологии позволяет улучшить эффективность и качество образования, повысить мотивацию обучающихся к обучению, реализовать индивидуальный подход, усилить самостоятельность, объективно оценивать знания, повысить качество наглядности, облегчить труд учителя.

Использование IT в технологии учебной и внеурочной деятельности помогает преодолевать трудности в обучении и самоутверждении обучающихся, поскольку позволяет им раскрывать свои возможности и способности. Внеурочная работа увеличивает пространство, в котором студенты могут развивать свою творческую и познавательную активность, реализовывать свои лучшие личностные качества, т.е. демонстрировать те способности, которые зачастую остаются невостребованными на занятиях. Все это создает благоприятный фон для достижения успеха, что, в свою очередь, положительно влияет и на учебную деятельность.

При полноценном использовании новых информационно-коммуникативных технологий, развивается умение самостоятельно получать знания для осуществления бытовой, деловой и профессиональной коммуникации на иностранном языке; повышается учебная самостоятельность, способность к самообразованию посредством сети Интернет. Такие занятия в большей степени развивают лингвистические способности обучающихся, повышают мотивацию студентов, активно развиваются их когнитивные и исследовательские умения.

Таким образом, использование современных IT технологий и работа с мультимедийными материалами способствует более глубокому усвоению обучающимися иностранного языка.

УДК 658.382

М. Х. Шалабаева[a], А. К. Абуова
Казахский университет путей сообщения, г.Алматы, Казахстан,
[a]m.shalabaeva@mail.ru

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА-АВАРИЙНЫЙ ОБЪЕКТ»

Исследование железнодорожных (ЖД) аварийных ситуаций (АС) с опасными грузами (ОпГр) [1-3], свидетельствует о том, что их развитие имеет сложный характер, конечным результатом которого может быть: возникновение тяжелых последствий, связанных со взрывами, пожарами, гибелью или травмированием людей, разрушением подвижного состава (ПС) и объектов ЖД транспорта (ЖДТ), загрязнением окружающей среды (ОкСр) и т.п. Для научного обоснования эффективного управления процессами восстановления безопасного состояния функционирования системы «ОкСр - аварийный объект - ликвидационные подразделения» нужно выделить возможные сценарии их развития:

медленное накопление негативных факторов ЖД АС, но не до уровня их критических значений. Это не приводит к взрывам или пожарам и т.п.;

медленное накопление негативных факторов ЖД АС, их выход за пределы критических значений с последующим взрывом или пожаром и т.п.;

быстрое накопление негативных факторов ЖД АС с их выходом за критические пределы. Что приводит к пожару или взрыву и т.п.

Такие ЖД АС, как правило, характеризуются неполнотой информации о развитии их опасных факторов, губительным воздействием на людей, ОкСр, объекты инфраструктуры и ПС ЖДТ, быстрым ростом с течением времени экологических, материальных, экономических и других убытков.

Для принятия мер по локализации таких ЖД АС и ликвидации их последствий необходимо привлечение определенного количества разнообразных по назначению ликвидационных подразделений ЖДТ и других министерств и ведомств.

Причем в процессе организации ликвидационных работ необходимо обеспечивать определенные критерии их эффективности (ситуативные критерии), достичь которых можно только на основании научно обоснованного прогнозирования успешности завершения этих работ в установленные сроки и при имеющихся ресурсах.

Развитие ЖД АС обусловливает сложные условия процесса анализа обстановки и выработки руководителем оперативного штаба решений по реагированию на нее, которые, в частности, характеризуются и дефицитом времени, связанного с необходимостью скорейшего восстановления движения поездов, а также приемом и осознанием им большого количества разнообразной информации о ЧС [2,4].

Реагируя на ЖД АС, на вход $n-$канальной СМО (где $n-$ количество ликвидационных подразделений (ЛикП)) поступает простейший поток требований (опасных факторов ЖД АС) с интенсивностью λ. Время обслуживания, то есть время проведении ликвидационных работ $\left(T_{пр}\right)$ –распределяется по показательному закону [5]. Процесс обслуживания заявки имеет такую особенность: перед тем как начать ее обслуживание, «прибор обслуживания», которым, например, является пожарный или восстановительный поезд, или аварийные подразделения, должен быть подготовлен к этому. Время подготовки «прибора обслуживания» состоит из времени сбора подразделения, следования к месту ЧС или ЖД АС и развертывания средств проведения ликвидационных работ. Время подготовки обслуживающего прибора или время

сосредоточения (T_c) имеет показательное распределение с параметром ν. Заявка, которая застает обслуживающий прибор свободным, поступает на обслуживание. Требование, которое застает все приборы обслуживания занятыми, становится в очередь и ждет обслуживания.

То есть, случайная величина (T_L) состоит из двух фаз подготовки и обслуживания $(T_L = T_c + T_{пр})$, которая распределена в соответствии с обобщенным законом Эрланга 2-го порядка с параметрами ν и μ. Закон распределения плотности вероятности этого закона выражается формулой [6]:

$$g(t) = \int_0^t \nu \cdot e^{-\nu \cdot t_1} \cdot \mu \cdot e^{-\mu \cdot (t - t_2)} dt = \frac{\nu \cdot \mu \cdot \left(e^{-\nu \cdot t} - e^{-\mu \cdot t}\right)}{\mu - \nu}, \quad (t > 0) \tag{1}$$

где $\nu = \frac{1}{M[T_c]}$, $f_1(t) = \nu \cdot e^{-\nu \cdot t}$; $\mu = \frac{1}{M[T_{\text{пр}}]}$, $f_2(t) = \mu \cdot e^{-\mu \cdot t}$.

Поток обслуживания в такой СМО не пуассоновский, то есть система не является марковской, и найти вероятности состояний СМО по методам для марковских процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем возможности нет [6].

Использование полумарковских процессов предполагает рассмотрение поведения системы только в моменты смены ее состояний (в моменты скачков процесса), в результате чего образуется цепь Маркова. В этом случае отсутствие последействия реализуется не в любой момент времени, как это имеет место в марковском процессе, а только в момент скачков. Эффективность применения этого метода зависит от способов задания полумарковских процессов. В любом случае должна быть известна величина конечного множества возможных состояний исследуемой системы, подсистемы которой связаны в марковскую цепь. Также должны быть известны направления возможных переходов системы из одного состояния в другое и ее исходное состояние.

Метод псевдосостояний используется только при наличии входного потока требований и потока обслуживания с пуассоновской функцией распределения плотности вероятностей, которые являются композицией экспоненциальных распределений с одинаковым параметром. Он позволяет достаточно просто, с математической точки зрения, используя обычный вариант записи уравнений Колмогорова, анализировать немарковскую СМО как в установившемся, так и в неустановившемся режимах функционирования. Но этот метод значительно усложняет структуру исходного графа состояний, что приводит к громоздкости вычислительного процесса.

Разнообразный характер последствий ЖД АС нередко требует одновременного применения различных по назначению ликвидационных подразделений с неодинаковой производительностью. Например, ликвидаторы, которые устраняют последствия разлива или рассыпания вредных для ОкСр веществ, как правило, работают с меньшей скоростью, чем подразделения, которые убирают с места ЖД АС поврежденный ПС. Аналогично, например, проведение работ по восстановлению контактной сети, сооружений и устройств сигнализации, централизации и блокировки требуют применения ремонтно-восстановительных летучек связи и восстановительных средств контактной сети [7].

Были получены следующие результаты:

Показана возможность применения классических методов теории массового обслуживания и адаптированных вариантов этих методов для обоснования и моделирования различных схем организации проведения аварийно-восстановительных работ структурными подразделениями функциональной подсистемы железнодорожного транспорта, формирования сетевых систем (соединений) таких подразделений,

обеспечения их необходимыми ресурсами, прогнозирования и оценки эффективности действий таких подразделений.

Доказано, что существенное уменьшение негативного влияния последствий ЖД АС на окружающую среду возможно при сокращении срока проведения ликвидационных работ, а также при уменьшении времени сосредоточения подразделений и применения сил и средств необходимой производительности. А увеличение времени сосредоточения требует увеличения в разы производительности таких сил и средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефанов, А. В., Оськин, С. В., Ястребов, С. С., Ярош, В. А., & Букреев, А. Г. (2019). Сравнение стационарных и численных решений систем массового обслуживания при решении задач ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в сельских электрических сетях. Сельский механизатор, (4), 22–24.

2. Арифуллин, Е. З., Калач, А. В., & Зыбин, Д. Г. (2018). Моделирование действий и оптимизация численности сотрудников учреждения ФСИН России при возникновении чрезвычайной ситуации. Вестник Воронежского института ФСИН России, (2), 33–37.

3. Каменецкая, Н. В., Медведева, О. М., Хитов, С. Б., & Сильников, М. В. (2019). Методика обоснования резерва запасных частей для работы специальной техники в ходе ликвидации чрезвычайной ситуации. Пожаровзрывобезопасность, 28(3), 14–20.

4. Мальцев, А. В., & Дзгоев, А. Р. (2017). Применение теории массового обслуживания при моделировании показателей эффективности системы 112. Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 1, 500–503.

5. Потетюев Ю. Ф. Необходимость разработки автоматизированной системы поддержки принятия решений руководителей ликвидации аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте / Ю. Ф. Потетюев, И. Ф. Зиненко, Н. Д. Кацман, С. В.: Юхимчук // VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование 2004» (Днепропетровск, 5,6 сентябре 2004) - С. 65-68.

6. Юхимчук С. В. Функциональные возможности системы поддержки принятия решений руководителем тушения пожара в подвижном составе железнодорожного транспорта / С. В. Юхимчук, Ю. Ф. Потетюев, С. Ю. Потетюев, Ю. В. Поремський, М. Д Кацман // сб. наук. трудов Международной научной конференции «Интеллектуальные системы принятия решений и прикладные аспекты информационных технологий» (Херсон, 6,7 июнь 2005). – Херсон: Издательство Херсонского морского института, 2005. – Том 2. – С. 163-164.

7. Кацман М.Д. Методологические основы организации управления экологической безопасностью при ликвидации последствий аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте. - Квалификационная научный труд на правах рукописи. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 21.06.01 - экологическая безопасность. Национальный авиационный университет. Киев, 2018. 420 с.

УДК 4И

Shintaeva Lyazzat,
Academy of Logistics and Transport, Almaty, Kazakhstan.
lyaz_77@mail.ru

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES

The game as a method of learning, the transfer of social experience, has been used since ancient times. In a modern school, play activities are used by teachers:

– as an independent technology for mastering the concept, topic, and even a section of the subject;

- as an element of a more general technology;

– as a lesson or part of it (introduction, control);

- as a technology for extracurricular activities.

G.K. Selevko gives the following definition of game technology – «this is a type of activity in situations aimed at recreating and assimilating social experience, in which self-management of behavior is formed and improved» [3, p.256].

The concept of «game pedagogical technologies» includes a fairly extensive group of methods and techniques for organizing the pedagogical process in the form of various pedagogical games. In contrast to games in general, a pedagogical game has an essential feature – a clearly defined learning goal and a corresponding pedagogical result, which can be justified, highlighted explicitly and characterized by an educational and cognitive orientation [2, p. 140-146].

The place and role of game technology in the educational process, the combination of game and learning elements largely depend on the teacher's understanding of the functions of educational games. Special attention should be paid to such things as:

1. Entertainment: the game is strategically-only an organized cultural space of entertainment for the child, in which he goes from entertainment to development.

2. Communicative: the game is a communicative activity that allows the child to enter the real context of the most complex human communications.

3. Self-realization of the child in the game: the game allows, on the one hand, to build and test the project of removing specific life difficulties in the practice of the child, on the other-to identify the lack of experience.

4. Therapeutic: the game is used as a means of overcoming various difficulties that students encounter in the course of communication or learning.

5. Diagnostic: the game provides an opportunity for the teacher to diagnose various manifestations of the student (intellectual, creative, emotional, etc.).

6. Correctional: in the game, the process of making changes to the student's personal structure occurs naturally.

7. Interethnic communication: the game allows the student to assimilate universal values, the culture of representatives of different nationalities.

8. Socialization: the game is one of the best inclusion of the student in the system of social relations.

The pedagogical value of the game, in our opinion, is that it is the strongest motivational factor, since the child is guided by personal attitudes and motives.

Game technologies contribute to the actualization of various motives of educational activity, and above all, such as:

– motives of communication;

- moral motives;

- cognitive motives.

The motivation of the game activity is provided by its voluntary nature, the possibility of choice and elements of competition, satisfaction of needs, self-affirmation, self-realization.

One of the most pressing problems of modern methods of teaching foreign languages is the organization of teaching students of different ages using game technologies. The urgency of this problem is caused by a number of factors. First, the intensification of the educational process sets the task of finding means to maintain students' interest in the material being studied and to activate their activities throughout the lesson. Educational games are an effective means of solving this problem. Second, one of the most important problems of teaching foreign language is learning the spoken language, creating conditions for the disclosure of the communicative function of language and allows you to bring the learning process to the real training, which increases the motivation to learn a foreign language.

We propose to classify the games used in foreign language lessons into two main groups:

1. Didactic games, which should include grammatical, lexical, phonetic and spelling games that contribute to the formation of students ' speech skills. In contrast to games in general, a didactic game has an essential feature – a clearly defined learning goal and the corresponding result, which can be justified, highlighted explicitly and characterized by an educational and cognitive orientation. In a didactic game, and through it, the players must learn something. For a didactic game, the following is typical:

- connection with a specific educational goal;
- ability to repeat, abort or start again at any time;
- openness, i.e. the end of the game is not defined exactly;
- follow explicit rules that can be changed by players;
- satisfaction from participation, the absence of "consequences" for the players (do not evaluate this activity in any way).

In our opinion, the fundamental difference between didactic games and exercises and tasks is that:

First, there is no set pattern of behavior in the game, and the participant chooses a possible variant of speech interaction and evaluates the result of its implementation. The only limitation of the content and form of the game is the educational material (the topic of the lesson, the goal, the planned results).

Secondly, the game, as a rule, is competitive, competitive in nature. The student, entering into relationships with partners in the game, assesses their strength not only in comparison with other players. The game allows him to objectively assess his capabilities.

Third, in the game, students learn interpersonal and group communication, learn to choose the best means of solving (linguistic and non-linguistic) conflict situations. In the game, the ability to correlate their actions with the actions of other players is formed, i.e., to cooperate.

Didactic games used in foreign language classes G. Heyd divides into two large groups: 1) «games with language material» and 2) «games in language» [4]. The first correspond to classes aimed at systematizing the language material. At the same time, much attention is paid to the knowledge of grammatical rules. Therefore, such games are well suited for learning at the initial stage, but also for training individual structures at an advanced stage. Games with language material can be fully programmed, and therefore controlled. Wagner calls such games «transformed exercises», which do not have a game character, but only because of the presence of a competitive element are transformed into games.

The author notes, «the closeness of games, the leading role of the teacher are the reason for the unsuitability of games of this kind for the lessons of conversational practice» [5]. But this does not mean that they cannot be successfully applied for certain purposes.

Games with language material are introduced formally for educational purposes and serve both to consolidate structures and grammatical rules, and to automate certain speech skills. The goal of the game and its progress can be easily planned in advance and clearly explained. They are suitable for training purposes in traditional classes. Games of this kind contribute to the systematization of foreign language material in a simple game scheme: bingo-lotto, games in pairs, board games, crosswords, etc. Most often, these games are introduced to train spelling or systematize vocabulary.

2. Creative, role-playing games are one of the ways to learn foreign languages. Concepts such as role-playing, simulation, drama, and play are often used interchangeably, but they actually have different meanings. The difference between role-playing games and simulations is the authenticity of the roles performed by the students. When simulating, students play their natural role, in other words, the role they play in real life (for example, the role of a buyer or booking transport tickets). In the role-playing game, students play a role that they do not play in real life (for example, the prime minister or a rock star). A role-playing game can be considered as one of the components or an element of a simulation. Thus, in a role-playing game, participants assign roles that they play out within the framework of the scenario. In the simulation, the focus is on the interaction of one role with other roles, rather than on playing out

individual roles. In one way or another, role-playing prepares students for social interaction in a different social and cultural context.

Role-play improves the conversational skills of students in any situation, because almost all of the training time in the role play allotted for speech practice, not just talking, but listening as active as it needs to understand and remember a remark of the partner, to correlate it with the game situation, to determine whether it is relevant to the situation and the task of communication and the right to respond to her. As for shy students, role-playing helps by providing a mask from which students with communication difficulties are released. It's also fun, and most students will agree that having fun leads to better learning.

Role-playing games can be classified as follows:

1. Short-term role-playing game, which is the easiest and fastest way to conduct a game lasting from 10 to 30 minutes. It can be built on the basis of text or dialog. An example of this game can be presented in the form of an interview. Students are divided into pairs, after which they are given pictures depicting various problematic situations (environmental pollution, deforestation, lack of food in zoos). One of the students takes the role of the interviewer, the other the role of the respondent. The task is to describe the problem and offer its solution. The game component consists in the fact that experts are also appointed among the students, whose task is to create a criterion for evaluation and then evaluate all the speakers and point out the mistakes made. During this game, there is a high motivation and desire of students to show themselves, because one of the evaluation criteria can be artistry.

2. A full-fledged role-playing game in which students are given a description of the situation and their roles. The duration of this type of game takes an average of one or two lessons. As an example, consider verbal role-playing games. This archetype of games occurs through the verbal interaction of participants describing the actions of their game characters, and a mentor, in the role of which a teacher can act, describing the realities of the game world. One of the most famous board word games is «Mafia». Role-playing game «Mafia» is very popular all over the world, and allows you to play it, both in class and in extracurricular activities using the Internet. Students, paying attention to the course of the game, begin to speak spontaneously. Their goal is to convince the other players that this or that participant is a mafia/ doctor/sheriff. The use of this game in the framework of the lesson helps students to develop their communicative competence, teaches them to defend their point of view, convince and encourage them to take the initiative.

3. Long-term role-playing games, is a more complex type of games that take place in the duration of a series of classes or more. When preparing long-term role-playing games, the teacher should provide students with handouts, familiarize students with the game setting through Case Study, and provide students with a clear definition of the game situation. The goal of this game is to get students to work together, solving problems and puzzles that the teacher puts in front of them in the process of exploring the world of the game. Thus, allowing you to achieve the main goal-the development of communicative competence.

The characters created by the students in the course of this game can be used in subsequent lessons, giving students the opportunity to be whatever they want, thereby turning one-image stories about themselves into fascinating stories.

4. Computer role-playing games. In our time, it is difficult to imagine a person unfamiliar with computer role-playing games. Moreover, in the XXI century, the child spends most of his free time at the computer. It is computer games that can serve as motivation for a student learning a foreign language and play a huge role in his self-development.

Using a computer role-playing game for learning grammar is difficult, but creating an algorithm for training exercises is quite possible for an experienced teacher.

An example of a computer role-playing game is Minecraft. This game is made in the style of a sandbox, where participants can build and survive, cooperating with other players.

Computer role-playing games with the right approach can help students learn not only a foreign language, but also history, geography and other subjects, as well as contribute to the formation of metasubject skills of the student.

However, when using computer games, it is important to follow the rules that help to preserve the health and vision of students, as well as not to let a good hobby tear them away from reality.

Thus, game technologies occupy an important place in the educational process. A wide selection of role-playing games allows you to use them in any part of the curriculum. At the same time, they are a very useful tool that makes learning a foreign language interesting and memorable. Role-playing games provide a positive emotional state of students and a communicative orientation of the lesson. Play activities are the most attractive for schoolchildren, which affects the effectiveness of teaching a foreign language. Games have a positive effect on the formation of students' cognitive interests, contribute to the conscious development of a foreign language. They promote the development of such qualities as independence, initiative, and the ability to work in a team. Students actively, enthusiastically work, help each other, listen carefully to their friends, and the teacher only manages their educational activities.

REFERENCE

1. Gornakova N.V. Game technologies as a method of competence approach. URL: http://festival.1september.ru/articles/596556

2. Mikhailenko T.M. Game technologies as a type of pedagogical technologies // Pedagogy: traditions and innovations: materials of the International Scientific Conference (Chelyabinsk, October 2011). – T. I. – Chelyabinsk: 2015. 140 –146.

3. Selevko G.K. Modern educational technologies: textbook. manual. – M.: Public education, 1998 –256 p.

4. Heyd G. Teaching German. – Frankfurt am Main, 1990. – 208 p.

5. Wagner J. Playing exercises and practice games in foreign language teaching. Materials German as a foreign language. Issue 10. – Regensburg: DAAD, 1979.

УДК 625.162.4

Ж.Е. Шукаманов
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
zh.shukamanov@alt.edu.kz

АНАЛИЗ ОГРАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ДИСЛОЦИРОВАННЫХ НА БАЗЕ АЛМАТИНСКОЙ ДИСТАНЦИИ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Алматинская дистанция сигнализации и связи (ШЧ-33), являющаяся основным отраслевым производственным подразделением хозяйства сигнализации, действует как структурная единица Алматинского отделения дороги в соответствии с законом о государственном предприятии и состоит на хозяйственном расчете.

Алматинская дистанция сигнализации и связи является одной из самых технически оснащенных филиалов в хозяйстве сигнализации связи АО «НК «ҚТЖ».

В настоящее время протяженность дистанции составляет 548,35 км, оснащенность – 616,804 технических единиц. Дистанция включает в себя 32 станции, в том числе внеклассных 2 станции Алматы-1, Алматы-2, 3 класса – 4 станции, 4 класса – 4 станции, 5 класса – 12 станций.

Алматинская дистанция сигнализации и связи обслуживает следующие участки:

- Алматы – Отар;
- Алматы – Капчагай;

- Жетыген – Алтынколь.

Особое место в комплексе технических устройств железнодорожного транспорта занимают устройства автоматики и телемеханики, обеспечивающие и организующие безопасность движения поездов, такие как автоматические ограждающие устройства.

К основным автоматическим ограждающим устройствам относятся – железнодорожные переезды, устройства заграждения переезда (УЗП), устройства контроля схода подвижного состава (УКСПС), системы автоматического диагностирования состояния подвижного состава (КТСМ), контрольно-габаритные устройства (КГУ) и т.п.

На рисунке 1 представлено соотношение ограждающих устройств, дислоцированных на базе Алматинской дистанции сигнализации и связи.

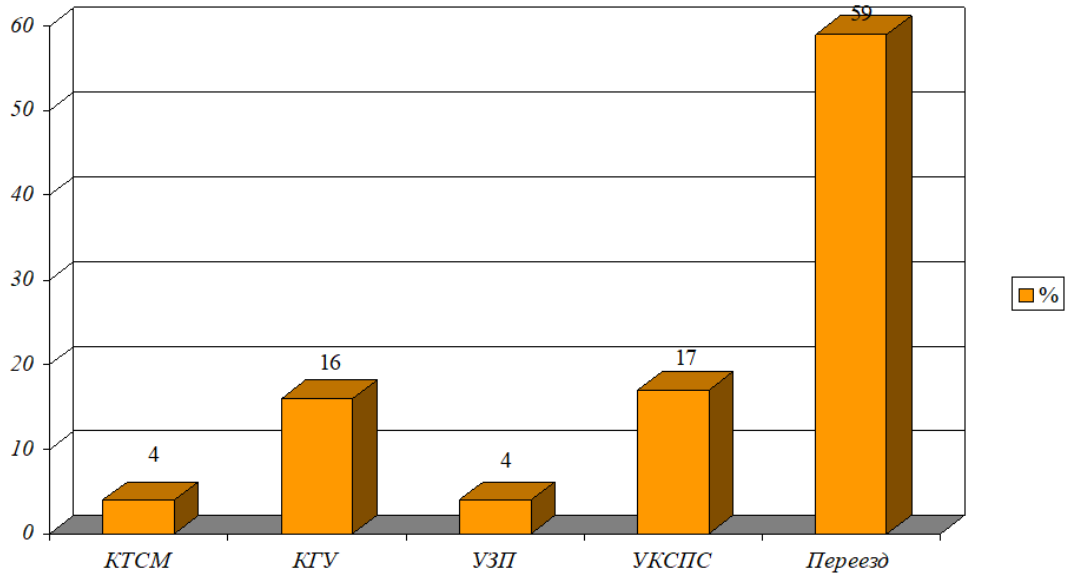


Рисунок 1 – Соотношение ограждающих устройств, дислоцированных на базе Алматинской дистанции сигнализации и связи

Железнодорожный переезд – место пересечения железной дороги и автомобильной дороги на одном уровне. Железнодорожные переезды подразделяются на охраняемые и неохраняемые переезды.

Охраняемые переезды круглосуточно находятся под наблюдением дежурного по переезду, который следит за нормальной работой шлагбаумов как основных, так и запасных, за правильной работой автоматики и особенно оповестительной сигнализации, своевременно предупреждающей звуковым и световым сигналами дежурного по переезду о приближении поезда.

Неохраняемые переезды имеют настил, ограждающие столбики и указатель, характеризующий переезд. Большинство неохраняемых переездов имеет защитные устройства в виде автоматически действующих шлагбаумов или световой и звуковой сигнализации.

На рисунке 2 представлена информация о количестве охраняемых и неохраняемых переездов, дислоцированных на Алматинской дистанции сигнализации и связи в разрезе обслуживающих участков.

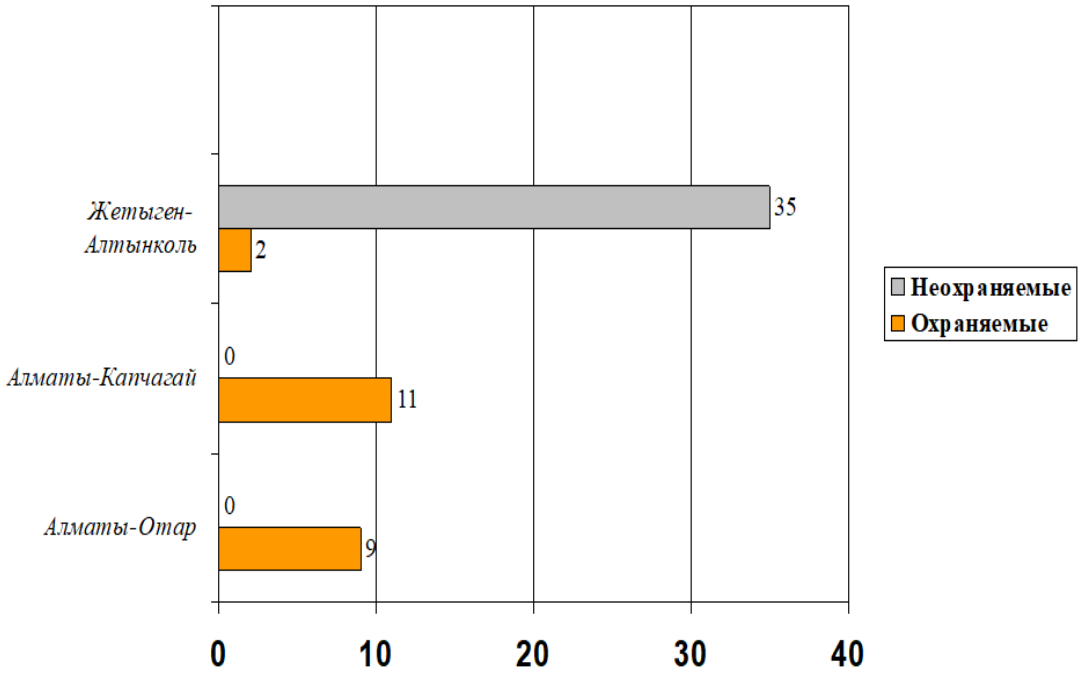


Рисунок 2 – Количество охраняемых и неохраняемых переездов по Алматинской дистанции сигнализации и связи

Стоит отметить, что вопрос обеспечения безопасности на железнодорожных переездах является актуальным для всех стран с достаточно развитой железнодорожной и автодорожной инфраструктурой.

Алматинская дистанция сигнализации и связи оказывает техническое обслуживание 57 переездам (из них 35 неохраняемые переезды). Стоит также отметить, что риск дорожно-транспортных происшествий на неохраняемых переездах больше, чем, на охраняемых переездах. Учитывая большое количество аварий на неохраняемых переездах, дистанция сигнализации и связи ежегодно разрабатывает комплекс мероприятий по уменьшению количества переездов, путем дальнейшей замены их путепроводами и т.п.

Так, с 2013 по 2018 годы количество железнодорожных переездов по Алматинской дистанции сигнализации и связи сократилось с 74 до 57. Это позволило снизить количество дорожно-транспортных происшествии в два раза. Сокращение количества железнодорожных переездов достигнуто в результате эксплуатации объездных автодорог и закрытия мало использующих железнодорожных линий за счет строительства развязок различного уровня.

На рисунке 3 представлена динамика уменьшения количества используемых железнодорожных переездов по Алматинской дистанции сигнализации и связи.

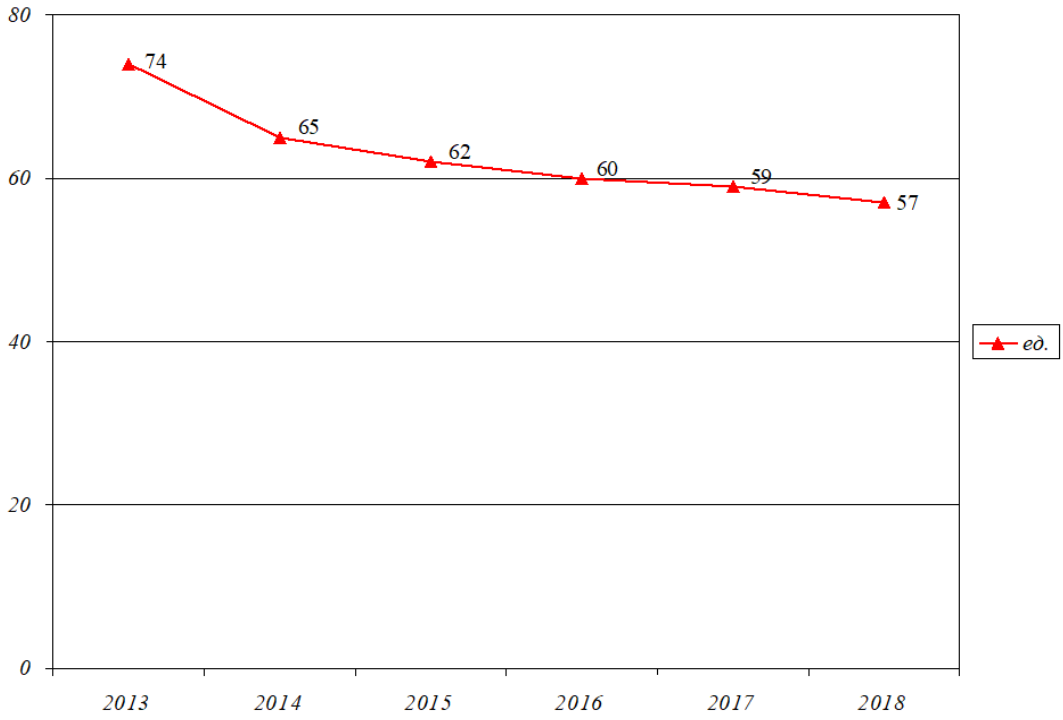


Рисунок 3 – Динамика уменьшения железнодорожных переездов по Алматинской дистанции сигнализации и связи

В целом, следующие недостатки в эксплуатации, размещении и содержании переездов отрицательно влияют на безопасность дорожного движения:

- отсутствие нормативной видимости приближающегося поезда;
- отсутствие поперечных площадок перед переездом;
- наличие на переездах отложений и выгребов между железнодорожными путями;
- не оборудование в полном объеме переездов необходимыми дорожными знаками;
- отсутствие светофора и звуковой сигнализации;
- не рабочее состояние наружного освещения;
- повреждение покрытии переездов, в результате которых требуются проведение капитального ремонта.

Выводы. Для снижения аварийных ситуаций на неохраняемых переездах одних организационных мероприятий недостаточно. Необходима разработка новых эффективных и недорогих технических решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ведерников Б.М. Автоматические ограждающие устройства на перегонах: Учебное пособие / – Алматы: КазАТК, 2016.

2. О безопасности движения на неохраняемых переездах. Современные технологии – транспорту / Тарасов А.В. // Известия ПГУПС. – 2014. - № 1

3. О безопасности движения на железнодорожных переездах / С.А. Соболев // Вестник РГУПС. – 2005. - № 2.

УДК 656.256.05

В.А. Шульц[1a], А.Б. Бейсенбеков[2b], Л.Т. Тасболатова[1c]
[1]Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан,
[2]АО «НК «ҚТЖ» Алматинская дистанция сигнализации и связи ШЧ-33,
г.Алматы, Казахстан
[a]v.shultz@alt.edu.kz, [b]bnv_abay@mail.ru, [c]l.tasbolatova@alt.edu.kz

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ (АСДЦ) ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ КАЗАХСТАНА

Актуальность. После приобретения независимости РК на сети железных дорог остались системы ДЦ, разработанные проектными институтами России и Белоруссии. Постепенно наступил их моральный и физический износ, остро стала проблема создания отечественной современной системы микропроцессорной ДЦ.

К решению этого вопроса был подключен Актюбинский центр линейных разработок (ЦЛР), который занялся решением вопроса разработки отечественной диспетчерской централизации.

Актюбинским ЦЛР в порядке импортозамещения была разработана микропроцессорная автоматизированная система диспетчерской централизации (МП АСДЦ) [1, 2].

Были получены сертификационные документы на систему МП АСДЦ (Сертификат соответствия на МП АСДЦ, сертификат соответствия на модуль микропроцессорный (ТС, ТУ), протоколы испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС) комплекса оборудования МП АСДЦ).

В 2010 году система была включена в постоянную эксплуатацию на участке Актобе –Жайсан, в 2011 году на участке Шалкар –Сексеул.

На протяжении 4-х лет эксплуатации МП АСДЦ показала себя достаточно надежной системой, гибкой для адаптации к местным условиям, пригодной для дальнейшего тиражирования.

В процессе эксплуатации МП АСДЦ была получена служебная записка от филиала АО «НК «ҚТЖ» - «Актюбинская дистанция сигнализации и связи», в которой разработчикам системы МП АСДЦ предлагалось изменить схему компоновки программно – аппаратного комплекса МП АСДЦ.

В целях удобства обслуживания и повышения надежности системы МП АСДЦ ее разработчиками была спроектирована новая схема компоновки программно – аппаратного комплекса МП АСДЦ [2, 3].

Новая схема в свою очередь позволила:

1. Сократить количество оборудования (по новой схеме отсутствуют по два сервера базы данных на каждом участке).
2. Уменьшилось количество коммутационных шкафов.
3. Рабочие места стали работать независимо друг от друга.
4. Уменьшить количество оборудования и независимость рабочих мест друг от друга, что существенно повышает надежность всей системы.

Преимущества модернизации системы МП АСДЦ очевидны и выражены в следующих показателях:

1. Децентрализация базы данных.
2. Быстрая загрузка программы при запуске.
3. Работа с базой данных без BDE.
4. Нет необходимости в отдельном сервере БД.
5. Облегчается обслуживание БД.

6. Простота и удобство встраивания SQLite.
7. Бесплатное СУБД.

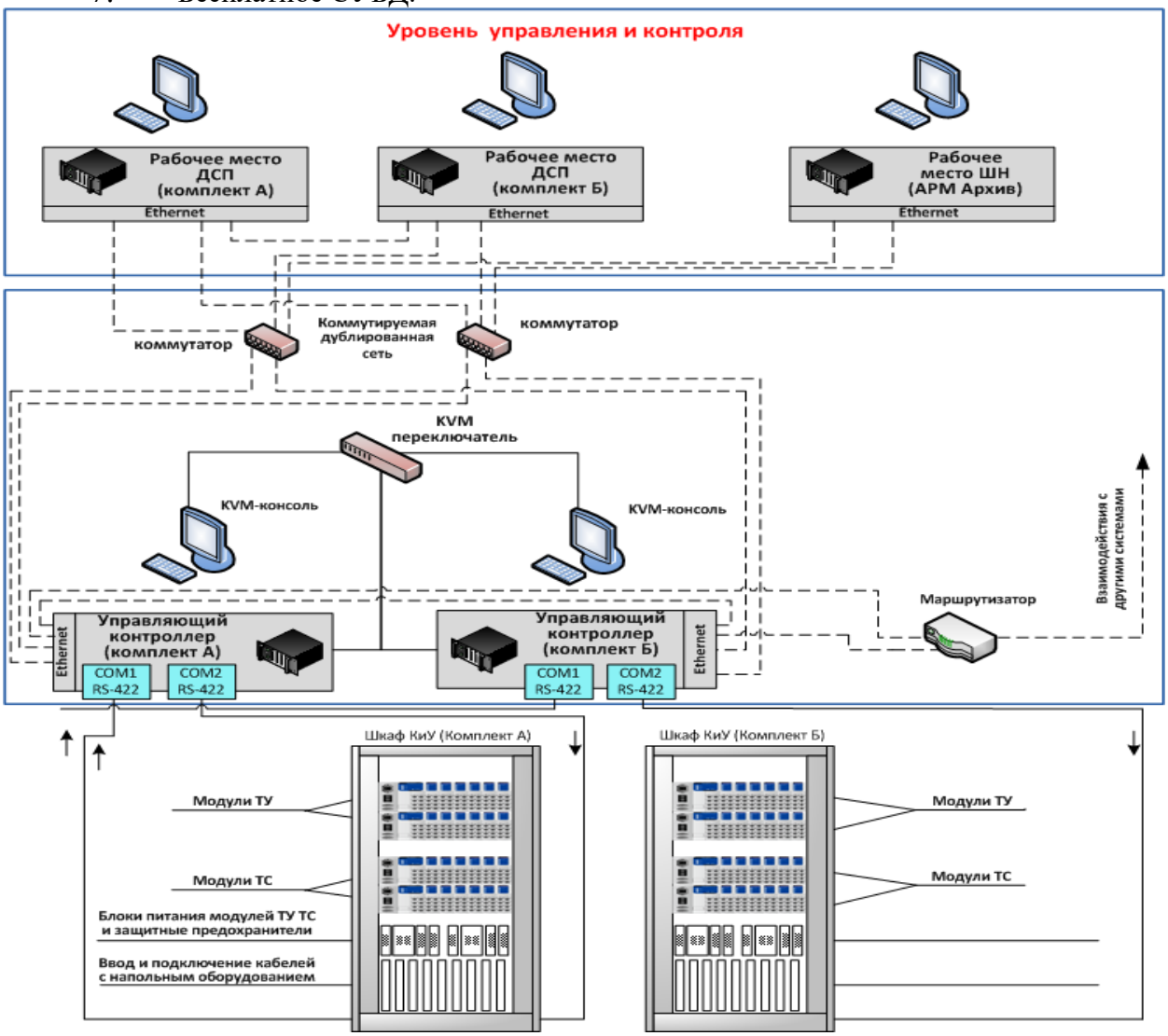


Рисунок 1 – Структура управляющего вычислительного комплекса (УВК) МПЦ

На Актюбинском отделении (западный регион) впервые был создан «Центр управления движением поездов», в состав которого входит порядка 32 диспетчерских кругов, включая Кызылординское отделение перевозок.

Следующим этапом внедрения данной системы на сети железных дорог Казахстана стал юго-восточный регион с размещением диспетчерских кругов в городе Алматы, путем создания регионального «Центра управления движением поездов».

Запуск проекта планируется в октябре-ноябре месяце 2021 года в г.Алматы АО «НК «ҚТЖ» на юго-восточном регионе в рамках проекта трансформации «Центр управления движением поездов», который объединит в себе диспетчерские центры четырех отделений магистральной сети – Алматы, Семей, Жамбыл, Шымкент.

Данное событие – историческое и значимое для железных дорог Казахстана. Автоматизация процесса управления перевозками принесет весомый вклад в развитие Компании.

Руководство АО «НК «ҚТЖ» ознакомилась с готовностью здания в г.Алматы Центра управления движением поездов, а также с рабочими местами поездных диспетчеров.

В здании ведутся строительно-монтажные работы к эксплуатации, в частности, установлено необходимое оборудование ДЦ и связи и подключены все необходимые инженерные сети, в том числе теплоснабжения, водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи.

С октября месяца 2021 года планируется начало работы по передислокации диспетчерских кругов Алматинского отделения с 3-го этажа на 7-й этаж в здании по улице Назарбаева 127. Будет произведен запуск устройств диспетчерской централизации в РЦУПе 6 кругов: Алматы-Отар, Актогай-Достык, Жетыген-Алтынколь, Алматы-1-Алматы-2 узел, Алматы-Сары-Озек, Сары-Озек-Уштобе-Матай, Матай-Актогай-Саяк. С ноября месяца 2021 года планируется передислокация диспетчерских кругов Семейского, Жамбылского, Шымкентского отделений.

Поездным диспетчерам, передислоцированным с других отделений, будет выплачиваться материальная помощь на аренду жилья в размере 25 МРП. Размещение работников, передислоцируемых в рамках проекта с Семейского, Жамбылского и Шымкентского отделений, планируется осуществлять на первоначальном этапе в общежитии либо будут предложены варианты аренды квартир по городу. Согласно Правилам по приглашенным работникам, оплата аренды жилья предусмотрена в течение 2-х лет.

Так, всем передислоцируемым работникам Компанией предусмотрены выплата единовременного пособия в размере 1 должностного оклада по переводящей должности и 25% от этого оклада каждому члену семьи; возмещение расходов по переезду работника и членов его семьи; ежемесячная оплата аренды жилья в течение 2-х лет в размере 25 МРП.

Следует отметить, что работникам, которые отказались от переезда в г.Алматы, предложены альтернативные варианты для сохранения их источников дохода: подобраны рабочие места в своих регионах, есть возможность выхода на раннюю пенсию. Таким образом, компания нацелена на проведение безболезненной оптимизации численности персонала в рамках реализуемых проектов максимально.

Стоит отметить, что передислокация диспетчерских кругов будет проходить поэтапно и завершена в декабре текущего года: Шымкентское отделение – с 15 ноября по 22 ноября 2021 года, Жамбылское отделение – с 22 по 31 ноября 2021 года, Семейского отделение – с 1 декабря по 12 декабря 2021 года.

Центр управления движением поездов реализовывается в 3 этапа и к маю 2022 года планируется ввести его в опытную эксплуатацию.

На 1-ом этапе ЦУП [2, 3]будет запускаться без использования табло коллективного пользования (ТКП). На 2-ом этапе будет использоваться ТКП без программного обеспечения (ПО). На третьем этапе - с использованием ТКП и ПО, продолжительность данного этапа составляет 4 месяца.

Напоминаем, что создание регионального центра управления движением поездов обеспечит централизованный контроль поездного положения и управление движением поездов с отображением всех данных на единое «коллективное табло». В результате, процесс передачи и получения информации о показаниях светофоров, стрелочных переводов, приближения поезда будет автоматизирован. Реализация пилотного полигона обеспечит переход на двухуровневое управление перевозочным процессом, позволит увеличить маршрутную скорость транзитных поездов, гарантийные плечи локомотивов и вагонов, а также сократить диспетчерские круги.

Создание отечественной АСДЦ [2, 3] позволило значительно сократить эксплуатационные расходы, связанные с содержанием и обслуживанием систем, создать собственную службу сервиса этой системы и повысить уровень безопасности движения поездов путем замены устаревших релейно-контактных систем на современные микропроцессорные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сатырев Ф. Е., Годик В. К. ДЦ Неман (учебное пособие). – Минск, 2009 г. 110 с.

2. Садыкова М. Руководство пользователя (обслуживание) АСДЦ. – Астана, 2019. -25с.

3. Садыков М. Руководство пользователя (поездное положение) АСДЦ. – Астана: 2019. -39с.

УДК 621.3.02

С.М. Утепбергенова[a], А.Т. Егзекова[b], К.Ж. Койшибаева[c]
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Казахстан
[a]sandee86@mail.ru, [b]a.yegzekova@kazatk.kz, [c]ms.kulyanda@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТОКОПРИЕМНИКА ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Токоприемники служат для создания электрического соединения между контактным проводом и электрическими цепями электроподвижного состава. Однако при токосъеме контактные элементы полоза токоприемника сильно нагреваются. Перегрев полозов токоприемника приводит к интенсивному стиранию контактных материалов. Воздушные потоки являются естественной охлаждающей средой для нагреваемых частей токоприемника и в значительной степени его полоза. Конструкция полоза токоприемника обеспечивает интенсивное охлаждение фронтальной стороны поверхности вставки и верхней в большей степени, где происходит наибольшее выделение тепла, а также его тыловой части в меньшей степени. Каркас полоза с внутренними полостями, является теплоизолирующим устройством, поскольку внутренние полости имеют воздушное пространство, где отсутствует перемещение нагреваемого воздуха. Такая конструкция приводит к снижению теплоотвода в нижней поверхности контактной вставки. Предельные величины температуры нагрева материалов определяют максимальную величину тягового тока. Для повышения надежности работы токоприемника, на рисунке 1 представлена схема предлагаемого полоза токоприемника электроподвижного состава. Предлагается полезная модель полоза токоприемника электроподвижного состава который содержит контактный элемент 1 с каркасом в виде короба 2 с внутренними полостями 3, которые связаны с двумя конфузорами 4 с поворотной заслонкой 5, установленные снизу средней части каркаса. (Рисунок 1)

Наиболее близким к заявленному является полоз токоприемника электроподвижного состава, содержащий контактный элемент с каркасом в виде короба с внутренними полостями, которые связаны с автоматической системой охлаждения, а по краям с атмосферой (Пат. № 1689138 на изобретение (СССР), МПК В 60 L 5/24. Полоз токоприемника электроподвижного состава / О. И. Поздняков, А. В. Поздняков – № 4754007/11; Заявлено 31.10.1989; Опубл. 07.11.1991. Бюл. № 41).

К недостаткам известного полоза токоприемника электроподвижного состава относится сложность конструкции и низкая надежность автоматической системы охлаждения. Сложность конструкции заключается в том, что система охлаждения включается машинистом, охлаждающий воздух поступает в теплообменник соединенной с системой принудительного охлаждения установленной на экипажной части электровоза. Кроме того, охладитель подающего механизма, канала и элементов управления при отказе которых полоз не обеспечивает нагрузочную способность. Предлагаемый полоз токоприемника электроподвижного состава позволяет устранить указанные выше недостатки.

Указанная цель достигается тем, что система охлаждения выполнена в виде двух конфузоров с поворотной заслонкой установленных снизу в средней части каркаса. Преимуществом такой конструкции является то, что работа системы не зависит от принудительного механизма и может двигаться в обе стороны соответственно обеспечивая одинаковое охлаждение с помощью заслонки.

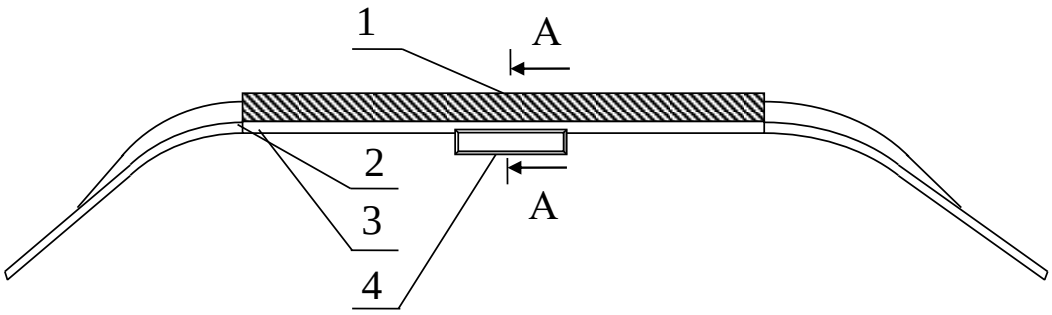


Рисунок 1 – Схема предлагаемого полоза токоприемника электроподвижного состава

Полоз токоприемника электроподвижного состава работает следующим образом. (Схема показана на рисунке 2). Полоз содержит контактный элемент 1 с каркасом в виде короба 2 с внутренними полостями 3, которые связаны с двумя конфузорами 4 с поворотной заслонкой 5, установленные снизу средней части каркаса. Во время движения электровоза встречный воздушный поток через конфузор 4 поступает в полости 3 каркаса 2 и в направлении концов полоза выходит в атмосферу через боковые отверстия. При этом воздух, протекая по полостям 3 охлаждает каркас полоза изнутри, а также контактный элемент 1. В зависимости от направления движения электровоза конфузор 4 обеспечивает подачу воздуха с помощью поворотной заслонки 5 которая будет поворачиваться самостоятельно. Такое охлаждение каркаса 2 позволяет увеличить отведение тепла от контактного элемента 1 и каркаса 2 полоза, что способствует увеличению срока службы полоза за счет уменьшения его тепловой деформации и контактного элемента 1 за счет снижения его нагрева.

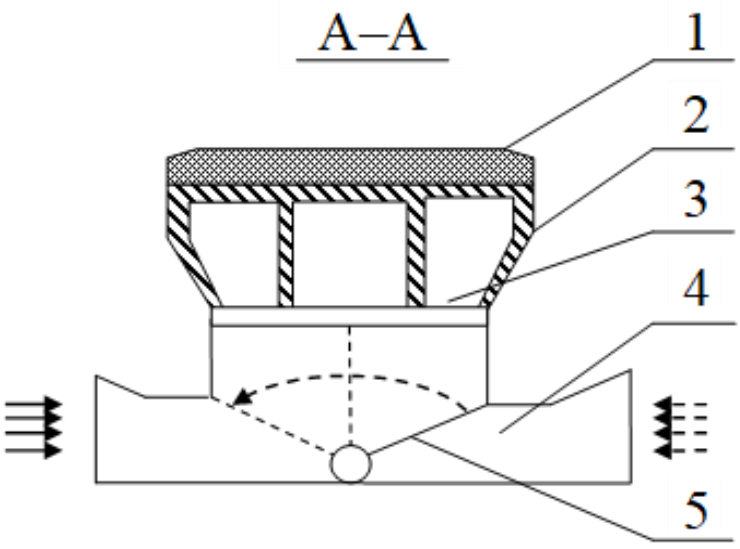


Рисунок 2 – Схема работы конфузора

Вывод. Внедрение такой конструкции полоза токоприемника ЭПС позволит увеличить нагрузочную способность токоприемника, определяющую максимально допустимый ток, снимаемый при движении ЭПС, за счет лучшего охлаждения токосъемного элемента, а также уменьшить количество повреждений токосъемных устройств и ущерб от них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Утепбергенова, С. М. Исследование систем охлаждения полоза токоприемника магистрального электроподвижного состава / С. М. Утепбергенова, В. В. Томилов, О. А. Сидоров. – Текст : непосредственный // Известия Транссиба. – 2019. – № 2 (38). – С. 66–75.

2. Томилов, В. В. Математическая модель системы охлаждения полоза токоприемника в режиме движения магистрального электроподвижного состава / В. В. Томилов, С. М. Утепбергенова, О. А. Сидоров. – Текст : непосредственный // Транспорт Урала. – 2020. – № 2 (65). – С. 86–92.

3. Патент № 192592 Российская Федерация, МПК B60L 5/00 (2006.01). Полоз токоприемника электроподвижного состава : № 2019119308 : заявлено 19.06.2019 : опубликовано 23.09.2019 / Сидоров О. А., Томилов В. В., Утепбергенова С. М.; патентообладатель Омский гос. ун-т путей сообщения. – 3 с. : ил. – Текст : непосредственный.

УДК 621.314

И.М. Бедрицкий[a], К.К. Жураева[b], Л.Х. Базаров[c]
Ташкентский государственный транспортный университет,
г. Ташкент, Узбекистан,
[a]kaktus00@list.ru, [b]lade00@bk.ru, [c]kaktus00@list.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧИСЛА ФАЗ ПРИ РАБОТЕ С СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛЬЮ

Для экономии электроэнергии в системе автоблокировки на железных дорогах Узбекистана предполагается использовать солнечные панели в сочетании с аккумуляторными батареями и микроконтроллером, дающие на выходе переменное напряжение 220В при мощности около 150 Вт. Однако, для питания системы автоблокировки необходимо трехфазное напряжение 220В. Для этого в системе дополнительно используется преобразователь числа фаз, построенный на базе нелинейных параметрических LC-цепей [1]. Такие устройства имеют очень высокую надежность, однако, они могут работать в режиме феррорезонанса и в них могут возникать скачки напряжений. Представляет интерес исследование устойчивости работы параметрических преобразователей числа фаз и определение границ его устойчивой работы.

Рассмотрим параметрический преобразователь числа фаз по схеме на рис. 1 [2], где: S_1, S_2, S_3 – площади сечений стержней магнитопровода; L_1, L_2, L_3 – средние длины магнитных линий магнитопровода; φ_1, φ_2, φ_3 – мгновенные значения магнитных потоков соответственно в стержнях магнитопровода; g_1, g_2 – активные проводимости первичных обмоток W_1 и W_2; W_1, W_2 – числа витков первичных обмоток; i_1, i_2 – мгновенные значения тока в первичных обмотках; ig_1, ig_2 – мгновенные значения тока в проводимостях первичных обмоток; $C1$, $C2$ – емкости конденсаторов, подключенных параллельно первичным обмоткам W_1 и W_2; i_{c1}, i_{c2} – мгновенные значение тока в конденсаторах; $i = I_m \cdot \sin(\omega t + \psi_i)$ – мгновенное значение питающего тока; $u = U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_u)$ – мгновенное значение питающего напряжения; W_3, W_4, W_5 – числа витков вторичных

обмоток преобразователя; Z_1, Z_2, Z_3 – сопротивления фаз нагрузки трехфазного потребителя; U_{1m}, U_{2m}, U_{3m} – напряжения искусственных фаз преобразователя.

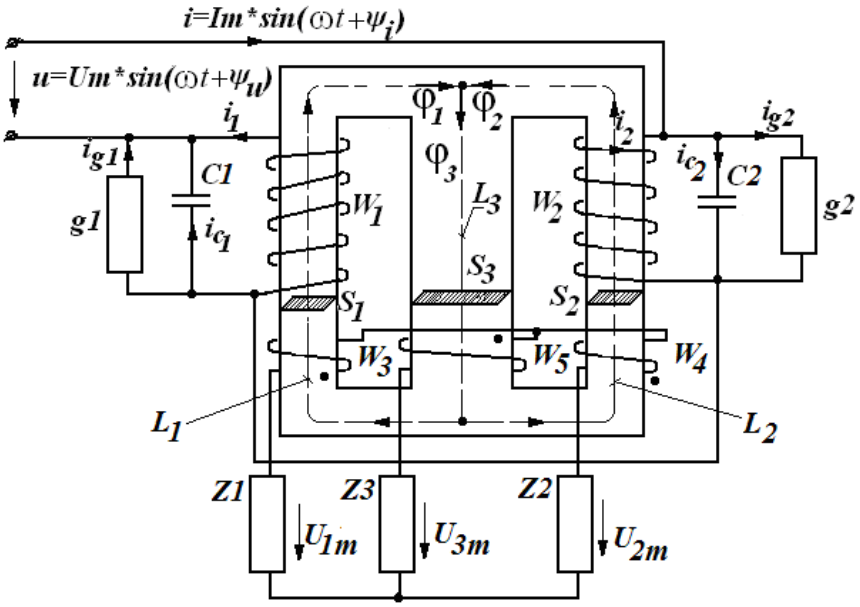


Рисунок 1 - Схема параметрического преобразователя числа фаз

С учетом аппроксимации кривой намагничивания $H = k \cdot b^9$ после некоторых преобразований эта схема опишется системой уравнений

$$\left\{\begin{array}{l} b_1 * S_1 + b_2 * S_2 - b_3 * S_3 = 0 \\ b_1{}^9 = \dfrac{k * L_2 * b_2{}^9 - i_2 * W_2 + i_1 * W_1}{k * L_1} \\ u = W_1 * S_1 \dfrac{db_1}{dt} + W_2 * S_2 \dfrac{db_2}{dt} \\ i = i_2 + i_C + i_{g2} \\ i = i_1 + i_{g1} \end{array}\right\}, \qquad (1)$$

где мгновенные значения токов в ветвях цепи могут быть найдены из выражений $i_2 = \dfrac{k * L_2 * b_2^9}{W_2}$; $i_C = W_2 * C * S_2 * \dfrac{d_2 b_2}{dt^2}$; $i_{g2} = W_2 * g_2 * S_2 \dfrac{db_2}{dt}$; $i_1 = \dfrac{k * L_1 * b_1{}^9}{W_1}$; $i_{g1} = W_1 * g_1 * S_1 * \dfrac{db_1}{dt}$.

Преобразуем систему (1) к виду, необходимому для расчета на компьютере, для чего произведем замену переменных

$$\frac{db_2}{dt} = F; \quad \frac{d_2 b_2}{dt^2} = \frac{dF}{dt}. \qquad (2)$$

Введем обозначения $A = W2 * S2;\ B = W1 * S1;\ D = 1 + \dfrac{W2}{W1};\ K = \dfrac{L2}{L1} + \dfrac{W1 * L2}{W2 * L1};\ L = \dfrac{W1 * W2 g1 * S1 + W_1^2 * g1 * s1}{k * L1};$.

$$M = \frac{W_2^2 * g2 * S2 + W1 * W2 * g2 * S2}{k * L1};\ N = \frac{W_2^2 * C * S2 + W1 * W2 * C * S2}{k * L1}$$

Учитывая, что $u = U_m \cdot \sin(\omega t + \psi_u)$, система (1) преобразуется к виду

$$\left\{\begin{array}{l}\dfrac{db_1}{dt}=\dfrac{Um*\sin(\omega t+\psi_u)-A*F}{B}\\ \dfrac{dF}{dt}=\dfrac{b_1^9*D-b_2^9*K+\dfrac{Um*\sin(\omega t+\psi_u)-A*F}{B}*L-F*M}{N}\\ \dfrac{db_2}{dt}=F\end{array}\right\}. \qquad (3)$$

Эту систему дифференциальных уравнений используем как основу для исследования на устойчивость работы параметрического преобразователя числа фаз про методу Гурвица [3].

Найдем общие выражения для исследования устойчивости параметрического преобразователя числа фаз, используя элементы теории устойчивости. Известна система дифференциальных уравнений (3), описывающая электрическое состояние цепи. Для уменьшения числа неизвестных выразим F из (2) и подставив его в (3) после преобразования получим

$$\left\{\begin{array}{l}\dfrac{db_1}{dt}=A1*Um*\sin(\omega t+\psi_u)-A2*\dfrac{db_2}{dt}\\ \dfrac{d_2b_2}{dt^2}=D1*b_1^9-D2*b_2^9+D3*Um*\sin(\omega t+\psi_u)-D4*\dfrac{db_2}{dt}\end{array}\right\}, \qquad (4)$$

где $A1=\dfrac{1}{B};\ A2=\dfrac{A}{B};\ D1=\dfrac{D}{N};\ D2=\dfrac{K}{N};\ D3=\dfrac{L}{B\cdot N};\ D4=\dfrac{A\cdot L}{B\cdot N}-\dfrac{M}{N}.$

Преобразуем (7) по методу медленно меняющихся амплитуд, считая, что неизвестные b_1, b_2 могут быть представлены в виде $b_1=x\cdot\sin\omega t+y\cdot\cos\omega t$, $b_2=m\cdot\sin\omega t+n\cdot\cos\omega t$.

где x, y, m, n – медленно меняющиеся во времени амплитуды искомых колебаний.

Подставим эти решения в (4), воспользуемся методом гармонического баланса и после некоторых преобразований найдем дифференциалы приращений индукций b_1 и и b_2. Учитывая, что $\dfrac{d_{(m0+\Delta m)}}{dt}=\dfrac{d_{\Delta m}}{dt}$, $\dfrac{d_{(n0+\Delta n)}}{dt}=\dfrac{d_{\Delta n}}{dt}$, выражение (4) запишется в виде

$$\left\{\begin{array}{l}\dfrac{d_{\Delta m}}{dt}=(\dfrac{D1*X1+D2*M1}{2\omega}-\dfrac{\omega}{2})*\Delta m+(\dfrac{D1*X2+D2*M2}{2\omega}-\dfrac{D4}{2})*\Delta n\\ \dfrac{d_{\Delta n}}{dt}=(\dfrac{D1*Y1+D2*N1}{2\omega}-\dfrac{\omega}{2})*\Delta m+(\dfrac{D1*X2+D2*M2}{2\omega}-\dfrac{D4}{2})*\Delta n\end{array}\right\}. \qquad (5)$$

Обозначим

$$\begin{array}{l}\alpha=\dfrac{D1*X1+D2*M1}{2\omega}-\dfrac{\omega}{2};\quad \beta=\dfrac{D1*X2+D2*M2}{2\omega}-\dfrac{D4}{2};\\ \gamma=\dfrac{D1*Y1+D2*N1}{2\omega}+\dfrac{\omega}{2};\quad \delta=\dfrac{D1*Y2+D2*N2}{2\omega}-\dfrac{D4}{2}.\end{array} \qquad (6)$$

Алгебраизуем (5) и с учетом (6), получим

$$\begin{array}{l}P*\Delta m=\alpha*\Delta m+\beta*\Delta n\\ P*\Delta n=\gamma*\Delta m+\delta*\Delta n\end{array}. \qquad (7)$$

Из (7) составим характеристическое уравнение, для чего из верхнего выражения (7) выразим Δm и подставим в нижнее выражение (7). Сокращая полученное выражение на Δn, после преобразований получаем

$$P^2 - P(\alpha + \delta) - \alpha * \delta - \gamma * \beta = 0$$

В соответствии с критерием Гурвица, для затухания Δm и Δn необходимо, чтобы выполнялись условия:

$$-(\alpha+\delta)>0; \quad (\alpha*\delta-\gamma*\beta)>0 \tag{8}$$

В выражении (27) заменим знаки неравенства на знаки равенства, после преобразования получим выражение для некоторой функции, точки которой лежат на поверхности раздела устойчивого и неустойчивого режимов работы цепи

$$\alpha = \sqrt{-\gamma * \beta} \tag{9}$$

Для получения действительных значений α необходимо, чтобы подкоренное выражение было равно нулю или больше нуля, следовательно, возможны сочетания γ и β только с разными знаками. Поэтому, на границе устойчивости возможны два режима работы:

1)при $-\gamma=\beta$ или $-\beta=\gamma$, когда одному значению α соответствует одно сочетание γ *и* β причем в этом сочетании γ *и* β в цепи невозможно скачкообразное изменение параметров;

2)при $\gamma>-\beta$ или $\beta>-\gamma$, когда в цепи возможны скачкообразные изменения параметров.

Исследования устойчивости и работе устройства со схемой по рис. при вариации параметров C_1, C_2 =10-30мкФ, W_1, W_2=300-450 витков, g_1=0,0015Ом$^{-1}$, g_2=0,0015-0,05Ом$^{-1}$, выполненные на основе выражения (9) показывают, что периодический процесс на основной частоте в данной цепи устойчив. Изменение сопротивлений *Z1, Z2, Z3* нагрузок преобразователя числа фаз от 0 (короткое замыкание) до ∞ (холостой ход) на режим устойчивости не влияет. С точки зрения теории устойчивости цепь пригодна для разработки реальных устройств, в частности – для параметрических преобразователей частоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров С.А., Рогинская Л.З. Фазопреобразовательное устройство для несимметричных нагрузок//Сб. трудов Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение. Уфа: С.121-125.–2013 г.

2. Bedritskiy I., Juraeva K., Bazarov L., Saidvaliev B. Using of the parametric nonlinear LC-circuitsin stabilized converters of the number of phases// Jour. of Adv Research in Dynamical & Control Systems, Vol. 12, Issue-06, s. 98–107.–2020.

3. Данилов Л.В., Матханов П.Н., Филиппов Е.С Теория нелинейных электрических цепей. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.– 256 с

УДК 656.25

Ф.Алтынбаева[1], К.Ж. Калиева[1], А.Т.Егзекова[1], Қ.Ш.Қаспақов[1]
[1]Логистика және көлік академиясы, Алматы қ, Қазақстан
[a]f.altynbaeva@alt.edu.kz, [b]k.kalieva@alt.edu.kz, [c]a. egzekova@alt.edu.kz, [d]k.kaspakov@alt.edu.kz

ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛДАРЫНЫҢ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНДА ЦИФРЛЫҚ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫ КІРГІЗУДІҢ АЛҒЫ ШАРТТАРЫ

Қазіргі заманғы басқару жүйелерін өндірудің жаңа технологиялары ғылыми зерттеулер мен тәжірибелер кезеңінен практикалық қолдану сатысына өтті. Жаңа халықаралық стандарттардың пайда болуы мен заманауи ақпараттық технологиялардың дамуы Қазақстанның темір жолындағы электр қондырғыларын автоматтандыру мен

басқару мәселелерін шешудің инновациялық тәсілдеріне жолаша отырып, бұл қосалқы станцияның жаңа түрін - цифрлық қосалқы станцияны құруға мүмкіндік береді.

Мұндай қосалқы станцияның айрықша сипаттамалары мыналар болып табылады: негізгі жабдыққа кіріктірілген интеллектуалды микропроцессорлық құрылғылардың болуы, байланыс үшін жергілікті компьютерлік желілерді пайдалану, ақпаратқа қол жеткізудің цифрлық әдісі, оны беру мен өңдеу, қосалқы станцияны автоматтандыру және оны басқару процестері.

Темір жолдардың электр тораптарында диспетчерлік басқарудың автоматтандырылған жүйелерінің бағдарламалық-аппараттық кешендерін (SCADA / DMS SCADA / OMS) біріктіру, электр энергиясын коммерциялық есепке алу (АИИС КУЭ), электр желілеріне арналған жабдықты сертификаттау үшін объективті жағдайлар жасалуда, технологиялық активтерді басқару жүйелері, геоақпараттық жүйелер мен тұтынылатын электр энергиясын есептеуге арналған бағдарламалық пакеттер.

Бұл интеграция электр желісінің жұмысының тиімділігін, электр желілерінің режимдерін есептеудің дәлдігі, тиімділігі мен негізділігін, олардағы энергия мен электр энергиясының жоғалуын едәуір төмендетуге, жүйелі шамадан тыс жүктеме орындарын оқшаулауға, жоспарды неғұрлым тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді. Жөндеу және қызмет көрсету жұмыстарын жүргізу, қызмет көрсетуші персоналға жүктемені азайту, сондай -ақ электр желілерінің жабдықтарын жаңғырту мен реконструкциялау бойынша жұмыстарды оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Электр энергиясының сапасын бақылау мен бақылаудың автоматтандырылған жүйелері бар заманауи интеллектуалды техникалық құралдарды - қайта жабу құралдарын қолдана отырып, электр желілеріндегі секциялаудың, зақымдануды оқшаулаудың және апаттарды жоюдың автоматтандырылған жүйелерімен бірге мұндай интеграцияға көшудің ең маңызды және қажетті кезеңі болып табылады.

Біріккен бағдарламалық -техникалық кешенді (ББТК) біріктіру мен құру мақсаты:

- электр желілерінде технологиялық бұзушылықтарды іздеу уақытын қысқарту;
- қалыпты, жөндеу және апаттан кейінгі режимдерді оңтайландыру;
- диспетчерлік бақылау жүйесін жетілдіру;
- телемеханиканы диспетчерлеуге, қлсалқы станцияның автоматты басқару жүйесіне қызмет көрсетуге жіберілетін активтерді азайту;
- режимдерді, шығындарды, қуат пен электр балансын есептеу сенімділігін арттыру;
- электр желілерін дамытуды жоспарлауды оңтайландыру;
- интеллектуалды электр торабын құру үшін ақпараттық -технологиялық базаны дайындау (Smart Grid);
- электр энергиясын жеткізу қызметтері мен соңғы тұтынушылар үшін электр энергиясының тарифтерін төмендету;
- электр тарату желілерінің жұмысы мен дамуын тиімді басқару
- тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігін, сапасын жоғарылатудың және электр желілеріндегі электр энергиясының шығынын техникалық және экономикалық мүмкін болатын деңгейге дейін төмендетудің кешенді міндеті;
- SCADADMS, АИИС КУЭ бағдарламалық-аппараттық кешендерін, электр желілерінің жұмыс режимдерін, олардағы электр энергиясының жойылымын, технологиялық активтерді басқару мен тұтынылған электр энергиясын есептеудің автоматтандырылған жүйелерін есептеудің дәлдігін, тиімділігін және негізділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жүйелік шамадан тыс жүктемелердің орындарын оқшаулау үшін электр желілерінің режимдері, олардағы энергия мен электр энергиясының жойылымын, жөндеу-техникалық қызмет көрсету жұмыстарын, сондай-ақ электр желілерінің жабдықтарын жаңарту мен реконструкциялау бойынша жұмысты неғұрлым орынды жоспарлауға мүмкіндіктер береді.

Жұмыс үрдісіне автоматты басқару жүйесін енгізгенде, визуализацияны, нақты уақытта ақпаратты өңдеуді, деректерді мұрағаттауды, төтенше жағдайлар мен оқиғалар туралы хабарларды шығару мен тіркеуді, жинақтау мен шығаруды жүзеге асыратын SCADA (Басқаруды бақылау және деректерді жинау) жүйесін таңдау мәселесі туындайды [2].

Технологиялық процесті автоматтандыру процесі көп жағдайда таңдалған SCADA жүйесіне байланысты. Қазіргі уақытта әлемде шетелдік және ресейлік өндірістің көптеген коммерциялық SCADA пакеттері бар. Бұл мақалада олардың ең танымалдары салыстырылады:

- ОИК диспетчері («Интерфейс» ҰТО) - Ресей.
- WinCC (Siemens) - Германия;
- Trace Mode (AdAstrA) - Ресей;
- InTouch (Wonderware) - АҚШ.

Шетелдік аналогтармен салыстырғанда ресейлік SCADA жүйелерінің бірқатар артықшылықтары бар: қазақстандық жағдайға бейімделу, ыңғайлы техникалық қолдау және, жалпы алғанда, төмен баға [4]. Сондықтан ресейлік «ОИК Диспетчер НТ» жүйесін қолдану тиімдірек.

Біріншіден, жүйенің ресейлік өндірісінің арқасында орнату мен қызмет көрсету мәселелері жеңілдетілді. Екіншіден, әзірлеушілер өз өнімдерін үнемі жетілдіріп отырады, оның мүмкіндіктерін кеңейтеді. Үшіншіден, «НТК Интерфейс» диспетчерлік басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізу үшін барлық қажетті жабдықты шығарады. Төртіншіден рессейлік қолданыстағы электрлік тораптары қазақстандық электр тораптарымен құрылымы, пайдалану шарттары және де т.б. көрсеткіштері бойынша бірдей. Ресейдің көптеген кәсіпорындары қазірдің өзінде бұл жүйені белсенді түрде қолданады, бұл оның жұмысының жоғары тиімділігі мен сапасын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 SCADA-системы, общая характеристика, обзор отдельных систем. Автоматизированные системы обработки информации и управления [Электронный ресурс]. URL: http://www.allbest.ru/ .

2 SCADA-системы: взгляд изнутри [Электронный ресурс]. URL: http://www.scada.ru/publication/book/preface.html.

3 Каталог оборудования «НТК Интерфейс» [Электронный ресурс]. URL: http: //www.iface.ru/prod/iset2/modules/.

4 Устройство сбора и передачи информации «Исеть 2». Инструкция по настройке контроллера «Синком-ДК». Екатеринбург, 2016. 18 с.

УДК 681.3

[1,a]К.Ж. Калиева, [1,b]Ә.Р.Карасаева, [2,c]Ж.С. Серікқалиев,[1,d]А.Ақмақан
[1]Логистика және көлік академиясы, Алматы қ, Қазақстан,
[2]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұттық университеті, Алматы қ, Қазақстан
[a]k.kalieva@alt.edu.kz, [b]a.karasaeva@alt.edu.kz, [c]zh.serikkaliev@alt.edu.kz,
[d]a.akmakan@alt.edu.kz

SMART GRID ПЛАТФОРМАСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ТЕМІР ЖОЛ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖАҢА ДАМУ БАҒЫТЫН АЙҚЫНДАУ

Қазір әлемде инновациялық ұйымдастырушылық -технологиялық платформа - Smart Grid (Ақылды электрмен жабдықтау желілері) танымал болып келеді. Бұл платформаны АҚШ пен Еуропалық Одақ елдері жасаған.

Белсенді-адаптивті желілер технологиялары саласындағы жаңа әзірлемелер электр желісінің кешенінің энергия тиімділігін едәуір арттырады. Ақылды тораптарды құруға мүмкіндік береді [1]:

- электр тораптарының сенімділігін, қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыру;
- жаңартылатын энергия көздерін қоса алғанда, бөлінген генерацияны дамыту және біріктіру;
- желінің күйін бақылау және желіні басқару үшін интеллектуалды технологияларды қолдану;
- тұтынушыларға арналған «ақылды» өлшеу құралдары мен құрылғыларын біріктіру;
- энергияны сақтау технологияларын орналастыру және біріктіру және жүктеме шыңдарын жою.

Технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері (АБЖ) - бұл мәселелердің негізгі шешімдерінің бірі. Оларды енгізу басқарудың сапасы мен тиімділігін барынша арттырады [2].

Қосалқы станциялардағы басқару жүйесі - бірыңғай ұлттық электр желісінің басқару жүйесінің төменгі деңгейі. Олар технологиялық жабдықтарға тікелей қатысты. Процестерді басқару жүйесі аясында келесілер орын алады:

- барлық технологиялық процестер туралы бастапқы ақпаратты жинау;
- метрологиялық қамтамасыз ету мәселелерін шешу;
- тікелей реттеу процедураларын енгізу;
- қашықтан басқару құралдарының өнімділігі;
- ресурстарды үнемдеу бойынша жұмыстарды орындау.

Бұдан шығатыны, технологиялық процестердің тиімділігі, мәні бойынша, процесті басқару жүйесі деңгейінде қамтамасыз етіледі.

Қазіргі уақытта энергетика технологиялық процестерді жалпы цифрландыру бағытын әзірлеуде. Қазіргі заманғы талаптар энергетикалық жүйенің қуат режимін жедел диспетчерлік бақылауды жүзеге асыру үшін телеметрикалық ақпараттың айтарлықтай көлемін диспетчерлік орталықтарға беруді көздейді.

[3] сәйкес электрлік қосалқы станциялардың диспетчерлік орталықтарына келесі телеметриялық ақпарат жіберіледі:

- электр энергетикалық объектінің жабдықтарының жұмысының технологиялық режимі параметрлерінің телеметриясы (бұдан әрі - ТИ);
- коммутациялық құрылғылардың орналасуының телесигнализациясы (бұдан әрі - ТЖ);
- жабдықтар мен релелік қорғаныс пен автоматика қондырғыларының жұмысында, релелік қорғаныс пен автоматика құрылғыларының жұмысында ақаулардың пайда болуы туралы апаттық ескерту сигналы (бұдан әрі - АТЖ);
- телекоммуникациялық командалар.

Жазатайым оқиғалар кезінде диспетчерлік орталықтар телеметрикалық ақпараттың едәуір көлемін алады, оларды қолдану алдын ала талдауды қажет етеді және диспетчерге қосымша жүктеме жүктейді, бұл апатты жоюға бағытталған шешім қабылдау уақытын арттырады. Уақытты азайту үшін телеметриялық ақпаратты талдауды автоматтандыру қисынды.

Қазіргі уақытта DC электр энергиясының режимінің ТІ параметрлерін автоматты түрде талдауды сәтті қолданады (токтар, кернеулер, бақыланатын учаскелердегі қуат ағындары), бірақ TS және APTS талдауы жүргізілмейді. Осыған байланысты, біз барлық келіп түсетін телеметриялық ақпаратты автоматты түрде талдау жүйесін (телеметриялық ақпаратты талдаудың автоматтандырылған жүйесі - бұдан әрі ASATI) әзірлеуді ұсынамыз.

ASATI төтенше жағдайды басқару құралдарының басқару іс -қимылдарының (бұдан әрі - ЖТ) жұмысының және орындалуының толықтығын талдауға мүмкіндік

береді, апатты жою кезінде кез келген әрекетті орындауға жол бермеу туралы дабыл береді.

ӘДЕБИЕТ

1 Кобец Б.Б., Волкова И.О. SmartGrid тұжырымдамасына негізделген электр энергетикасының инновациялық дамуы. Мәскеу: ХАБ Энергия, 2010.208 б.

2 Гладышев А.К. RP-6 ZGRES: PZ to WRC диспетчерлік басқарудың автоматтандырылған жүйесін құру. Zlatoust, 2017.75 б.

3 Иванов А.А. Технологиялық процестер мен өндірісті автоматтандыру: оқу құралы. жәрдемақы. 2 -ші басылым, Аян. және қосыңыз. Мәскеу: Форум: INFRA-M ғылыми зерттеу орталығы, 2017.224 б.

УДК 656.073

Д.И. Илесалиев[1,a], Д.З. Бекжанов[2,b], С.Е. Бекжанова[3,c], Б.А. Токтамысов[4,f]
[1]Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан,
[2]ТОО «Темир Тулпар», Алматы, Казахстан,
[3]Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан,
[4]Алматинский государственный колледж транспорта и коммуникаций, Алматы, Казахстан,
[a]ilesaliev@mail.ru, [b]s.bekzhanova@bk.ru, [c]d.bekzhanov@internet.ru, [f]Aqktk@mail.ru

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА

Важным элементом непрерывной холодильной цепи поставок (НХЦП) является погрузочно-разгрузочные машины (ПРМ) обслуживающие рефрижераторные контейнерные терминалы. В современных рефрижераторных контейнерных терминалах характерна проблема множественности вариантов технических и технологических решений, которая затрудняет выбор рационального значения параметров. Рассмотрены два типа ПРМ, которые относятся к основным технологическим оборудованиям для переработки крупнотоннажных контейнеров на участке основного хранения. Козловые контейнерные краны наиболее распространённый тип оборудования в СНГ. Узкие проходы при штабелировании контейнеров обеспечивают плотную укладку, а также большой срок службы делает козловой контейнерный кран популярным среди ПРМ.

За рубежом предпочтение отдают козловым пневмоколесным кранам. Преимущество пневмоколесных кранов заключается в отсутствии подкрановых путей и возможности штабелировать до 5 контейнеров в высоту.

Рациональный выбор и обоснование вариантов оборудования ПРМ представляет собой важную задачу при расчёте основных параметров участка хранения рефрижераторного контейнерного терминала.

Исследование существующих методов показывает, что с помощью их можно определить основные значения параметров холодильных грузовых терминалов, а также влияние параметров погрузочно-разгрузочных машин на функционирования грузовых терминалов. Однако, некоторые методы расчётов неполны и требуют уточнения. Кроме того, в исследованиях не учитывают случайных факторов, характеризующих работу рефрижераторного контейнерного терминала

Вместимость участка хранения зависит в первую очередь от основных исходных параметров площадки, рефрижераторных контейнеров, а также от типа ПРМ, обслуживающий терминал (см. рис. 1).

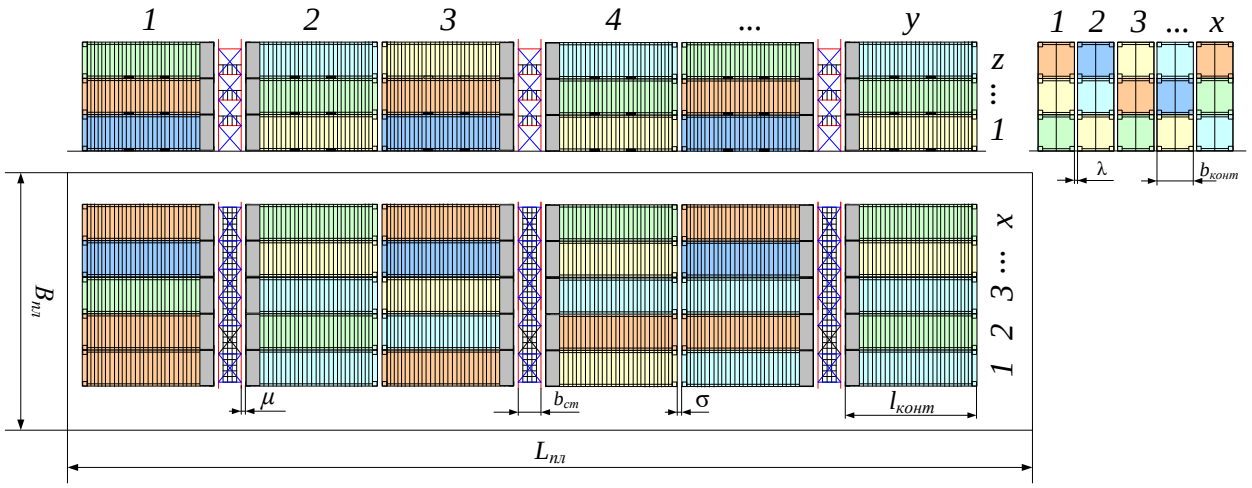


Рисунок 1. Участок хранения рефрижераторного контейнерного терминала

Формализованная модель управляемого параметра, которой является перерабатывающая способность терминала, выглядит следующим образом:

$$N = \{x, y, z, \eta\}, \text{ конт/год} \quad (1)$$

где x – количество рефрижераторных контейнеров по ширине терминала, конт.;

y – количество рефрижераторных контейнеров по длине, конт.;

z – количество рефрижераторных контейнеров по высоте, конт.;

η – оборачиваемость рефрижераторных контейнеров за год.

Вместимость участка хранения определяется следующим образом:

$$R = x \cdot y \cdot z, \text{ конт.} \quad (2)$$

Количество рефрижераторных контейнеров по ширине терминала определяется по следующей формуле:

- при обслуживании козловым электрическим краном:

$$x = \varepsilon\left\{\frac{B_{пл}}{L_{кр} + \omega}\right\} \cdot \varepsilon\left\{\frac{L_{пр} - 2 \cdot (b_m + b_0)}{b_{конт} + \lambda}\right\}, \text{ конт.} \quad (3)$$

- при обслуживании козловым пневмоколесным краном:

$$x = \varepsilon\left\{\frac{B_{пл}}{L_{кр} + \omega}\right\} \cdot \varepsilon\left\{\frac{L_{пр} - b_{авто} - 2 \cdot b_m - b_0}{b_{конт} + \lambda}\right\}, \text{ конт.} \quad (4)$$

где $B_{пл}$ – ширина контейнерной площадки, м; $L_{кр}$ – длина крана, м; $L_{пр}$ – длина пролёта крана, м; $b_{конт}$ – ширина рефрижераторного контейнера, м; b_m – габарит ходовой тележки крана, м; b_0 – технологический зазор безопасности между ходовой тележки крана и выступающей части крайнего рефрижераторного контейнера, м; $b_{авто}$ – ширина проезда, м; ω – расстояние между кранами, м; λ – минимальное расстояние между контейнерами, м.

Количество рефрижераторных контейнеров по длине рассчитывается по следующей формуле:

- при обслуживании козловым электрическим краном:

$$y = 2 \cdot \varepsilon\left\{\frac{L_{пл} - n_{пр} \cdot l_{пр}}{b_{ст} + 2 \cdot (l_{конт} + \mu)}\right\}, \text{ конт.} \quad (5)$$

- при обслуживании козловым пневмоколесным краном:

$$y = 2 \cdot \varepsilon\left\{\frac{L_{пл} - 2 \cdot l_{тор} - n_{пр} \cdot l_{пр}}{b_{ст} + 2 \cdot (l_{конт} + \mu)}\right\}, \text{ конт.} \quad (6)$$

где $L_{пл}$ – длина площадки, м; $b_{ст}$ – ширина стеллажа, обслуживающий рефрижераторный контейнер, м; μ – зазор между контейнером и конструкции стеллажа, м;

$l_{конт}$ – длина контейнера, м; $l_{тор}$ – расстояние по длине на выход из участка хранения в торцах площадки, м; $l_{пр}$ – ширина поперечного прохода, м; $n_{пр}$ – количества поперечных проходов.

$$n_{пр} = \left\{ \frac{L_{пл}}{80} \right\}, \text{ пр.} \quad (7)$$

Количество рефрижераторных контейнеров по высоте:

$$z = \varepsilon \left\{ \frac{H_n - h}{h_{конт}} \right\} - 1, \text{ конт.} \quad (8)$$

где H_n – рабочая высота подъёма спрейдера крана, м; h – минимальное расстояние от крыши верхнего контейнера и низа перемещаемого контейнера, м; $h_{конт}$ – высота контейнера, м; 1 – контейнер перемещаемый над штабелем.

На рисунке 2 приведены результаты вместимости участка основного хранения терминала при сопоставлении двух типов ПРМ. Из графиков на рисунке 2 видно, что при одинаковых условиях максимальная вместимость терминала обеспечивается при применении козловых пневмоколесных кранов.

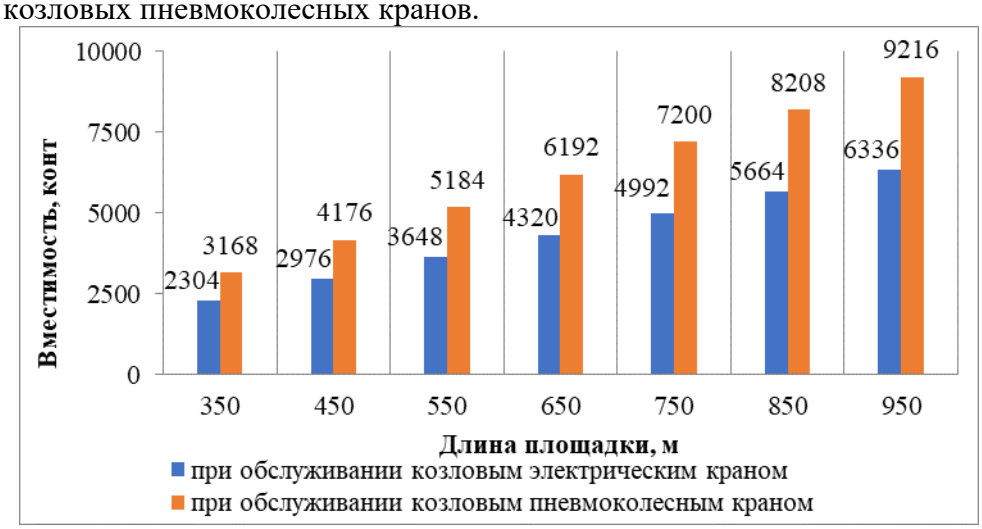


Рисунок 2. Зависимость вместимости рефрижераторного контейнерного терминала от длины площадки

Исследования условий заполнения зоны хранения для разных типов рефрижераторных контейнеров позволили выявить закономерности изменения коэффициентов полезного действия терминала.

Анализ закономерности показал, что на вместимость зоны хранения в, первую очередь, влияют значения параметров длины и ширины площадки, а также тип ПРМ.

Взаимосвязь вместимости и перерабатывающей способности рефрижераторного контейнерного терминала видна из формулы:

$$N_{пер} = R \cdot \eta = x \cdot y \cdot z \cdot \eta, \text{ конт/год} \quad (9)$$

Оборачиваемость рефрижераторных контейнеров зависит от срока хранения на терминале:

$$\eta = \frac{365}{\tau}, \text{ 1/сут} \quad (10)$$

Окончательная математическая формула выглядит следующим образом:

$$N_{пер} = 365 \frac{x \cdot y \cdot z}{\tau}, \text{ конт/год} \quad (11)$$

Результаты расчётов перерабатывающей способности рефрижераторного контейнерного терминала при обслуживании различных типов ПРМ приведены на рисунках 3 и 4.

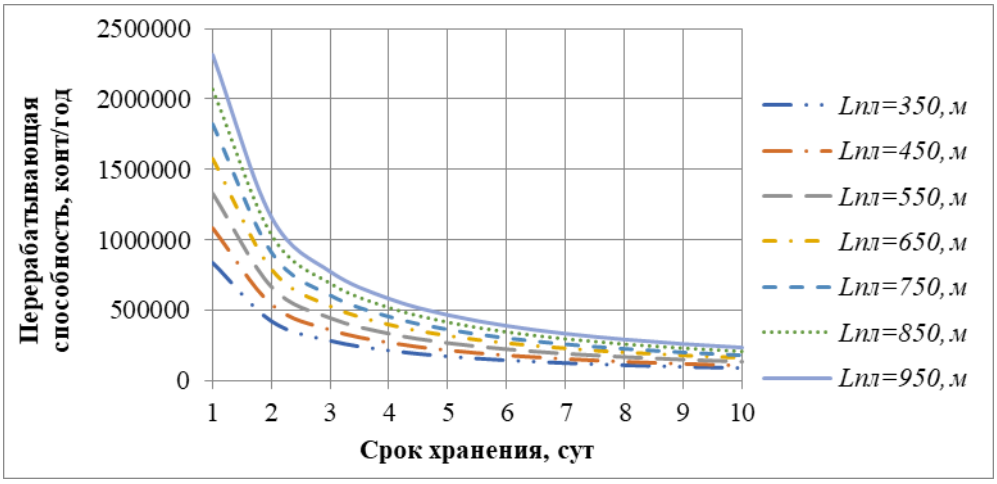


Рисунок 3. Перерабатывающая способность терминала, при обслуживании козловым электрическим краном

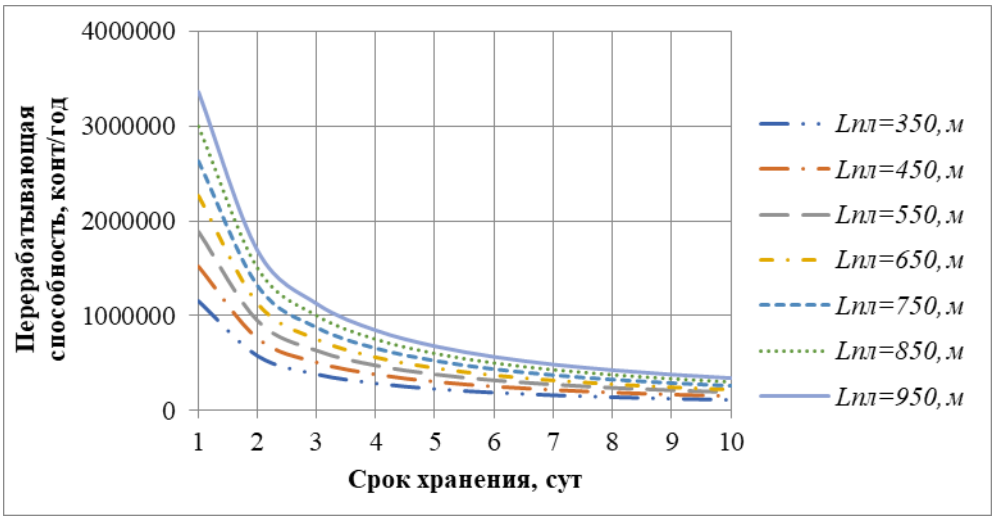


Рисунок 4. Перерабатывающая способность терминала, при обслуживании козловым пневмоколесным краном

Из графиков на рисунках 3 и 4 видно, что при сокращении срока хранения рефрижераторных контейнеров на терминале пропускная способность резко уменьшается в диапазоне сроков хранения 2-3 суток.

Современный рефрижераторный контейнерный терминал обладает рядом свойств, которые позволяют рассматривать его как сложную техническую систему с отдельными элементами (технологическими участками) во взаимосвязи с элементами и функционирующий для достижения единой цели – преобразования контейнеропотоков в НХЦП. Характерными чертами структуры рефрижераторного контейнерного терминала, состоящего из отдельных участков, является: их чёткая упорядоченность, организованность, целостность, благодаря которой они образуют единую систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Budiyanto, M. A., & Shinoda, T. (2020). Energy efficiency on the reefer container storage yard; an analysis of thermal performance of installation roof shade. Energy Reports, 6, 686–692. doi:10.1016/j.egyr.2019.11.138.

2. Castelein, B., Geerlings, H., & van Duin, R. (2020). The reefer container market and academic research: a review study. Journal of Cleaner Production, 120654. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120654.

3. Parise, G., Parise, L., Chavdarian, B., Su, C.-L., Di Ruggiero, M. A., Falanga, G., & Liao, C.-H. (2019). Systems design criteria for refrigerated containers parks. IEEE Transactions on Industry Applications, 1–1. doi:10.1109/tia.2019.2891612.

4. Илесалиев Д.И. Исследования функционирования контейнерного терминала / Д.И. Илесалиев, Ш.Р. Абдувахитов // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник, 2019. – № 11. – С. 59-62.

5. Павлова Л.А. Вероятностные модели процессов хранения контейнерных грузов в рефрижераторных терминалах / Л.А. Павлова, Е.А. Сулимова // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право, 2013. – № 1 (10). – С. 49-51.

6. Вакуленко С.П. Экономические параметры перевозок поездами «Холодный экспресс» на примере маршрута Владивосток-Москва-Санкт-Петербург / С.П. Вакуленко, Д.Ю. Роменский, М.И. Мехедов, А.А. Гавриленков, А.М. Насыбуллин, В.В. Соловьев // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта, 2020. – Т. 79. – № 6. – С. 319-326.

7. Расулов М.Х. Определение вместимости контейнерного терминала, обслуживаемого ричстакером / М.Х. Расулов, Ш.Р. Абдувахитов, Д.И. Илесалиев // Инновационный транспорт, 2019. – № 1 (31). – С. 35-39.

УДК 621.3

Е.А. Абдрахманов*[2] , Д.Е.Смирнов[2],
[1] Академия логистики и транспорта, г.Алматы, Казахстан
e.abdrahmanov@alt.edu.kz
[2]ТОО «Increase Food»

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ МАЛОЗАТРАТНЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ СНИЖЕНИЕМ ТЕПЛО- И ХЛАДОПОТЕРЬ

В настоящее время снижение энергопотребления в соответствии с Законом РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541 (с изменениями от 29.06.2020 г.), программными и нормативными документами в области энергосбережения является одной из приоритетных задач государственной стратегии экономного использования энергетических ресурсов [1-2].

Значительный опыт в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности накоплен в США, Великобритании, Германии, Франции, Финляндии, Японии, Китае и ряде других стран. Изменение климата в глобальном масштабе, истощение запасов традиционных ископаемых энергоресурсов стимулируют весь мир предпринимать меры по эффективному использования энергоресурсов и воспринимаются как очевидное условие повышения конкурентоспособности предприятий и имеют особую актуальность [3,4].

При энергетическом обследовании предприятия ТОО «Increase Food», были выявлены места трубопровода холодильной системы ø115, 80, 38 с изношенной теплоизоляцией. В связи с этим, в местах с изношенной теплоизоляцией видно обильное конденсатообразование в виде наледи, соответственно в этих местах происходят значительные потери тепла.

Для выработки холода на предприятии используются 12 аммиачных компрессоров различной мощности с режимом работы весна/лето/осень 5 шт. , зима - 2 шт.

Величина тепловых потерь с участка трубопровода за один час, Вт: $Q = b \cdot l \cdot q$, где b - коэффициент, учитывающий тепловые потери через опоры, соединения и арматуру, принимаемый по СНиП2.04.014 и равный для стальных трубопроводов с $Д_у$<150мм b=1,2, $Д_у$>=150 b=1,15, а для неметаллических труб b=1,7. l – длина участка, м;

q – тепловые потери с одного метра трубы за один час, Вт/м.

$q = k \cdot 3{,}14 \cdot (t_в - t_c)$, где $t_в$ – температура воды в трубопроводе, °С; t_c – температура среды, окружающей трубопровод, °С; k – линейный коэффициент теплопередачи, Вт/м°С. $k = 1 / ((1/2\lambda_т)\cdot\ln(d_{нт}/d_{вт}))$, где $\lambda_т$ – коэффициент теплопроводности материала трубы, Вт/м²°С; $d_{вт}$, $d_{нт}$ – внутренний и наружный диаметры трубы соответственно, м.

Результаты расчета величины потерь холода с одного метра трубопровода за один час приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Величин потерь холода с одного метра трубопровода за час

Труба	λт, Вт/м²°С	k, Вт/м°С	$t_ж$ жидкости в трубе, °С	t_cвозд., °С	b	q, Вт/м	L уч., м	Q, Вт
Сталь 115/5.0	58	1,38	-25	10	1,2	152	1	182
Сталь 80/5.0	58	0,96	-25	10	1,2	105	1	126
Сталь 38/5.0	58	0,46	-25	10	1,2	50	1	60

По результатам вышеперечисленных расчетов получаем следующее:

- в среднем на выработку 1 кВт холода расходуется 0,33 кВт электроэнергии;
- общие потери холода с одного метра трубопровода ø115, 80, 38 за один час составляют 0,37 кВт.

Соответственно, при потере холода с одного метра трубопровода за один час теряется 0,26 кВт электроэнергии. Потери электроэнергии в год с одного метра трубопровода ø115, 80, 38 составят 2 277 кВт.

Стоимость электроэнергии составляет 19,17 тенге за 1 кВт.

Затраты в год из-за потерь электроэнергии при потерях тепла с одного метра трубопровода составят 43661 тенге.

Для устранения потерь электроэнергии необходимо заменить изношенные участки изоляции трубопровода на новые. Цена за один погонный метр теплоизоляции составляет 4200 тенге. Стоимость монтажа за один погонный метр составляет 1200 тенге.

Простой срок окупаемости мероприятия: $Т = З_{ти.}/Э_м$, где $З_{ти}$ – затраты на теплозизоляцию; $Э_м$ – экономия от внедрения мероприятия.

Т = 5400 тг / 43661 тенге = 0,12 года.

Расчет экономии электроэнергии и срока окупаемости был произведен из расчета затрат на замену одного метра трубопровода с изношенной изоляцией ø115, 80, 38. В действительности на предприятии длина участка с изношенной теплоизоляцией больше чем один метр, соответственно и экономия при внедрении данного мероприятия будет намного больше.

На выработку 1 кВт холода, компрессорами расходуется: весна/лето/осень: 0,34 кВт электроэнергии; зима: 0,30 кВт электроэнергии. С учетом расхода электроэнергии на транспортировку аммиака, охлаждения компрессоров и газообразного аммиака на выработку 1 кВт холода в среднем расходуется 0,70 кВт электроэнергии.

По результатам проведенных расчетов:

- в среднем на выработку 1 кВт холода расходуется 0,33 кВт электроэнергии;
- общие потери холода с одного метра трубопровода ø115, 80, 38 за один час составляют 0,37 кВт.

Соответственно, при потере холода с одного метра трубопровода за один час теряется 0,26 кВт электроэнергии. Потери электроэнергии в год с одного метра трубопровода ø115, 80, 38 составляют 2 278 кВт.

Стоимость электроэнергии составляет 19,17 тенге за 1 кВт. Затраты в год из-за потерь электроэнергии при потерях холода с одного метра трубопроводов составляют 43

662 тенге. Замена поврежденных участков изоляции трубопроводов на новые требует: за погонный метр теплоизоляции - 4200 тенге, стоимость монтажа за один погонный метр составляет 1200 тенге. Всего – 5400 тенге.

Расчет простого срока окупаемости дает 0,12 года.

В действительности на предприятии длина участков с поврежденной теплоизоляцией больше чем один метр, соответственно и экономия при внедрении данного мероприятия будет больше.

В ТОО «Increase Food» установлены обычные стеклопакеты одно- или двухкамерного исполнения. При этом существует сравнительно недорогой способ улучшения их характеристик. Это наклейка на существующие стеклопакеты отражающей пленки с внешней (светофильтрующей и светоотражающей для минимизации работы кондиционеров в летнее время) и внутренней стороны (теплоотражающей для отражения ИК спектра внутрь помещения в зимнее время).

Расчет экономии, произведенный исходя из средней солнечной активности в летнее время в период кондиционирования и средней мощностью солнечной радиации на уровне $q_{ср}$=350 Вт/м2, светопропускающей первичной характеристики обычного стеклопакета на уровне 0,675, вторичной – на уровне 0,1 (90% задержание ИК спектра после наклеивания пленки с наружной стороны) и стоимости энергии кондиционирования для центральных кондиционеров со средним коэффициентом теплопереноса К=3, периодом активной работы кондиционеров на протяжении 4 месяцев на уровне Т=1000 ч/год, составляет $Q_{солн.} = T \cdot \Delta k \cdot q_{ср.} = 1000$ ч/год·(0,525-0,1)· 350 Вт/м^2 = 148 750 Вт·ч/(м^2·год) = 0,13 Гкал/(м^2·год).

С учетом стоимости ресурса на уровне Ст.нас.КОР=3 = 3 900 тенге/Гкал в денежном эквиваленте экономия составляет:

Е = Qсолн. · ст.нас.КОР=3 = 0,13 Гкал/(м2·год) · 3 900 тг/Гкал = 507 тг/(м2·год).

В действительности при наклеивании пленки с двух сторон (соответствующего типа) размер экономии будет больше. Соответственно будет меньше и срок окупаемости.

Стоимость пленки - 840 тг/м^2. С учетом работ по наклеиванию затраты составляют до 1500 тг/м^2.

При этом простой срок окупаемости составляет

Т = К /Е = 1500 тенге/м^2 / 507 тенге/(м^2·год) = 3 года.

Наибольшую эффективность рассмотренное мероприятие позволяет достичь при установке светозащитных пленок на южном фасаде административных зданий.

Таким образом, рассмотренные мероприятия по экономии электроэнергии: замена трубопровода на участках с изношенной теплоизоляцией со сроком окупаемости 0,1 года, а также энергосбережение в системе теплоснабжения за счет модернизации существующих стеклопакетов методом наклейки свето- и теплоотражающих пленок со сроком окупаемости 3 года обеспечивают значительное снижение энергопотребления и расходов на его оплату предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

2. «Энергосберегающие мероприятия в электроприводе и электротехнологии». Приказ Председателя Комитета государственного энергетического надзора Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от «24» ноября 2010 года №117-П.

3 Корбуш А.Д. Стимулирование за экономию энергоресурсов в России и за рубежом //Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. -Ачинск. Издательство: Ачинский филиал Красноярский государственный аграрный университет (Ачинск). № 10. -2018 – С. 172-175.

5. Обзор передового отечественного и зарубежного опыта в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Сборник материалов /

МОН РФ. ФГАОУВП “Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»”. –Москва. - 2014. -159 с.

УДК 656.224.027

Тойлыбаев А.Е.[1a], Турсынбаева Д.К., Кален А.Р.[2b],Сэтім Қ.
[1]Академия Логистики и Транспорта г. Алматы, Казахстан
[a]asylbek.toylybaev@mail.ru, [b]aidoka_98.19@bk.ru

ПЕРСОНАЛДЫ ТАСЫМАЛДАУ НАРЫҒЫНЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН КЕМШІЛІКТЕРІН ТАЛДАУ

Қазіргі таңда пандемия салдарынан бизнестің көптеген түрлері әртүрлі қиындықтармен кездесіп жатыр. Бұл қиыншылықтар көлік саласын айналып өткен жоқ. Жолаушылар тасымалының күрт төмендеуі, экскурсиялық турлардың тоқтатылуы осы салада жұмыс істейтін қызметкерлердің жұмысын тоқтатып тастады. Кейбір кәсіби қызметкерлер қашықтықтан жұмыс істеуді қолға алған болса, қаланың тыныс-тіршілігін қамтамасыз етіп отырған кейбір қызметкерлер күнделікті өздерінің қауіпсіздігі мен денсаулығына қауіп төндіре отырып жұмысқа баруы қажет. Сондықтан бүгінгі таңда көрсетілетін қызметтер нарығында такси қызметі, азық – түлік жеткізу қызметінен бөлек, персоналды жеткізу қызметі кең тарала бастады.

Автобустардың салонының кең болуы, автобус ішіндегі әлеуметтік қашықтықты сақтауға мүмкіндік береді және жеткізу қызметінің негізгі құралы болып табылады. Осы кезеңге дейін бұл қызмет түрін көбінесе үлкен кәсіпорындар ғана пайдаланған болса, қазіргі таңда орта және шағын бизнес иелері үшін де қызметкерлерді жеткізу қызметі өзекті мәселелер қатарында тұр.

Қызметкерлерді үйінен жұмысқа және жұмыстан үйге тасымалдау өнеркәсіптің қажетті жұмыс күшімен, жұмыскерлер санымен қамтылуына үлкен әсерін тигізетіндіктен, тасымалдау жүйесінің артықшылықтары мен кемшіліктерін таразыға салып, жан – жақты талдау өнеркәсіп иелеріне өте маңызды.

Ірі компаниялар мен өнеркәсіптік мекемелердің қызметкерлерге тасымалдау қызметін ұсынуы – осы күнге дейін тәжірибеде кеңінен қолданылып келген, сол өнеркәсіптің немесе компанияның қызметкерлері үшін өте тиімді ұсыныстарының бірі. Дегенмен, персонал үшін тиімді ұсыныстың өнеркәсіп үшін де тиімді болуы шарт емес. Оның өнеркәсіп үшін артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар.

Егер жұмыс орны қаланың орталық бөлімінде орналасатын болса, жұмыс орнына жету мәселесі үлкен қиындықтар туғызбайды. Қала ішінде кез келген бағытта жүретін қалалық автобустар, қолайлы бағада такси қызметтері бар. Ал тапқан айлық жалақысын жолға жұмсайтын қала сыртындағы аудандар мен ауылдардан келетін қызметкерлерге,үздіксіз өндірістік өнеркәсіптердегі түнгі ауысымға шығатын қызметкерлер үшін бұл өте тиімсіз. Сондықтан көптеген мамандар жұмысқа орналасатын кезде назар аударатын мәселелердің бірі – қызметкерлерді үйге тасымалдау жүйесінің бар болуы. Тасымалдау жүйесін енгізу кадрлық жоғалтулардың алдын алады.

Персоналды тасымалдау қызметінің келесі бір артықшылығы – жұмысқа кешігулердің алдын алу. Тасымалдаушы автобустың, микроавтобустың маршруты сол елді мекеннің ерекшеліктері, қатынау нүктелерінің саны,көліктің сыйымдылығы мен басқа сыртқы факторлардың барлығын есепке ала отырып құрылады.

Персоналды тасымалдау үшін олардан ақы алынбайды,жұмыстағы әріптестерімен бірге жұмыс орнына келіп-кету, қоғамдық көліктерде болуы мүмкін әртүрлі инфекциялық ауруларды жұқтырып алу қаупінің аз болуы, әсіресе қазіргі таңдағы коронавирустық инфекцияның кеңінен таралып жатқан кезінде, сондай – ақ қоғамдық көліктермен

салыстырғанда өнеркәсіптердің көліктері жайлылығымен ерекшеленуі - бұның барлығы қызметкерлер үшін үлкен мотивация және өнеркәсіп атынан қызметкерлерге деген қамқорлығы, олардың денсаулығы мен әл-ауқаты үшін жауапкершілігінің белгісі.

Қызметкерлердің жұмыс қабілеттілігінің артуы, еңбек өнімділігінің оңтайландырылуы,стандартты емес жұмыс кестелерін енгізу мүмкіндігі, ауысымдық кесте бойынша жұмыс істеу- осының барлығы персоналды тасымалдау қызметінің артықшылығы болып табылады.

Шартты түрде жеке меншігінде көлігі бар қызметкерлер тасымалдау қызметін пайдалана бастаса, қалаға шығатын көлік саны қысқарады. Сәйкесінше атмосфераға жұмыс істеген газдар да азырақ бөлінеді.

Әр компания немесе өндірістік мекеме өзі үшін тасымалдау қызметін қалай жүзеге асыратынын өзі таңдай алады. Компания өз атынан арнайы көлік сатып алуы мүмкін немесе осы қызметтерді жүзеге асыратын компаниялармен келісім - шартқа отыруы мүмкін.

Бірінші жағдайды жеке қарастырайық. Компания автобус сатып алатын болса, компанияға бір ғана автобус жеткілікті болады ма? Егер қызметкерлердің тұрғылықты мекен – жайларының географиялық орналасуы бір – бірінен алыс болса, бұл жерде тағы бірнеше автобустардың қажеттілігі туындайды, сәйкесінше осы автобустарға жүргізушілерді жұмысқа қабылдау шығындары, көліктерге күнделікті, бірінші,екінші, мезгілдік техникалық қызмет көрсету шығындарын да есепке алу керек.

Қарапайым анализ әдісін пайдалану барысында нақты шығындар жоспарлы түрдегі шығындардан үлкен айырмашылығы болуы мүмкін. Себебі көліктің шығындарын жоспарлау кезінде жанар-жағармайдың нарықтағы бағасының қаншалықты өзгеретінін, қызметкерлерді тасымалдау маршрутының мүмкін болатын өзгерстерін, инфляциялық процестердің салдарынан болатын жүргізушінің айлық жалақысының мөлшерінің өзгеру мүмкіндігін, автокөліктік техниканың тозуы салдарынан болатын жөндеу жұмыстарына қажетті қосалқы бөлшектерге жұмсалатын шығындарды қарапайым анализ әдісі ескермейді. Нәтижесінде жоспарлы кіріс пен рентабельділік дұрыс есептелмейді.

Мамандар қозғалыс маршрутын жоспарлау барысында барлық факторларды, қашықтық пен рейс ұзақтығымен қатар тәуліктің белгілі бір мезгіліндегі жолдардың жүктелуі, жол төсемінің жағдайы, жол жөндеу жұмыстарының жүргізілу орындары, жылдамдық шектеулері, автокөлік осінің жүктемесін есептей отырып нақты шығындарға максималды жақын сандарды ала алады.

Екінші жағдайда қажетті есептеулердің барлығын, сондай - ақ жүргізуші жалақысы мәселелерін жалға беруші компания есептеп, белгілі бір мерзімге шартқа отырады.

Өнеркәсіп персоналды тасымалдаудағы таңдауы өзінің қызметіне, бизнесінің рентабельділігіне тікелей байланысты.

ӘДЕБИЕТ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Минавтотранс, РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 86 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей для вузов / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2004. – 535 с.

УДК 629.113

Тойлыбаев А.Е.[1a],Усипбаев У.А., Кумархан О.[2b]
[1]Академия логистики и транспорта,, г. Алматы,Казахстан,
[a] asylbek.toylybaev@mail.ru, [b]Oraz.9801@mail.ru

АВТОМОБИЛЬДЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ РЕЖИМДЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Түрлі техника паркін жарамды және жұмысқа қабілетті жағдайда ұстау үшін қазақстандық өнеркәсіпте жоспарлы алдын алу жүйесі (СМТ) қабылданды. Жүйенің негізгі жетіспеушілігіне қарамастан – жеке машиналар үшін режимдердің оңтайлы еместігі-бүгінгі таңда МЖӘ машиналар паркінің техникалық дайындығын басқаруға мүмкіндік беретін жалғыз механизм болып табылады. Мұндай жүйенің негізін бірнеше онжылдық бұрын алынған статистикалық деректерді пайдалана отырып әзірленген техникалық қызмет көрсету және техниканы ағымдағы жөндеу [1] режимдері бойынша нормативтер құрайды. Осы кезеңде жаңа тенденциялар пайда болды, олардың ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады.

Біріншіден, сенімділіктің артуы және сәйкесінше жөндеу аралық жұмыс нормативтерде ескерілген прогрессивті процесс болып табылады. Алайда, соңғы екі онжылдықта парктің құрылымы, машиналардың дизайны, пайдалану шарттары, парктің техникалық жұмысына әсер еткен экономикалық жағдайлар түбегейлі өзгерді. Мұндай өзгерістер нормативтік базада көрініс таппады, нәтижесінде сала кәсіпорындарын технологиялық жобалауға субъективті тәсілдер басым бола бастады.

Екіншіден, ТҚ және Р режимдері автомобильдердің жаңа маркаларының сенімділік көрсеткіштеріне сәйкес келмейтін Ереже [1] нормативтері бойынша белгіленеді. Екінші жағынан, келесі ТҚ және Р үшін сәтті анықтау көбінесе бір-біріне қайшы келетін әртүрлі факторларға байланысты. Бұл сәйкессіздік техникалық қызмет көрсету режимдерін анықтаудың негізделген нұсқаларын іздеу әдістерін әзірлеудің бастапқы шарты болып табылады.

Үшіншіден, қолданыстағы техникалық пайдалану саясатының негізін құрайтын алдын-алу шаралары осы жұмысты жүзеге асыратын пайдалану шығындары, жүк тасымалы және автомобильдер бағасының сол кезеңдегі қатынасы кезінде нарықтық жағдайда қалыптасты. ТҚ және Р жоспарлы-алдын алу жүйесінің тұжырымдамасы дәл осындай жағдайлар үшін жасалған, сондықтан бүгінгі күні қолданылатын нормативтер мен регламенттер сенімділіктің нақты көрсеткіштеріне сәйкес келмейді және жиі

жөндеуаралық ресурсты толық пайдаланбауға алып келеді. Осыған байланысты, мысалы, муниципалды көлік қолайсыз жағдайларға тап болды, мұнда автобустарды алдын-ала жөндеу кезінде жоғалған пайдаланылмаған ресурстардың әр бірлігі үшін тасымалдау көлемінен 6-10 есе көп төлеуге тура келеді. Қазіргі экономикалық жағдайда стандарттар, режимдер және тұтастай алғанда техника паркінің ТҚ және ТЖ стратегияларын қалыптастырудың жаңа тәсілдері талап етіледі.

Қолданыстағы жоспарлы-алдын алу жүйесінде жылжымалы құрамның ТҚ және ТЖ кезеңділігі мен еңбек сыйымдылығы келесі жағдайларға байланысты коэффициенттер көмегімен түзетіледі [1]:

- пайдалану шарттарының санаттары-К1;
- жылжымалы құрамның модификациясы және оның жұмысын ұйымдастыру-К2;
- пайдаланудың табиғи-климаттық жағдайлары-К3;
- пайдалану басынан бастап жүгіріс-К4;
- автокөлік кәсіпорнының (АТП) мөлшері және парктің үйлесімді топтарының саны – К5.

Нормативтерді түзетудің нәтижесінде пайда болатын коэффициент мынадай көрсеткіштер үшін жеке коэффициенттердің көбейтіндісі ретінде айқындалады:

- ТҚ – К1 К3 кезеңділігі ;
- ресурс (КР дейінгі жүріс) және қосалқы бөлшектер шығыны-К1 К2 К3 ;
- то - К2 К5 еңбек сыйымдылығы;
- ағымдағы жөндеулердің үлестік еңбек сыйымдылығы (ТЖ) –К1 К2 К3 К4 К5 .

Жылжымалы құрамды пайдалану шарттарының санатына байланысты нормативтерді түзетудің К1 коэффициентінің сандық мәндері кестеде келтірілген.1 [1].

1 кесте- Реттеу коэффициенті

Пайдалану шарттарының санаттары	$^{K}_{1}$ *коэффициентінің мәні* $^{K}_{1}$		
	ТҚ кезеңділігі	*ТЖ ерекше еңбек сыйымдылығы*	*ресурстар*
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9
III	0,8	1,2	0,8
IV	0,7	1,4	0,7
V	0,6	1,5	0,6

Жылжымалы құрамды пайдаланудың климаттық жағдайларына байланысты нормативтерді түзетудің К3 коэффициентінің сандық мәндері бар.

Бұл 1 кесте паркті пайдалану ерекшелігін есепке алу үшін ТҚ кезеңділігі нормативтік мәннен төмендеу жағына қарай өзгеруі мүмкін. Бұл ретте, [1] талаптарына сәйкес түзетілген мән нормативтік шаманың кемінде 0,5-ін құрауы тиіс. Аралас санаттар немесе олардың комбинациясы үшін мәндер экстраполяциялануы мүмкін. Орташа мәліметтерге сәйкес бұл әдісті практикалық қолдану шектеулі және сирек жағдайларда қолданылады. Бұл ретте техникалық әсерлер арасындағы нормативтік аралықтарды коэффициенттердің көмегімен ұлғайту жағына түзету көзделмеген. Әлбетте, мұнда түбегейлі басқа міндет бар, оны шешу сенімділік, техникалық қызмет көрсетудің әртүрлі нақты шығындары мен ТҚ және Р режимдерінің арасындағы байланысты ескереді.

Кезекті техникалық қызмет көрсету арасындағы автомобиль жүрісі үшін экономикалық негізделген нормативтердің болуына қарамастан, көптеген АЖБ жұмыс тәжірибесінде автомобильдерді жоспарлы қызмет көрсетудің қандай да бір түріне қою сәті нормативтерді ескермейтін күнтізбелік кестемен айқындалады. Кейде жалпы парк кестесінде жылжымалы құрамның әртүрлі модельдері үшін де, орташа тәуліктік жүгірісі бар автомобильдер үшін де ТҚ бірдей уақыт беріледі. Бұл тәжірибе, әрине, негізсіз.

Екінші жағынан, іс жүзінде спидометрлердің көрсеткіштері негізінде автомобильдерді нақты жүгіріс бойынша қызмет көрсетуге қою әрекеті де бар. Бірақ егер сіз тек нақты жүгірістерді ұстанатын болсаңыз және қатаң ұстанатын болсаңыз, онда ТҚ-1 және ТҚ-2 аймақтарының күнделікті бағдарламасы күн сайын айтарлықтай өзгеруі мүмкін, бұл жөндеу жұмысшыларының санына тиісті өзгерістер әкеледі. Қызмет көрсетілетін автомобильдердің тізімін күнделікті нақтылау бұл жағдайда күрделене түседі, сондықтан мұндай жұмысты арнайы тағайындалған қызметкер жасау керек. Бірақ бастысы, бәлкім, бұл мақсат қоюға автомобиль қызмет көрсету бойынша қатаң пробегу – бәрібір қалады орындай алмайтындай, өйткені оларды болдырмау недопробега немесе перепробега іс жүзінде мүмкін емес. Бұл, әсіресе, қызмет көрсетілетін автомобильдердің тізімін нақтылау алдын – ала (қызмет көрсету басталғанға дейін бірнеше күн бұрын) немесе қызмет көрсету күніне ең көп жүгірісі бар автомобильдердің күн сайын қатаң белгіленген санын қызмет көрсетуге қою әрекеті болған жағдайда байқалады.

Бұл жерде кез-келген жағдайда кез-келген уақытта белгіленген нормативтік жүгірісті келесі ТҚ-ға дейін ұстап тұрудың ерекше қажеттілігі жоқ екенін атап өткен жөн, өйткені стандарттардың өздері белгілі бір дәрежеде орташа, яғни шамамен. Ұсынылған кезеңділіктен кішігірім ауытқуларға жол беру техникалық қызмет көрсету мен жөндеу шығындарының өзгеруінің тегіс сипатымен расталады. Сондықтан, техникалық қызмет көрсету тәжірибесі күнтізбелік күндерге негізделген кестелерге сәйкес, бірақ нақты орындалған жүгірістерді ескере отырып, назар аударуға тұрарлық. Мұндай кестелер біздің елімізде және шетелде кеңінен қолданылады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, мұндай ымыралық шешім теориялық тұрғыдан да, іс жүзінде де негізделген деп санауға болады, онда өндіріс орташа тәуліктік жүгірістерді ескере отырып жасалған кестеге негізделген.

Бұл ретте әрбір автомобиль $D_{ТО}$ жұмыс күндерінде оған белгілі бір кезеңділікпен қызмет көрсетуге $D_{ТО}$

$$D_{ТО} = \frac{L'_{ТО}}{L_{СС}}, \qquad (1)$$

мұндағы $L'_{ТО}$ – қызмет көрсетудің нормативтік түзетілген кезеңділігі, км; $L_{СС}$– нақты немесе жоспарланған орташа тәуліктік жүріс, км.

Егер ол белгілі бір күнтізбелік кезеңдерге (апта, онжылдық, ай) негізделген болса және әр автомобиль белгілі бір кезеңнің белгілі бір күнінде қызмет көрсетуге қойылса, кесте жасау оңайырақ. Мұндай кестені құру Нормативтік жүгірістерге сәйкес $D_{ТО}$ күндеріндегі ТҚ-нің индикативтіилігін анықтаудан басталады

$$D'_{ТО} = \frac{L'_{ТО}}{LCC\alpha_{и}}, \qquad (2)$$

мұндағы $\alpha_{и}$ – автомобильдерді пайдаланудың жоспарланған немесе нақты коэффициенті.

Қызмет көрсетудің жоспарланған орташа мерзімділігі мыналарды құрайды

$$L_{ТО} = L_{СС} D_{ТО} \alpha_{и}. \qquad (3)$$

Осылайша жасалған кесте ұзақ уақыт бойы түзетілмеуі мүмкін. Кестенің мұндай тұрақтылығы жүргізушілер мен жөндеу қызметкерлерін уақтылы қызмет көрсету бөлігінде тәртіпке келтіреді, ал тәуліктік бағдарламаның тұрақтылығы өндірістік аймақтардағы жұмыстарды ұйымдастыруды және автомобильдерді пайдалануды жеңілдетеді. Әрине, жылжымалы құрамның әр түрлі түрлері және оны пайдалану шарттары болған кезде, ТҚ жиілігі автомобильдер топтары бойынша сараланууы керек.

ТҚ өндірістік процестерін ұйымдастырудың күрделі формаларында кесте құру тәртібі әр түрлі болады. Алайда, бұл кестеде қызмет көрсету сәттері арасындағы нормативтік жүгірістерде айтарлықтай ерекшеленетін автомобильдер топтары үшін қызмет көрсетудің әртүрлі мерзімдері қарастырылған. Бұл ретте автомобильдердің барлық топтары үшін ТҚ-2-ге Қабылдау-кіру саны бірдей көзделеді. Кесте жасалған Жоспарлы кезең аяқталғаннан кейін қызмет көрсетудің келесі циклінің күндері кестеге сәйкес келеді, ал кестенің өзі өзгеріссіз қалады. Жекелеген автомобильдер есептен шығарылған немесе ауыстырылған жағдайда кестенің тиісті торларында түзетулер жасалады. Жаңадан келіп түсетін автомобильдер үшін кестеде бос жолдар көзделеді.

ӘДЕБИЕТ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Минавтотранс, РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 86 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей для вузов / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2004. – 535 с.

Подписано в печать 29.09.2021 г. Формат 210х297 $^{1}/_{8}$
Объем 199 стр. Заказ № 413. Тираж 100 экз.
Бумага офсетная 80 г.
Отпечатано в Издательском Центре АЛиТ
Адрес: г. Алматы, ул. Мауленова 110,
www.alt.edu.kz