

ISSN 1814-5787

ҚАЗАҚ
ҚАТЫНАС
ЖОЛДАРЫ
УНИВЕРСИТЕТІ



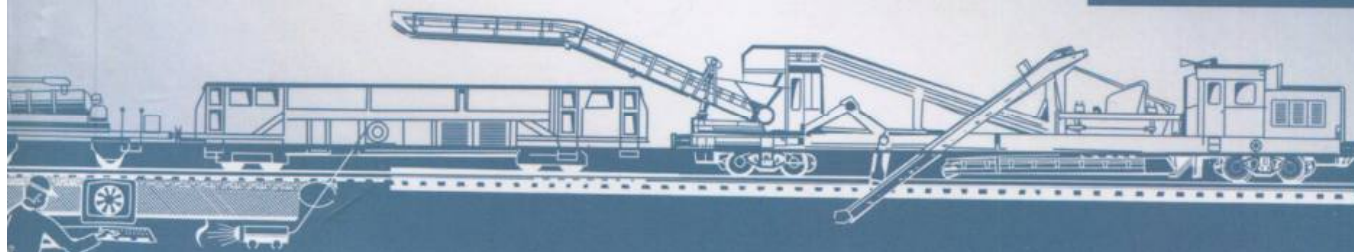
КАЗАХСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ

2019 № 4 (65)

ҚАЗАҚСТАН ӨНДІРІС КӨЛІГІ



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА



КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

«Промышленный транспорт Казахстана»

Журнал издается с
сентября 2004 года.

Выходит 4 раза в год.

Собственник-
Учреждение
«Казахский
Университет путей
Собобщения».

Адрес редакции:
Республика Казахстан,
050063, г. Алматы,
мкр. Жетісу-1,
дом 32А,
тел. 8 -727-376-74-78,
факс 8-727-376-74-81,
E-mail: kups1@mail.kz

Журнал
перерегистрирован в
Министерстве
информации и
коммуникаций
Республики Казахстан

Свидетельство
№ 16163-Ж
от 28.09.2016 г.
Индекс 75133

Подписано в печать
03.12.2019 г.
тираж 500 экз.
Зак. № 112.

Отпечатано в
ИП «Salem»
г.Алматы,
ул. Ратушного, 80
т. 251 62 75

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Омаров Амангельды Джумагалиевич – д.т.н., профессор, действительный член Международных академий транспорта и информатизации, ректор Казахского университета путей сообщения

Заместитель главного редактора

Кайнарбеков Асемхан Кайнарбекович – д.т.н., профессор, действительный член Международной академии информатизации, Национальной академии наук машиностроения и транспорта РК

Ответственный секретарь

Саржанов Тайжан Садыханович – д.т.н., профессор

РЕДАКЦИОННО-АВТОРСКИЙ СОВЕТ

Абельдинов Серикбай Каиргельдинович – зам. Председателя Правления АО «Станция Экибастузская ГРЭС-2» (Республика Казахстан)
Аманова Маржан Валиевна – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)
Анатцев Владимир Иванович – д.т.н., профессор МГУПС (г. Москва, РФ)
Гоголь Александр Александрович – д.т.н., профессор СПбГУТК им. Бонч-Бруевича (г. Санкт-Петербург, РФ)
Джалаилов Асылхан Касенович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Жуйриков Кенес Кажгереевич – д.э.н., профессор (Республика Казахстан)
Капгожин Бекмухамед Рашитович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Карабасов Избасар Сакетович – к.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Карпушенко Николай Иванович – д.т.н., профессор СибГУПС (г. Новосибирск, РФ)
Каспабаев Кабдил Султанович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Касымов Бауыржан Рахмедиевич – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)
Кобжасарова Мария Дуйсенболовна – к.п.н., доцент (Республика Казахстан)
Коктаев Нурулла Секербаевич – гл. инженер предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)
Кононова Наталья Петровна – к.э.н., профессор, ректор ОмРИ (г. Омск, РФ)
Малыбаев Сакен Кадыркеневич – д.т.н., профессор КарГТУ (Республика Казахстан)
Матвеев Виктор Иванович – д.т.н., профессор БелГУТ (г. Гомель, Республика Беларусь)
Муратов Абил Муратович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Мусаева Гульмира Сериковна – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Нурмамбетов Серик Мусабаевич – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Самыратов Сабырбек Ташанович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Старых Ольга Владимировна – директор ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (г. Москва, РФ)
Султангазинов Сулеймен Казиманович – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Талиспеев Кадыл Секенович – д.э.н., профессор (Республика Казахстан)
Тулециев Таяубай Тулециевич – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)
Турдахунов Мухамеджан Мамаджанович – Президент АО «ССГПО» (Республика Казахстан)
Чеховская Мария Николаевна – д.э.н., профессор ГЭТУТ (г. Киев, Украина)
Шалкаров Абдиашим Абжанпарович – д.т.н., доцент (Республика Казахстан)
Шалтыков Амиржан Ислямович – д.п.н., профессор (Республика Казахстан)
Шокпаров Казбек Нуркенович – нач. предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)

СОДЕРЖАНИЕ

ОМАРОВ А.Д., ШАЛТЫКОВ А.И., ОМАРОВА Б.А. Международная экономическая интеграция.....	5
КАЙНАРБЕКОВ А.К., МУРАТОВ А.М., БЕКМАМБЕТ К.М., НИЯЗОВА Ж.К. Надежность вертикальной устойчивости двухопорного движителя транспортных средств при езде по горно-пересеченным дорогам.....	14
БАТАШОВ С.И., ЛОКТЕВ А.А., ЛЮДАГОВСКИЙ А.В., ШУРЛАКОВ М.А. Анализ эксплуатационных характеристик антифрикционных материалов на основе металлокерамики.....	19
КАНГОЖИН Б.Р., ЖАРМАГАМБЕТОВА М.С., ДАУТОВ С.С. Факторы устойчивого развития энергетики.....	22
БАУБЕКОВ Е.Е., БАҚЫТ Ғ.Б., АЙТУЛОВ Н.Н. Обзор существующих методик, применяемых при экспертизе дорожно-транспортных происшествий.....	28
ТУРДАЛИЕВ А.Т., ЖУМАНОВ М.А., БАЙЖУМАНОВ К.Д. Установление остаточного ресурса элементов редуктора автосамосвала.....	33
БЕКЖАНОВА С.Е., САРЖАНОВ Т.С., АБЗАЛИЕВА Т.А., АЛЫТАЕВА Ж.Ж. Логистические системы информационного обеспечения как стратегический ресурс транспортного потока.....	39
БЕРКЕШЕВА А.С., БИСАЛИЕВ И.Ж., ШОПАНОВА Г.Е. Показатели эксплуатационной надежности работы станций.....	44
НАУРУЗБАЕВ К.А., РУСТЕМОВ И.А., КАЖЕТАЕВ А.С. Особенности оценки снижения несущей способности конструкций зданий и сооружений.....	48
ОМАРОВ А.Д., КУНАНБАЕВ К.Е., САРЖАНОВ Т.С., КУНАНБАЕВ А.К. Вопросы смены стрелочных переводов железнодорожных путей.....	52
ПЕРЕВЕРТОВ В.П., АНДРОНЧЕВ И.К., МУСАЕВА Г.С., АБУЛКАСИМОВ М.М. Управление в «умных» железнодорожных транспортных системах.....	59
ШАЯХМЕТОВ С.Б., СЕЙСЕБАЕВ С.Т. Методика расчета элементов рельсовых скреплений на усталостную долговечность.....	67
АБИШЕВ К.К., ИТЫБАЕВА Г.Т., КАСЕНОВ А.Ж., МУСИНА Ж.К. К вопросу применения магнитных приспособлений.....	74
АБДУЛЛАЕВ С.С., СЕЙДЕМЕТОВА Ж.С. Анализ структуры транспортно-логистических цепей рынка труда транспортных услуг железнодорожного узла.....	79
КАСЫМЖАНОВА К.С., МУХАМАДЕЕВА Р.М., АКОХОВА Н.В. Применение новых технологий восстановления дорожных покрытий в условиях Северного региона Республики Казахстан.....	88
САБРАЛИЕВ Н.С., МУРЗАХМЕТОВА У.А., АГАБЕКОВА Д.А., ИЗЕМБАЕВА А.К. Оптимизация скоростей движения автобусов, обеспечивающих минимальное загрязнение атмосферы.....	95
САРСЕМБЕКОВА З.К., ПЕНТАЕВ Т.П., БАЙДАУЛЕТОВА Г.К., КАРАСАЙ С.Ш. ГНЖ геодезиялық бақылау деректері бойынша автомобиль жолдарын салу мен қайта калпына келтіруде пландық-биіктіктік негіздеу.....	100
МУРАТОВ А.М., БЕКМАМБЕТ К.М., АСЕМХАНУЛЫ А., НИЯЗОВА Ж.К. Сущность эффекта движения параллелограммного корпуса моста двух опорного транспортных средства.....	104
КУАНЫШЕВ М.К., МУРЗАГАЛИЕВ А.Ж. Математическое моделирование процесса изнашивания подшипников скольжения в двигателях внутреннего сгорания.....	107
ДЖОЛДАСОВ Н., ДЖОЛДАСОВА К.К. Экспериментальные исследования по	113

восстановлению изношенных рельсов методом наплавки.....	
МУСАЕВА Г.С., АЛИМКУЛОВ М.М., ЖАКСЫЛЫКОВ А.Н. Изменение рабочей зоны земляного полотна при введении новых типов подвижного состава и повышении вагонной осевой нагрузки.....	119
РАБАТ О.Ж., БАЙНАТОВ Ж.Б., АБСЕМЕТОВ Д.М. Кинематический метод определения надежности конструкции разделительных полос автомобильных дорог.....	123
ГОГОЛЬ А.А., ИСАЙКИН Д.В., МАЙЛЫБАЕВ Е.К., ШЫНЫКУЛОВА А.Б. Применение видеоинформационных систем в железнодорожной инфраструктуре.....	133
ШАГИАХМЕТОВ Д.Р., ТОЛЕУОВ Н.Ж., ТЕРЕКБАЕВ Б.Д., ТУЛЕПБЕК Н.Т. Принципы построения микропроцессорных систем автоматики, внедряемых на железнодорожном транспорте Республики Казахстан.....	138
МУСАБАЕВ Б.К., АМАНОВА М.В., АЛЬТАЕВА Ж.Ж., МУРАТБЕКОВА Г.В. Имитационное моделирование технологии обслуживания вагонопотоков на сортировочной станции.....	143
ПЕРЕВЕРТОВ В.П., АНДРОНЧЕВ И.К., АКАЕВА М.О., АБУЛКАСИМОВ М.М. Технологии традиционные и аддитивные в «умных» производственных системах.....	148
ЖАМАНГАРИН Д.С. Обзор технологии управления дорожным движением на перекрестках города.....	153
БАТАШОВ С.И., ШУВАЕВ В.В., АУСТНИЯЗОВА Б.И. Принципы формирования схемы внешнего контроля исправности регулятора напряжения РНТ-6.....	157
БАУБЕКОВ Е.Е., БАҚЫТ Ғ.Б., АЙТУЛОВ Н.Н. Расчет времени срабатывания тормозной системы автомобилей.....	161
ДИГАРБАЕВА Т.Д., АКАЕВА М.О., МАЗИМБАЕВА Р.Ж., КАЛИЛАНОВА К.А. Метод оценки эффективности использования материально-технических ресурсов.....	165
БАЗАНОВА И.А., ДЮСЕНГАЛИЕВА Т.М., ЕРМЕКОВ Е.Н. Анализ эксплуатационного состояния городских дорог и улиц г.Алматы.....	169
НУРАЛИНА А.К., ДЖОЛАМАНОВА А.Б., НУРМАНОВА Г.Т. Кражи на железнодорожном транспорте.....	173
БЕРКЕШЕВА А.С., БИСАЛИЕВ И.Ж., ШОПАНОВА Г.Е. Характеристика работы железнодорожных станций в современных условиях.....	179
МАДИМАРОВА Г.С., БАЙДАУЛЕТОВА Г.К., СУЛЕЙМЕНОВА Д.Н., ИМАНКУЛОВА А.С. Геодезические работы при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.....	183
ИЗБАИРОВА А.С., МАЛИКОВА Л.М. Совершенствование складской деятельности ТОО КПК «ZETA»	188
БЕЙСЕНОВ А.П., АБЖАЛЕЛОВА Ш.Р., МЕРГЕНБАЕВА А.А., УМИРЗАКОВА Г.А. Основные направления инновационной политики Казахстана.....	195
OMAROVA K.T., SARZHANOVA A.I.S. Attraction of FDI (International Experience).....	199
БЕКБУЛАТОВА Г.А., ИСКАКОВА П.А., КАБЫЛБАЕВА Л.С., СУГУРБЕКОВА А.А. Кәсіпорындағы шығындарды үнемдеу мүмкіндіктерін анықтау және оптимизация.....	204
УМБЕТОВ У.У., ШЫНЫКУЛОВА А.Б. Применение математических методов оптимизации для трансфер туристов.....	207
АКАШЕВА С.С., СУГИРБЕКОВА С.Р. Тенденции интеграции технократических и гуманитарных наук в развитии логистики.....	211
САДВАКАСОВ Е.К., БЕЙСЕНОВ А.П., АБЖАЛЕЛОВА Ш.Р., КОСЯГИНА Н.П. Основные факторы глобализации, влияющие на устойчивость национальной	214

экономики.....	
АУХАДИЕВА Ш.Д. Некоторые проблемы совершенствования гуманитарного образования в техническом ВУЗе.....	221
СУГИРБЕКОВА С.Р. Многозначность и синонимия названий родства.....	226
МОМИНОВА С.М., КОПЖАСАРОВ Б.Т., УСЕНКУЛОВ Ж.А. Повышение прочностных характеристик газосиликатного бетона с использованием природного волластонита и электротермофосфорного шлака.....	231

КНИЖНАЯ ПОЛКА

СЛЕПЯН А.Я. Пресс-релиз ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» принял участие в работе XIII Международного общетранспортного форума и выставки «Транспорт России 2019».....	236
---	-----

ОМАРОВ А.Д. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ШАЛТЫКОВ А.И. – д.полит.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ОМАРОВА Б.А. – к.э.н., PhD, профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Аннотация

В статье анализируются проблемы региональной интеграции в мировой экономике. Подчеркивается, что начиная с середины XX в. и особенно в последние десятилетия глобализация и интеграция являются основными тенденциями интернационализации мирового хозяйства. Развитие глобализационных процессов связаны с активным формированием региональных интеграционных объединений, которые оказывают различное влияние на развитие мировой экономики. Это говорит о том, что в условиях глобализации регионализация мирового сообщества является объективным процессом и стало одним из заметных явлений мировой экономической жизни во второй половины XX в. Можно сказать, что сегодня весь мир идет по этому пути.

Ключевые слова: *регионы, интеграция, экономика, объективный, процесс, явления, глобализация.*

Мировое сообщество к началу XXI века оказалась лицом к лицу с проблемами, обусловленными изменениями, которые произошли на политической карте мира, технологическим прогрессом, а также множеством нерешенных задач, доставшихся в наследство от прошлой эпохи. На первый план в этом громадном комплексе вышли проблемы выживания человека и природы. В этих условиях многие страны стали на путь интеграции. Идет рост данного процесса, хотя и он таит в себе серьезные проблемы.

Тенденции развития мировой экономики позволяют утверждать, что процессы глобализации неразрывно связаны с международной интеграцией. Диалектика взаимодействия процессов интеграции и глобализации состоит в том, что экономическая интеграция является конкретным проявлением объективной тенденции к созданию целостной глобальной экономической системы равноправного партнерства, но с другой стороны – средством борьбы за такое равноправие.

С этой точки зрения можно считать справедливым утверждение одного из первых исследователей проблем интеграции Г.Мюрдаля о том, что международная экономическая интеграция является «в своей основе моральной проблемой», предусматривая «осуществление старого идеала равенства возможностей, провозглашенного Западом» [1].

Интеграция является средством разрешения противоречий глобализации экономики, так как создает возможность усиления конкурентных позиции объединяющихся стран в борьбе за рынки сбыта, источники сырьевых и энергетических ресурсов, новые технологии, инвестиции, возможностью ускорять экономический рост и преодолевать последствия отсталости, бедности, имперского давления. Это средство борьбы за равноправное партнерство, как свидетельствует западноевропейский опыт, обеспечивает повышение конкурентоспособности экономики и у относительно благополучных по экономическим параметрам стран в их противостоянии международным монополиям и таким экономическим гигантам, как США.

Первые попытки теоретического осмысления процессов региональной интеграции предприняли в 1950-х гг. ученые, работавшие в русле неолиберального направления

(А.Предоль, В.Репке). Исходя из концепции рынка, как наиболее эффективного регулятора экономики они понимали под интеграцией создание единого геоэкономического пространства, включающего несколько стран. Для достижения этих целей необходимо было полностью освободить внешнеторговую и валютно-финансовую сферы от контроля государства. Это во многом совпадало с либеральными воззрениями на функционирование государства, существовавшего тогда в западной науке. Представителям этого направления проблемы интеграции виделись преимущественно в плоскости объединения рынков интегрируемых стран на основе либерализации внешнеэкономической деятельности. Таким образом, эффективность интеграционных усилий здесь сводилась к политической воле государств, стремящихся объединить свои экономики. В определенной мере в этом подходе можно увидеть истоки особенно популярной в конце XX в. концепции регионализма в международных экономических отношениях. Но в дальнейшем им пришлось столкнуться с тенденцией к национальному протекционизму, а также, – с недостаточно эффективной, недостаточно развитой формой интеграции в мировом масштабе.

Тенденции мирового развития объективно подвели ряд динамично развивающихся стран к поиску эффективной формулы защиты национальных интересов. И с точки зрения неолибералистов ключевым элементом здесь могло стать создание условий для функционирования единого таможенного режима внутри региона и выработка единых подходов в этом плане по отношению к третьим странам. Концепция таможенного союза, по сути, стала теоретической концепцией возникшего в 1957 г. Европейского экономического Сообщества. Господствовавшая в этот период в Европе чисто рыночная трактовка интеграции стран, входящих в Сообщество, вполне соответствовала подходу к «государству, как ночному сторожу». Этот подход был перенесен на область внутрирегиональных отношений и приводил к полному абстрагированию от политических факторов, либо их полному игнорированию [2]. Дальнейший ход развития событий внес коррективы в теорию региональной интеграции. Создание зон свободной торговли, а также Таможенного союза в Западной Европе не смогли устранить неравномерности развития и общей неустойчивости системы. В 1960-х гг. происходит переосмысление подходов к формам интеграции. Можно проследить определенное синхронное развитие и чередование теоретических концепций, отстаивающих либо либеральный подход, либо концепцию расширения подконтрольной государству области в экономической, социальной и иных сферах. Суть же последних подходов сводилась к целенаправленному регулированию интеграционного процесса. Новое направление условно называли «дирижистским». Сторонники данного направления выступали за создание наднационального политико-правового института или группы институтов для эффективного регулирования процессов интеграции. На практике это вылилось в создание концепции «экономического союза». Этот подход уже включал не только объединение рынков, но и создание координационных органов и механизмов для широкого круга вопросов в ходе межгосударственной интеграции, т.е. предполагал корректирующее экономическое воздействие на интеграционный процесс. Предпосылками возникновения интеграционных союзов являются:

1. Близость уровней экономического развития и степени рыночной зрелости экономики интегрирующихся стран.

Близость уровней экономического развития и степени рыночной зрелости экономики интегрирующихся стран является желательным условием. Опыт развития интеграционных процессов показывает, что довольно часто имеет место сотрудничество либо между развитыми странами, либо между развивающимися. Даже в рамках индустриальных и в рамках развивающихся стран интеграционные процессы идут наиболее активно между государствами, находящимися на примерно одинаковом уровне экономического развития. Для того, чтобы страна, имеющая по сравнению с другой страной значительно более низкие экономические показатели, смогла на равных

участвовать в интеграционных процессах необходимо длительное время. Так, более сильные в экономическом отношении партнеры вынуждены направлять средства на подтягивание слабой экономики этих стран, а не на развитие интеграционных процессов. В этом случае, из-за первоначальной несовместимости экономических механизмов, интеграция в этих странах начинается с различного рода переходных соглашений об ассоциации, о специальном партнерстве, о торговых преференциях и т.д., срок действия которых может растянуться на некоторое время пока в менее развитой стране не будут созданы рыночные механизмы, сопоставимые по степени зрелости с механизмами более развитых стран.

Попытки объединений между развитыми и развивающимися государствами, хотя и имеют место, находятся на этапе становления, не позволяющем пока сделать однозначных выводов о степени их эффективности. Так, в качестве примера можно привести положение в Евросоюзе, когда Греция, Италия на первом этапе интеграции не смогли стать членами в зоне евро в связи с несоответствием маастрихтским критериям. Определенные трудности переживает и НАФТА в связи с разным экономическим положением США и Мексики.

2. Общность экономических и иных проблем, стоящих перед странами в области развития, финансирования, регулирования экономики, политического сотрудничества.

Общность экономических и иных проблем, стоящих перед странами в области развития, финансирования, регулирования экономики, политического сотрудничества предполагает решение конкретных проблем, стоящих перед интегрирующимися странами. Так, реформирование централизованно-планируемой экономики показало, что все страны постсоциалистического пространства, исчерпав интенсивные методы повышения эффективности национальной экономики, испытывали одни и те же проблемы, в частности:

- все страны испытывали высокую потребность во всех видах ресурсов (инвестиционных, производственных, технологических, инновационных, интеллектуальных и т.д.), имеющихся в мировой экономике;

- территориальная общность обуславливала однотипные осложнения, связанные с разрешением глобальных проблем, в том числе экологических. Все это обуславливало необходимость в объединении средств для совместного решения этих проблем.

Интеграция развивается более успешно тогда, когда экономика стран находится на подъеме. Странам, находящимся в условиях экономического кризиса, сложнее интегрироваться друг с другом, так как им приходится отдавать большее предпочтение внутренней ситуации в стране, принимать антикризисные меры, законы, ограничения на вывоз капитала и т.д. (для интеграции характерна свобода движения рабочей силы, капитала, товаров и услуг).

3. Географическая близость стран-участниц, наличие в большинстве случаев общей границы и исторически сложившихся экономических связей.

Интеграционные объединения большинства стран мира начинались с нескольких соседних стран, расположенных на одном континенте, в непосредственной географической близости друг от друга, имеющих транспортные коммуникации и нередко говорящих на одном языке. Действительно, для выполнения основных целей интеграции, как: снижение издержек производства, конечной цены на товар необходимо снижение всех составляющих цены, в том числе и транспортных расходов.

Интеграционные процессы, происходившие в Южной Америке показали, что несмотря на географическую близость, интеграция между нынешними странами-членами МЕРКОСУР не развивалась до определенного времени из-за отсутствия транспортной инфраструктуры (страны Южной Америки были ориентированы на вывоз продукции из портов).

4. Политическая воля руководства интегрирующихся стран.

Политическая воля руководства интегрирующихся стран является необходимым фактором для создания интеграционных группировок. Так, создание, таких крупных

интеграционных блоков, как Евросоюз, МЕРКОСУР и НАФТА стали следствием инициатив руководителей заинтересованных стран.

5. Создание структур, которым страны постепенно должны передавать, делегировать отдельные полномочия, инструменты для их осуществления

Так, Р.Рикуперо считает, что между странами-претендентами интеграционного блока необходимо разделение полномочий по вопросам определения стратегии, создания наднациональных структур и разработки механизмов сотрудничества для согласования национальных подходов к выработке взаимоприемлемых решений.

6. Создание иницирующего центра из одного или двух государств, для объединения действий стран-партнеров

В связи с расширением ЕС (Европейского союза) за счет вступления в него новых стран были разработаны модели дальнейшего развития европейской интеграции по пути ее углубления, среди которых можно выделить, такие модели, как:

- модель «ступенчатой интеграции»;
- модель «Европы концентрических кругов»;
- модель «дифференцированной интеграции».

В основу первых двух моделей заложена идея создания в ЕС «центра» из наиболее развитых стран, вокруг которого формируются «круги» из стран с меньшей глубиной интеграции.

Основу модели «дифференцированной интеграции» составляет географическое расширение ЕС, предполагающее дифференциацию скорости интеграционных процессов по различным странам. Целью такой интеграции является углубление интеграционных процессов с исключением необходимости подписания договоров и ограничения времени, а также создание «центра» с разным составом участников.

7. Сближение внутренних экономических условий в государствах-участниках интеграционных объединений и выравнивание уровней их экономического развития.

Целью вступления многих интегрирующихся стран является создание условий для высоких темпов экономического роста в течение длительного времени и преодоление негативного внешнего воздействия.

8. Расширение пространственных возможностей межгосударственного передвижения товаров, рабочей силы и капиталов в пределах региона и устранение многообразных административных и экономических барьеров.

9. «Демонстрационный эффект». Он свидетельствует о том, что в странах, создавших интеграционные объединения, обычно происходят положительные экономические сдвиги (ускорение темпов экономического роста, снижение инфляции, рост занятости и т.д.), оказывающие определенное психологическое воздействие на другие страны.

10. После того как большинство стран того или иного региона стали членами интеграционного объединения, остальные страны, оставшиеся за его пределами, начинают испытывать некоторые трудности, связанные с переориентацией экономических связей этих стран, нередко приводящих к некоторому сокращению торговли стран, оказавшихся за пределами блока.

Так, «демонстрационный эффект» приводит к «эффекту домино», когда другие страны, не имеющие интереса к интеграции, но опасаящиеся негативных моментов, высказывают заинтересованность к интеграционным процессам.

Таким образом, экономическая интеграция представляет собой объективный процесс развития устойчивых экономических связей между национальными хозяйствами, охватывающий сферу производства, международные экономические отношения и ведущий к созданию региональных хозяйственных комплексов. Ныне все страны мира, вовлеченные в торгово-экономические связи, являются участниками двусторонних или многосторонних торговых соглашений.

В глобальном плане во второй половине XX столетия можно выделить три этапа региональной интеграции, а именно:

Первый этап – 60-е годы, как следствие создания в 1957 г. Европейского экономического сообщества. В этот же период активизировалось сотрудничество по линии «Юг – Юг», особенно в Африке и Латинской Америке. Эти интеграционные соглашения в русле закрытого регионализма были направлены на то, чтобы за счет высоких внешних тарифов и административной политики стимулировать развитие приоритетных отраслей экономики.

К концу 70-х годов неэффективность таких соглашений стала очевидной, так как процесс импорт замещения обнаружил естественные пределы развития. Так, экономическому развитию, поддержанию международной конкурентоспособности и модернизации экономики препятствовали следующие факторы: тепличные условия протекционизма; отсутствие конкуренции; недостаточный спрос ввиду ориентированности на внутренний рынок; низкая покупательная способность населения; рост закупок импортной техники; замкнутость национальной экономики.

Второй этап регионализма начался в период, когда страны перестроили свои стратегии развития на экспортные рельсы. В данном случае, упор был сделан на открытом регионализме с тем, чтобы привлекать, а не отталкивать торговые и инвестиционные потоки, способствуя повышению конкурентоспособности экспорта. Наряду с углублением региональной экономической интеграции и либерализации торговли быстро росло количество членов ГАТТ/ВТО, укреплялась приверженность принципам режима наибольшего благоприятствования и национального режима.

Пик второго этапа пришелся на начало 90-х годов, когда был образован форум АТЭС, явившийся воплощением принципов открытого регионализма и недискриминационности. Предполагалось, что наилучшие тарифные преференции, которые один член АТЭС предоставлял другим, распространялись также и на его торговых партнеров, не входящих в АТЭС. Целью создания АТЭС было оказание более мощной поддержки многосторонней торговой системе. Беспрецедентным фактором являлось то, что обязательства по либерализации торговли были взяты не на основе взаимного обмена тарифными преференциями. Вместо этого для достижения режима свободной торговли (к 2010 г. для развитых стран и к 2020 г. – для развивающихся) каждый участник АТЭС добровольно определял движение по пути либерализации, отраженное в индивидуальных планах действий. Однако, такая «согласованная односторонность» юридически не подкреплённая соответствующими договорами, поставили под вопрос эффективность и действенность подхода АТЭС к либерализации торговли и инвестиций в глобальном и региональном масштабах.

Третий этап регионализма сформировался к началу XXI в., и был вызван азиатским финансовым кризисом 1997-1998 гг. В этот период процесс либерализации в рамках АТЭС замедлился в связи с изменениями в политике некоторых стран, а именно:

- ряд крупных членов АТЭС решили по отношению к либерализации некоторых чувствительных товаров взять на себя обязательства в рамках ВТО на взаимной основе и преференциальных региональных торговых соглашений;

- основоположники многосторонней либерализации – Южная Корея и Япония перестали проявлять прежнюю сдержанность к региональным торговым соглашениям и открыли новый этап двусторонних соглашений о свободной торговле.

Региональные торговые соглашения подпадают под широкий спектр определений, которые включают:

- зоны свободной торговли, которые в ст. XXIV ГАТТ определяются как группы из двух или более таможенных территорий, в которой пошлины и другие, ограничивающие торговлю правила, аннулируются в отношении практически всех предметов торговли;

- соглашения о преференциальной торговле между развивающимися странами, которые определены ГАТТ в качестве соглашений, в которые вступают менее развитые

договаривающиеся страны в целях сокращения или ликвидации тарифов на товары взаимной торговли;

- региональные интеграционные соглашения, касающиеся широких форм либерализации и экономического сотрудничества, к примеру, существующих в рамках АТЭС (Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество), треугольников роста и других механизмов сотрудничества. Данные соглашения рассматриваются в качестве элемента осуществления общей стратегии либерализации торговли, а также средства сочетания торговой либерализации с укреплением экономических и политических связей с соседними странами.

- таможенные союзы соглашение двух или более государств (форма между государственным соглашением) об отмене таможенных пошлин в торговле между ними, форма коллективного протекционизма от третьих стран. Таможенный союз предусматривает также образование «единой таможенной территории». Обычно страны-участницы таможенного союза договариваются о создании межгосударственных органов, координирующих проведение согласованной внешнеторговой политики. Как правило, это заключается в проведении периодических совещаний министров, руководящих соответствующими ведомствами, которые в своей работе опираются на постоянно действующий межгосударственный Секретариат. Фактически, речь идёт о форме межгосударственной интеграции, предполагающей создание наднациональных органов. В этом плане таможенный союз является значительно более продвинутой формой интеграции, чем, например, зона свободной торговли.

Одной из наиболее значительных тенденций развития международных экономических отношений в последние годы является рост числа региональных торговых блоков. Сейчас фактически каждая страна входит, по меньшей мере, в одну такую группировку. В рамках подобных соглашений осуществляется свыше трети мировых торговых операций, а если учесть АТЭС, то около двух третей.

Региональная интеграция преследует цель - сокращение ограничений на торговлю между странами-участницами, что подразумевает дискриминацию в отношении торговли с третьими странами. В своей простейшей форме такие соглашения просто отменяют таможенные тарифы на торговлю между членами блока, однако во многих случаях они идут дальше, охватывая нетарифные барьеры и распространяя либеральный подход на инвестирование и другие аспекты экономической политики. Наиболее глубоко проработанные соглашения направлены на создание экономического союза и предполагают формирование совместных исполнительных, судебных и законодательных институтов.

В последнее десятилетие движение в сторону региональной интеграции набирает все большую силу и претерпевает качественные изменения. В этом процессе можно выделить три главные тенденции, как:

1. Переход от «замкнутой» к более открытой модели региональной интеграции.

Переход от «замкнутой» к более открытой модели региональной интеграции соответствует доминирующим в настоящее время взглядам на национальную экономическую политику. Многие торговые блоки, созданные развивающимися странами в 1960-1970-х гг., были основаны на модели замещения импорта внутренним производством, а в качестве инструмента осуществления этой модели использовались региональные соглашения с широкими внешнеторговыми ограничениями. Новая волна региональных интеграционных соглашений (в том числе возрождение некоторых ранее действовавших соглашений), заключенных в этот период демонстрирует большую открытость и приверженность идее стимулирования международной торговли, а не контроля над ней.

2. Признание того факта, что эффективная интеграция требует более радикальных мер, чем простое снижение тарифов и квот.

Существует множество других барьеров, которые вызывают сегментирование рынков и препятствуют свободному движению товаров, услуг, инвестиций и идей. Чтобы устранить эти ограничения, нужны широкомасштабные политические меры, далеко выходящие за рамки традиционной торговой политики. Такая «глубокая интеграция» была впервые активно заявлена в Программе единого рынка в рамках ЕС. В настоящее время элементы этой Программы постепенно ставятся на повестку дня в дебатах по другим региональным соглашениям.

3. Возникновение торговых блоков «Север-Юг», в которых страны с высокими доходами и развивающиеся страны выступают равноправными партнерами.

Самым значимым примером такой тенденции служит Североамериканское соглашение о свободной торговле (НАФТА), сложившееся в 1994 г., когда в сферу действия канадо-американского соглашения о свободной торговле (КУСФТА) была включена Мексика. В рамках ЕС также существуют соглашения типа «Север-Юг», в том числе Европейские соглашения, связывающие ЕС с переходными экономиками стран Восточной Европы, таможенный союз с Турцией и соглашения со многими странами Средиземноморья. Кроме того, ЕС ведет переговоры о заключении торговых соглашений на основе взаимности (соглашений об экономическом партнерстве, или СЭП) со странами Африки, Карибского бассейна и Тихоокеанского региона (АКТ).

Важное значение для устойчивости региональных интеграционных соглашений (РИС) имеет макроэкономическая и валютно-курсовая политика, которая обуславливает их предполагаемую или фактическую желательность. Нестабильная макроэкономическая политика может привести к отказу страны от уступок, сделанных ею в сфере либерализации торговли между странами-членами блока, или от общего внешнего тарифа в таможенном союзе. В свою очередь, непредсказуемые изменения валютного курса могут повлиять на краткосрочное и среднесрочное распределение ожидаемых льгот от РИС, что может отрицательно сказаться на привлекательности таких соглашений.

К факторам, влияющим на активизацию процесса региональной интеграции отнесены следующие:

- стремление некоторых правительств к демократическим преобразованиям;
- обеспечение более надежного доступа к важнейшим рынкам;
- воздействие глобализации;
- обеспечение экономической эффективности компаний посредством выхода на более крупные рынки;
- усиление конкурентной борьбы и доступа к зарубежным технологиям и иностранным инвестициям;
- стремление подтолкнуть систему многостороннего сотрудничества к осуществлению более быстрых и глубоких мероприятий в конкретных областях и тем самым показать, что можно создавать мощные блоки, способные функционировать в рамках системы ГАТТ;
- стремление оказать помощь соседним странам для стабилизации экономического и политического положения и во избежание распространения социальных волнений и миграции населения;
- страх остаться за бортом, в то время как третьи страны будут вовлечены в процесс региональной интеграции;
- понимание роли открытости в развитии экономики;
- обеспечение внутренней динамики проводимых реформ.

Региональная интеграция – это сложный процесс, в значительной мере зависящий от конкретных особенностей каждого отдельно взятого случая. Правил для проведения политики в отношении РИС, которые были бы одновременно и универсальными, и практичными, не существует. Универсальные правила носят слишком обобщающий характер и с трудом применимы на практике, а конкретный опыт слишком специфичен, чтобы быть универсальным.

Традиционный анализ проблем создания и отклонения торговли основан на таком представлении о мире, в котором движущей силой межстрановой торговли являются различия в производительности и обеспеченности факторами производства. Но источником торговых отношений могут быть также индивидуализация продукции и экономия, обусловленная ростом масштаба производства, или эффект масштаба, который снижает издержки по мере роста производства. Далее импортные ограничения начинают обходиться еще дороже, так как ослабляется конкуренция между фирмами и в результате падения объема производства и повышения цен проигрывает потребитель.

Важным средством усиления конкуренции в виде доступа к рынкам для новых поставщиков является международная торговля. Развивая торговлю между странами-членами, РИС способствуют предоставлению таких же преимуществ за счет одновременного укрупнения фирм (что увеличивает эффект масштаба) и увеличения их количества (что усиливает конкуренцию). При слиянии нескольких национальных рынков число производителей в каждой стране может снизиться. Одновременно число продавцов, имеющих доступ к каждому из рынков, увеличивается, так как доступ к рынкам получают производители из стран-партнеров.

Многими странами предпочтение отдается региональному интеграционному сотрудничеству, а не односторонней либерализации торговли, по следующим причинам:

- простота использования рыночной власти против аутсайдеров с помощью координации торговой политики;
- доступ к рынкам партнеров, если сделают принцип взаимности условием доступа к своим собственным рынкам;
- предпочтение преференциального (в противоположность не преференциального) доступа к рынкам партнеров;
- использование регионального рынка в качестве протекционистской основы для развития отечественной промышленности. На наш взгляд, два последних предположения звучат не совсем убедительно.

Очевидно, что льготы от участия в процессе региональной интеграции в значительной степени будут зависеть от удачного выбора партнеров. Поэтому возникновение экономической дивергенции или конвергенции в результате создания РИС по типу «Север – Север» или «Юг – Юг» зависит от взятой за основу модели и исходной политической позиции. Этим объясняется, что существует целый ряд причин, обуславливающих явную тенденцию к образованию торговых блоков между соседними странами, в частности, желание снизить торговые издержки с помощью смягчения или отмены пограничных формальностей и облегчить сбор налоговых поступлений.

На примере формирования региональных интеграционных объединений можно дать оценку вклада результатов внешней торговли в экономический рост. Для анализа взяты – АСЕАН, ЕС, МЕРКОСУР, НАФТА и СНГ. ...«самым представительным по численности населения является АСЕАН, где проживает 8,6% от всего населения планеты (2011 г.). Здесь формируется порядка 4,2% мирового ВВП, исчисленного по паритету покупательной способности (ППС). В ЕС-27, где проживает 7,2% всего населения планеты, в 2011 г. произведено 20,0% мирового ВВП/ППС. Примечательно, что в 1990 г. ЕС-12 производили треть (28,5%) мирового ВВП/ППС. На первый взгляд это выглядит парадоксально: количество членов ЕС увеличилось более чем вдвое, а доля в мировом производстве сократилась. В действительности, все легко объяснимо: за прошедшие двадцать лет значительная часть производства мирового ВВП переместилась в развивающиеся страны и формирующиеся рынки, доля которых за этот период возросла более чем в полтора раза – с 30,7 до 48,9%.

По масштабам экономики лидирующие позиции среди пяти региональных объединений, естественно, принадлежат НАФТА, где формируется 22,4% мирового ВВП (в 1990 г. – 29,6%) и проживает 6,7% населения планеты. За последние два десятилетия МЕРКОСУР, которое в его нынешнем составе из четырех стран (Аргентина, Бразилия,

Парагвай и Уругвай) было сформировано в 1990 г., снизило свою долю в мировом ВВП с 4,2 до 3,9%. При этом среди пяти рассматриваемых региональных интеграционных образований оно является самым малочисленным (3,6% населения планеты).

В странах СНГ, где проживает почти 3,9% населения земного шара, доля в мировом ВВП/ППС снизилась – с 5,9% (1992 г.) до 4,3% (2011 г.). Причины этого общеизвестны: после развала Союза ССР и в период становления новых государств произошло резкое падение национальных экономик.

Наибольшее среднее значение ВВП на душу населения приходится на страны, входящие в НАФТА (25 582 долл.). За ними следуют ЕС-27, МЕРКОСУР, СНГ и АСЕАН. Причем ВВП/ППС НАФТА превышает аналогичный показатель для МЕРКОСУР, АСЕАН, СНГ, ЕврАзЭС и ТС от 2,5 до 6 раз.

Существует тенденция ухудшения количественных и, как следствие, качественных параметров интеграционных образований, если его расширение происходит за счет принятия новых членов, только из политических или иных соображений неэкономического характера. В то же время, участие в региональных образованиях ведет к росту национальных экономик. Но, думается, неверны утверждения, что интеграция автоматически ведет к такому росту. Вне всякого сомнения, интеграция создает возможности для такого роста, но для того чтобы это произошло, необходимо выполнение целого ряда требований и условий. У отдельных стран это получается, а у других – нет. К примеру, если взять Ирландию, то в 1973 г., когда она вступала в ЕС, ее ВВП на душу населения (в постоянных долл. 2005 г.) составлял 73% от среднего уровня ЕС. Теперь же страна не только в 1,7 раза превысила средний уровень, но и обогнала многие лидирующие страны, занимая по этому показателю третье место в ЕС-27 после Люксембурга и Дании. Совершенно иная ситуация характерна для Греции, положение которой существенно ухудшилось по сравнению с 1981 г., когда она стала членом ЕС. Иными словами, у одних стран получается найти достойное место в процессе региональной интеграции, а у других – нет...» [3]. Таким образом, региональная интеграция – это явление сложное и своеобразное для выработки универсальных и действенных правил. Региональные интеграционные процессы все больше определяются не только внутрирегиональными факторами, но и растущими под воздействием глобализации требованиями внешней среды, усиливающейся международной конкуренцией.

Сегодня меняется сама идеология международной экономической интеграции – региональные организации, ранее концентрировавшиеся на сближении национальных хозяйств стран-участниц, сами становятся игроками на глобальном экономическом пространстве, а интеграция все больше подразумевает интегрирование региона в мировое хозяйство.

Таким образом, совершенно очевидно, что интеграция как объективный феномен и как процесс современной международной жизни – явление далеко не одномерное и неоднозначное, чрезвычайно богатое различиями в содержании, целях, структуре внутренних взаимоотношений, конструкциях властных отношений и т.д. Интеграция является объективным результатом, к которому привела эволюция мирового сообщества, его социально-экономического и политического развития во II половине XX в. Этот итог стал исторической вехой, которая знаменовала собой переход человеческого общества от прежней стадии развития к новой, обозначенной современными футурологи как постиндустриальная стадия.

Литература

1. Мюрдаль Г. Мировая экономика. Проблемы и перспективы. – М., 1958. – 48 с.
2. На пороге XXI века. Доклад о мировом развитии. 1999/2002 гг. – М., 2002 – С. 214-215; 234-235.

3. Хусаинов Б.Д. Глобализация, транснационализация, интеграция / Под ред. профессора экономики Оксфордского университета П.Опенгеймера – Алматы: ТОО «Дом печати Эдельвейс», 2012. – 312 с.

Аңдатпа

Мақалада әлемдік экономикада аймақтық интеграцияның мәселелері талданады. XX ғ. ортасынан бастап, әсіресе, соңғы онжылдықтарда жаһандану мен интеграция әлемдік шауашылықтың интернациялануының негізгі тенденциясы екені аталып өтеді. Жаһандану процестерінің дамуы аймақтық интеграциялық қауымдастықтардың белсенді қалыптасуларымен тығыз байланысты болады да, олар әлемдік экономиканың дауына әртүрлі әсер етеді. Бұл жаһандану жағдайында әлемдік қауымдастықтың аймақтануы объективтік процесс екенін көрсетеді және XX ғ. екінші жартысында әлемдік экономикалық өмірінің бірден-бір белгілі құбылысына айналды. Сондықтан да, бүгін бүкіл әлем осы жолмен жүріп келеді деп айтуға болады.

Түйін сөздер: аймақтар, интеграция, экономика, объективті үрдіс, құбылыс, жаһандану.

Abstract

The article analyzes the problems of regional integration in the world economy. It is emphasized that since the mid-twentieth century and especially in recent decades, globalization and integration are the main trends of the internationalization of the world economy. The development of globalization processes associated with the active formation of regional integration associations that have different effects on the development of the world economy. This suggests that in the context of globalization, the regionalization of the world community is an objective process and became one of the notable phenomena of world economic life in the second half of the twentieth century, we can say that today the whole world is going this way.

Key words: regions, integration, economics, objective, process, phenomenon, globalization.

УДК 621.331

КАЙНАРБЕКОВ А.К. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МУРАТОВ А.М. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

БЕКМАМБЕТ К.М. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НИЯЗОВА Ж.К. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НАДЕЖНОСТЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДВУХОПОРНОГО ДВИЖИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ЕЗДЕ ПО ГОРНО-ПЕРЕСЕЧЕННЫМ ДОРОГАМ

Аннотация

В данной работе указаны особенности конструкций ходовой части транспортных средств, предназначенных для безопасной езды в горных районах страны.

Ключевые слова: транспортное средство, вертикальная устойчивость, горно-пересеченная местность, конструкция, параллелограммное устройство.

Наша жизненная необходимость заставляет использовать, имеющуюся на сегодня, транспортную технику и в горных районах, где приходится преодолевать поперечные и продольные наклоны и другие труднопроходимые препятствия.

На такой риск идут часто любители природы гор и туристы, а также жители горных районов. Пока еще нет ни в одной стране транспортное средство, безопасно преодолевающее указанные трудности.

В данной работе хотим указать на особенности конструкций ходовой части транспортных средств, предназначенных для безопасной езды в горных районах страны.

Для того чтобы сохранить гарантированную вертикальную устойчивость транспортного средства необходимо заменить его жесткую раму на составную раму (рисунок 1). Составная рама состоит из параллелограмма $bcde$, который жестко связан с корпусом ступиц ходовых колес 5 и 5¹. Лонжерон 6, установленный в точке центра масс «а₁» как пассивная связь параллелограмма всегда остается параллельным с плоскостями ходовых колес и направлением вектора силы веса $\vec{G}$. Для сохранения такого первоначального положения параллелограмма диагональные его точки c и e , b и d стянуты пружинами Pr_1 и Pr_2 с одинаковой жесткостью. Такое параллелограммное устройство, когда опорная плоскость дороги идеально гладкая не работает. Двухопорное транспортное средство как бы ездит на жесткой раме. Как только одно из колес набежит на неровности опорной поверхности, одна сторона параллелограмма вместе с колесом поднимается вверх, как показано на рисунке 1, жирными линиями. При этом корпусе ступицы другого колеса создается пара сил T и T_1 , которые останавливают колеса 5 в вертикальном положении, сохраняя параллельности ходовых колес 5 и 5¹ и вектора силы веса $\vec{G}$. Так создается условия гарантированной вертикальной устойчивости так называемого адаптивного моста с параллелограммным эффектом. На рисунке 2 показана структурная схема этого механизма. Структура (анатомия) этого механизма похожа на параллелограммного четырехзвенника, который направленным движением шатуна прослеживает неровности опорной поверхности дороги. Общая подвижность схемы адаптивного моста равна трем. Одна подвижность в вертикальной V плоскости проекции. Этой подвижностью управляет сила Q , т.е. сама неровность опорной поверхности. Назовем её адаптивной подвижностью. Две подвижности находятся на горизонтальной плоскости проекции. Эти подвижности находятся в контактной точке K_2 колеса 5. Колесо 5 может двигаться вперед и может вращаться на паточной опоре K_2 . Суммарное число подвижностей действительно равно трем. Последними двумя подвижностями управляет водитель, а третьим управляет неровность дороги.

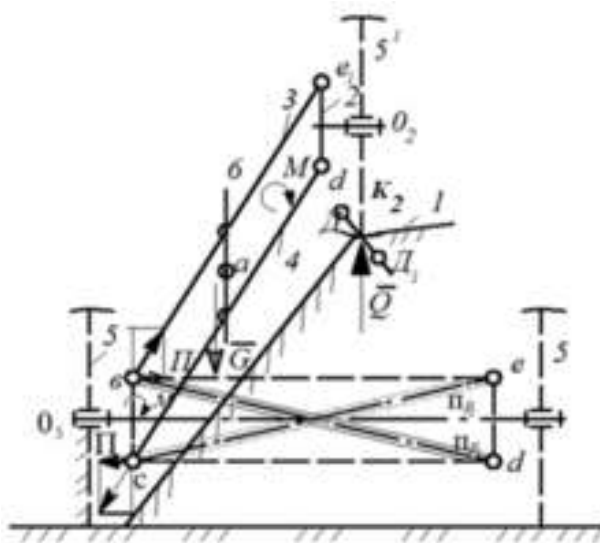


Рисунок 1 – Параллелограммное устройство с составной рамой

Адаптивный мост с параллелограммным эффектом может составлять основу трех и четырех опорных транспортных средств с универсальным ходом. Адаптивно мостовая конструкция, для обеспечения гарантированной вертикальной устойчивости транспортных средств, может быть использована во многих транспортных устройствах для устранения аварийных ситуации.



Рисунок 2 – Структурная схема параллелограммного устройства с составной рамой

Если железнодорожный вагон, установленный на двухмостовой конструкции адаптивным механизмом с параллелограммным эффектом, сойдет с рельсов, то вагон может покатиться по инерции на несколько метров и остановиться, на откосе пути как горный козлик и не будет падать. Мы привели только один пример, а их может быть очень много.

Если параллелограммный мост не снабдить диагональными пружинами, то может появиться другая подвижность схемы (рисунок 3).

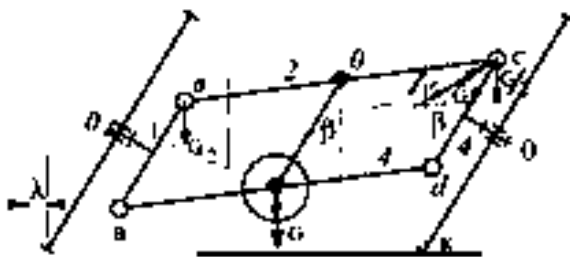


Рисунок 3 – Параллелограммный мост без диагональных пружин

На рисунке 3 появляется лишняя подвижность. Это происходит из-за отсутствия уравнивающих пружин.

В данном случае поставлена другая задача – задача использования лишней подвижности для создания инвалидной коляски безногим футболистам или волейболистам для маневрирования в определенной зоне пространства. Для ограничения наклонного положения используются другие средства.

Рекомендуются два способа ограничения этой подвижности. Первый, не изменяя схему механизма, по диагонали параллелограмма $abcd$, нужно установить две пружины одинакового параметра av и cd (рисунок 4). Жесткость пружины рассчитывается на растяжения.

Под действием веса G одна из указанных пружин растягивается, а другой полностью освобождается от напряженного состояния. Схема механизма параллелограмма оказывается в равновесном положении под действием уравновешенных сил – сил веса экипажной части G и силы пружины P , т.е. точнее оказывается под действием двух моментов этих сил относительно точки «с»:

$$M_G = M_n, \quad (1)$$

где $M_G = G \cdot h_1$ (Н·м),

$$M_n = \Pi \cdot h \quad (\text{Н} \cdot \text{м}) \quad \text{или} \quad \Pi = G \frac{h_1}{h} \quad (\text{Н}),$$

h_1 и h – плечи указанных сил G и Π .

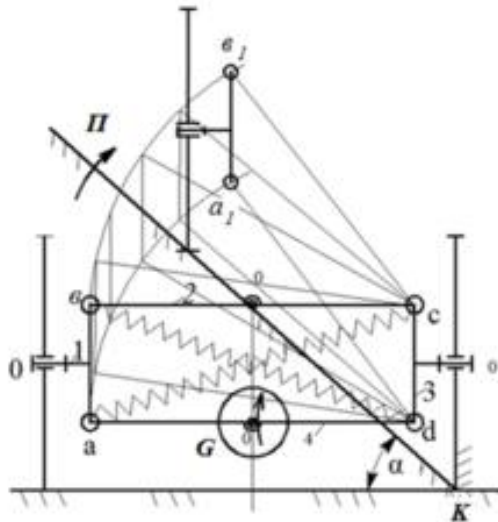


Рисунок 4 – Параллелограммный мост с диагональными пружинами

Длина растянутой пружины определяется из

$$\Delta s_1 cd : s_1 d = \sqrt{sc^2 + cd^2 - 2 \cdot sc \cdot cd \sin \alpha}$$

где α – угол наклона опорной плоскости при наступлении равновесия схемы.

$\Delta = (s_1 c - sd)$ – величина деформации пружины.

тогда $C \cdot \Delta = \Pi$ или $G \Pi$.

тогда $C \cdot \Delta = \Pi$ или $C = \frac{\Pi}{\Delta}$ – жесткость пружины.

Схема механизма, после наступления неустойчивого положения быстро возвращается в исходное положение (рисунок 4).

При езде, в зависимости от состояния опорной поверхности, механизм рамы может раскачиваться в профильной плоскости, но вертикальная устойчивость надежно сохраняется. Такая работа адаптивной рамы вполне приемлема для инвалидных колясок и для других видов легкого транспорта.

Второй способ основан на дополнении схемы механизма, кинематической цепью с одной отрицательной подвижностью.

Подвижность в первичной цепи равна двум $W_n = 2$, а дополняющая цепь состоит из одного звена с двумя кинематическими парами, e и f т.е.:

$$W_0 = 3n - 2p_1 = 3 \cdot 1 - 2 \cdot 2 = -1 \quad (2)$$

Тогда новая дополненная схема адаптивной рамы будет иметь подвижность:

$$W_0 = W_n - W_0 = 2 - 1 = 1 \quad (3)$$

Это подвижность рамы возникает под действием препятствия поверхности опоры под ходовым колесом.

Рама адаптивной (приспосабливающей) называется потому, что когда под колесом действует и поднимает его препятствие (неровности опорной поверхности), лонжерон «ЛЛ» остается неизменно в вертикальном положении как плоскости ходовых колес, и тем самым сохраняется комфортность экипажной части. Поэтому вертикальная устойчивость рамы со 100%-ной надежностью сохраняется даже при езде по наклонной плоскости, образующей с горизонтальной опорной поверхностью угол до $50+60^\circ$ независимо от внешних факторов.

Добавленное звено 5 с двумя кинематическими (рисунок 5) парами «e» и «f» соединяет ступицы ходовых колес 1 и 3 между собой под углом 90° . Поэтому при подъеме одного колеса, другое колесо остается и удерживается в вертикальном положении независимо от величины веса G и положения центра тяжести.

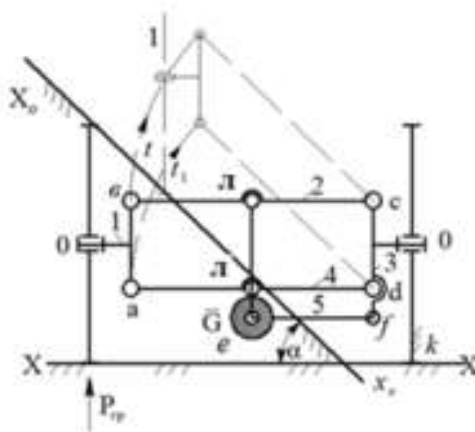


Рисунок 5 – Параллелограммный механизм с добавлением звена

В результате корректировки схемы параллелограммного механизма рамы путем добавления одного звена двумя кинематическими парами «e» и «f» получена новая структура, схема которой полностью отвечает требованиям вертикальной устойчивости средства, предназначенного для езды в условия горной местности.

Литература

1. Муратов А., Омаров А.Д., Кайнарбеков А., Сазанбаева Р.Н. Хикаят шагающего колеса. – Алматы, 2013 – 228 с.
2. Кайнарбеков А., Омаров А., Муратов А. Хикаят шагающего колеса. – «LAP» LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2014.
3. Омаров А.Д., Муратов А., Кайнарбеков А., Бекмамбет К.М. Бездорожные транспортные средства. – Алматы: ГУТП им. Д.А. Кунаева, 2015 – 189 с.

Аңдатпа

Бұл жұмыста еліміздің таулы аймақтарында қауіпсіз жүруге арналған көлік құралдарының шассиінің ерекшеліктері көрсетілген.

Түйінді сөздер: көлік құралы, тік тұрақтылық, таулы рельеф, конструкция, параллелограм құрылғысы.

Abstract

In this paper, the features of the designs of the chassis of vehicles designed for safe driving in the mountainous regions of the country.

Key words: *transport means, vertical stability, mountain-cross country, design, the parallelogram device.*

УДК 629.4.016

БАТАШОВ С.И. – к.т.н., доцент (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

ЛОКТЕВ А.А. – д.ф.-м.н., профессор (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

ЛЮДАГОВСКИЙ А.В. – д.т.н., профессор (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

ШУРЛАКОВ М.А. – магистр (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ

Аннотация

Более 80% всех отказов машин связано с износом их деталей при трении. В свете этого немаловажным вопросом является получение новых антифрикционных материалов, отвечающих следующим требованиям: экономичность, долговечность, надежность. В этом плане удачным решением являются металлокерамические изделия. Антифрикционная металлокерамика обладает малым коэффициентом трения и высокой износостойкостью, может работать без смазки в условиях загрязнения твердыми частицами.

Ключевые слова: *металлокерамика, антифрикционный, степень пористости, подшипник скольжения, подшипник качения.*

Актуальность темы. Техника продолжает совершенствоваться все более высокими темпами. Продолжаются тенденции к уменьшению энергопотребления, автоматизации, безопасности и ресурсоемкости. В настоящее время появляются новые материалы, имеющие разнообразные свойства и применения. Многие из них находят место в трибологии и триботехнике, где они заменяют дорогие или менее износостойкие для длительной работы материалы.

Одной из актуальных задач современного строительного-дорожного материаловедения является повышение рабочих температур и прочностных характеристик сплавов без существенного увеличения их плотности. Высоконагруженные детали двигателей, в том числе силовые и крепежные элементы, изготавливают из деформируемых жаропрочных никелевых сплавов, работоспособных до температур 800 °С. В настоящее время потенциал эксплуатационных характеристик этого класса материалов практически исчерпан. Традиционный подход к улучшению жаропрочности никелевых сплавов заключается в комплексном легировании γ' -фазы и твердого раствора. Однако это неизбежно приводит к ухудшению обрабатываемости материалов и существенно увеличивает трудоемкость изготовления изделий из них. В настоящее время для решения этой проблемы активно применяют аддитивные технологии, в том числе технологии послойного синтеза, позволяющие получать из порошковых материалов заготовки деталей

сложного профиля, максимально приближенные по габаритам к конечному изделию. Для реализации данных технологий требуется создание порошковых материалов с высокой степенью сферичности, хорошей текучестью и гранулометрическим составом до 63 мкм.

Применение новых антифрикционных материалов на основе металлокерамики в узлах трения строительно-дорожных машин. Одними из наиболее распространенных деталей в узлах трения строительно-дорожных машин, являются подшипники скольжения и качения. В подшипниках скольжения находят применение следующие металлокерамические материалы: бронзографит, пористое железо и пористый железографит. Одно из основных преимуществ металлокерамических вкладышей заключается в наличии в них пор, способствующих образованию устойчивой масляной пленки в подшипнике. В результате предварительной пропитки вкладыша (втулки) в нагретом масле большое количество капилляров вкладыша заполняется маслом и благодаря этому трущаяся поверхность обеспечивается смазочной пленкой в течение длительного времени.

Различные режимы работы требуют применения металлокерамических подшипников с различной степенью пористости. Для тяжелых условий работы (ударные нагрузки, высокие скорости), при которых нужна повышенная механическая прочность опоры, следует применять подшипники из мелких порошков (обладающие более высокими механическими и антифрикционными качествами, чем подшипники из крупных порошков) с низкой пористостью. Для средних нагрузок рекомендуется пористость 22-28%. Для работы без дополнительной смазки желательно применение подшипников из крупных порошков пористостью 25-35%. Чем больше пластичность и чем меньше пористость спеченного порошкового металла, тем больше он приближается по свойствам к компактному металлу [1].

При нормальной температуре (20 °С), спокойной нагрузке и достаточной смазке (примерно 3 капли в минуту на 1 см² поверхности трения) железографитовые подшипники пористостью 22-28% удовлетворительно работают при следующих режимах (таблица 1):

Таблица 1

<i>V</i> (м/сек)	0,5	1,0	1,5	2	2,5	3	3,5	4
<i>P</i> (кГ/см кв)	70	65	60	55	55	35	18	8

Для подшипников пористостью 15-20% допускаемые удельные нагрузки могут быть повышены против указанных на 20-30%.

При работе металлокерамических подшипников со скоростью $v < 1$ м/сек применяется консистентная смазка, при больших скоростях – жидкие минеральные масла. Подводить масло рекомендуется через такие же смазочные канавки, как у подшипников из литых металлов.

Для тонкостенных втулок с повышенной пористостью применяется также подпитка подшипника через наружную стенку.

При повышенных температурах (до 300 °С) железографитовые подшипники могут работать при малых скоростях ($v < 0,1$ м/сек) с графитовой смазкой.

Пористые железографитовые подшипники изготавливают преимущественно в виде цилиндрических втулок и поставляют в готовом к установке виде. При назначении толщины стенки исходят из условий прочности и способности материала впитывать масло.

При $p = 15 + 60 \text{ кг/см}^2$ и $v = 2,5 \text{ м/с}$ минимальное количество масла на 1 см^2 расчетной поверхности вкладыша составляет (ориентировочно) 1,5-5 капель. При больших удельных давлениях желательно применение кольцевой смазки, масляной ванны или смазки под давлением [2], [3].

Подшипники скольжения в силу своих преимуществ широко используются в машиностроении. Их применяют для высоких и низких оборотов валов, при особо больших и малых нагрузках, для валов больших диаметров, при ударах, вибрациях. Причем с появлением новых материалов и смазок сфера применения подшипников скольжения, только расширяется. Их устанавливают в турбины, насосы, ДВС, центрифуги, редуктора, прокатные станы, упаковочное, дозирующее и другое оборудование.

Подшипники качения, как и подшипники скольжения, предназначены для поддержания вращающихся осей и валов.

Основными элементами подшипников качения являются тела качения – шарики или ролики, установленные между кольцами и удерживаемые сепаратором на определенном расстоянии друг от друга.

Материалы. Материалы подшипников качения назначаются с учётом высоких требований к твёрдости и износостойкости колец и тел качения. Здесь используются шарикоподшипниковые высокоуглеродистые хромистые стали ШХ15 и ШХ15СГ, а также цементируемые легированные стали 18ХГТ и 20Х2Н4А. Твёрдость колец и роликов обычно HRC60...65, а у шариков немного больше – HRC62... 66, поскольку площадка контактного давления у шарика меньше. Сепараторы изготавливают из мягких углеродистых сталей либо из антифрикционных бронз для высокоскоростных подшипников. Широко внедряются сепараторы металлокерамики (рисунок 1).



Рисунок 1 – Металлокерамический подшипник

Вывод. Простота установки и эксплуатации металлокерамических пористых подшипников, а также возможность получения их калибровочным прессованием в виде готовых деталей окончательных размеров, не нуждающихся в обработке резанием, являются важным преимуществом (по сравнению с литыми подшипниками скольжения). Кроме того, пористые металлокерамические подшипники в отличие от шарикоподшипников работают совершенно бесшумно.

Немаловажным преимуществом перед литыми подшипниками является то, что технология изготовления металлокерамических пористых подшипников, исключительно проста.

Пористость металлокерамических материалов позволяет их использовать для подшипников в тех случаях, когда затрудняется возможность регулярной смазки опор.

Нагрузочная способность металлокерамических подшипников выше, чем у металлических подшипников, только при малых скоростях скольжения.

Литература

1. Вязников Н.Ф., Ермаков С.С. Металлокерамические материалы и изделия. – Л., 1967 – С. 119-128.
2. Раковский В.С., Саклинский В.В. Порошковая металлургия в машиностроении. Машиностроение. – М., 1973. – С. 85-112.
3. Либенсон Г.А. Основы порошковой металлургии. Металлургия. – М., 1975. – С. 34-52.

Аңдатпа

Машиналардың барлық істен шығуының 80% астамы үйкелгенде олардың бөлшектерінің тозуына байланысты. Осы маңызды мәселе ретінде келесі талаптарға жауап беретін жаңа антифрикционды материалдарды алу болып табылады: үнемділік, ұзақ-мәңгілік, сенімділік. Бұл тұрғыда сәтті шешім-металлокерамикалық бұйымдар. Антифрикционды металл керамика үйкелудің аз коэффициенті және тозуға төзімділігі жоғары, қатты бөлшектермен ластану жағдайында майлаусыз жұмыс істей алады.

Түйінді сөздер: металлокерамика, антифрикциондық, кеуектілік дәрежесі, сырғанау подшипнигі, тербелу подшипнигі.

Abstract

More than 80% of all machine failures are due to wear of their parts during the friction process. In this regard, an important issue is the receipt of new antifriction materials that meet the following requirements: economy, durability, reliability. In this regard, a successful solution is cermet products. Antifriction metal-ceramic has a low coefficient of friction and high wear resistance, can work without lubrication under conditions of contamination by solid particles.

Keywords: metalloceramics, antifriction, degree of porosity, subglass bearing, rolling bearing.

УДК 621.31

КАНГОЖИН Б.Р. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

ЖАРМАГАМБЕТОВА М.С. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ДАУТОВ С.С. – докторант PhD (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация

В статье рассматривается взаимосвязь устойчивого развития энергетики с безопасностью экологии. Приведены сценарии развития экологической устойчивости, сделан вывод об основном вкладе технологической энергоэффективности для реализации оптимистичного сценария, в преодолении отставания от промышленно-развитых стран. Показана роль цифровизации в достижении показателей устойчивого развития энергетики, приведен пример ПАИК повышения ТЭ. Рассмотрены стадии повышения технологической энергоэффективности и роли НИОКР в исследовании предельных

возможностей повышения технологической энергоэффективности для реализации устойчивого развития энергетики.

Ключевые слова: цифровизации в достижении показателей устойчивого развития энергетики, сценарии развития экологической устойчивости, программно-аппаратные измерительные комплексы повышения технологической энергоэффективности.

Базой устойчивого развития общества служит устойчивое развитие энергетики. Сколь бы ни были привлекательны модели развития энергетики, если они не обеспечивают благоприятной экологической безопасности, то не могут быть признаны устойчивыми. Устойчивое развитие возможно только на экологически допустимом уровне, без количественного роста потребления природных ресурсов.

Поставленная международным сообществом цель стабилизации мировых выбросов парниковых газов в период до 2012 года, предусмотренная Киотским протоколом 1997 года, оказалась недостижимой. Рост выбросов парниковых газов в базовом сценарии (рисунок 1) приведет к дальнейшему росту содержания парниковых газов в атмосфере [1].

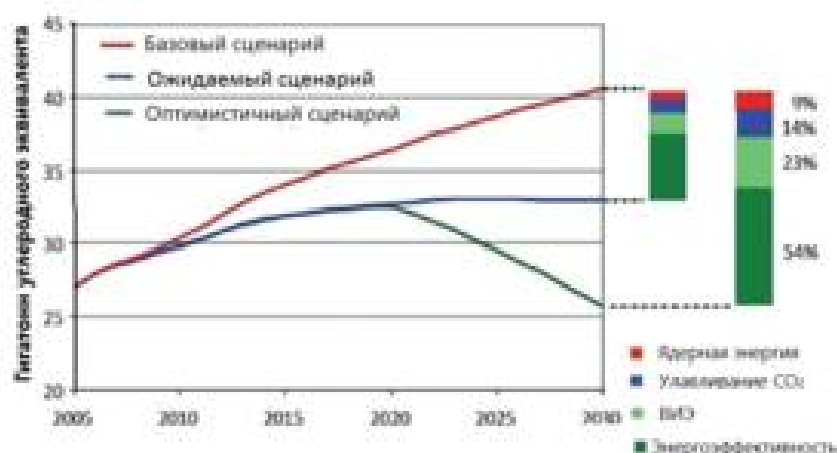


Рисунок 1 – Сценарии развития экологической устойчивости: базовый, ожидаемый и оптимистичный

Ожидается, что реализация базового сценария развития приведет к удвоению концентрации CO₂ в атмосфере в течение XXI столетия, вызовет последующее повышение температуры на 6 °С. Это существенно выше допустимого порога необратимых изменений климата планеты. Наиболее тревожные выводы базового прогноза (рисунок 1) касаются негативных последствий развития энергетики для глобального изменения климата. Глобальные выбросы CO₂, связанные с энергетикой, увеличатся до 41 Гт в 2030 году

Главная роль в снижении выбросов отводится повышению энергоэффективности в секторах производства и потребления энергии (54% снижения выбросов). Наиболее важная роль отводится при этом энергосбережению в секторе конечного потребления топлива (14%) и секторе конечного потребления электрической энергии (9%). Переход на альтернативные источники должны обеспечить снижение выбросов на 22-23%. Однако динамика предполагаемого роста мирового потребления энергии, существенно обгоняет темпы роста населения (рисунок 2), что может существенно изменить параметры сценариев развития экологической устойчивости.

Республика Казахстан, как ответственный участник мирового сообщества принимает активные меры по устойчивому развитию своей экономики, в том числе энергетики. Главной целью устойчивого развития является создание такой ситуации, при которой производство и использование энергии будут обеспечивать долгосрочное развитие республики, экономический рост и экологическую устойчивость [2].

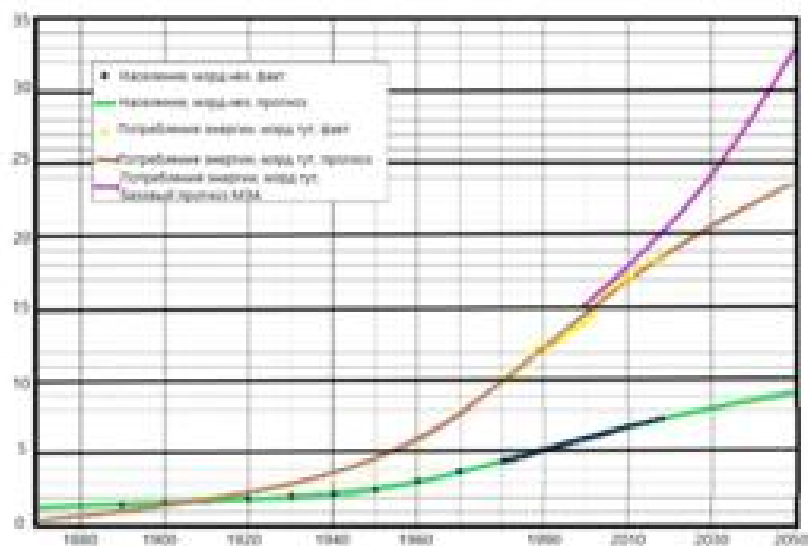


Рисунок 2 – Динамика роста мирового населения и энергопотребления

Процесс технологического развития отраслей экономики направлен на надежное и бесперебойное энергоснабжение потребителей при рациональном использовании ресурсов и минимальном воздействии на окружающую среду. Экологическая устойчивость обеспечивается стабилизацией и дальнейшим сокращением выбросов парниковых газов (оптимистичный сценарий).

Повышение технологической энергоэффективности позволит удовлетворить растущий спрос на энергию, повысить производительность, ограничить выбросы парниковых газов в атмосферу, снизить затраты на поддержание энергетической инфраструктуры. В этой связи, руководством Казахстана, несмотря на обилие в стране собственных природных ресурсов и развитой энергетической инфраструктуры, взят курс на энергосбережение и повышение энергоэффективности в качестве основных приоритетов энергетической политики.

Ключевое место в устойчивой модели развития экономики РК занимают энергосбережение и повышение энергоэффективности. Казахстаном поставлены амбициозные задачи по снижению энергоемкости ВВП. В рамках законодательной поддержки мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности в 2012 году были приняты законы «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности» и подзаконные документы к ним. Принят «Комплексный план по повышению энергоэффективности Республики Казахстан на 2012-2020 годы» и утверждена Республиканская программа «Энергосбережение – 2020».

Важным фактором достижения показателей устойчивого развития энергетики является цифровизация: технологии искусственного интеллекта, машинного обучения, интернета вещей, блокчейна, больших данных и аддитивного производства. Как отмечается в [3] при формировании организационно-экономического механизма управления устойчивым развитием энергетики на основе повышения энергоэффективности производства, транспортировки и распределения энергии альтернативы цифровизации нет. Основой цифровизации устойчивой энергетики являются программно-аппаратные измерительные комплексы повышения технологической энергоэффективности (ПАИК ТЭ).

Примером ПАИК ТЭ является внедряемая в АО «НК «Қазақстан темір жолы» АСҮ «Энергодиспетчерская тяга» (АСҮ ЭДТ). АСҮ ЭДТ представляет собой иерархически распределенную автоматизированную систему сбора и обработки данных. Система АСҮ ЭДТ решает следующие задачи: внедрения автоматизированных средств измерений

высокой точности, организации систем контроля учета расхода энергоресурсов и повышения технологической энергоэффективности, создания системы анализа топливного баланса, повышения производительности и улучшение условий труда. К 2025 году экономия энергоресурсов на тягу поездов составит: 6% за счет эффективного управления парком локомотивов, 2% – подсказки машинисту, 5% – точность учета и контроля [4]. С учетом того, что расходы энергоресурсов на тягу поездов составляют 94% от их общего количества следует, что цифровизация способна задать стандарты нового этапа энергоэффективного развития. Реализуемая АСУ ЭДТ является повышением технологической энергоэффективности на уровне одного предприятия – АО «Локомотив». Дальнейший эффект от повышения технологической энергоэффективности связан с совершенствованием перевозочного процесса. Необходимо «расширить» ПАИК повышения ТЭ до следующего уровня управления железных дорог.

Показатели индекса энергетической устойчивости экономики США показывает неразрывную связь устойчивого развития энергетики с обеспечением безопасной экологии. В США энергоэффективность является одним из четырех показателей расчета индекса энергетической устойчивости и определяется энергоемкостью ВВП (энергоемкость – кВт×ч на доллар США ВВП). Вторым показателем расчета индекса энергетической устойчивости является качество окружающей среды (выбросы CO₂ от мощностей, производящих электроэнергию). Сущность показателей индекса энергетической устойчивости США показывает неразрывную связь энергетики и экологии.

Энергоемкость ВВП является наиболее распространенным показателем энергоэффективности экономики страны и рассчитывается как отношение первичного энергопотребления к значению реального ВВП государства. Республика Казахстан значительно отстает, превышая в несколько раз уровень энергоемкости экономик промышленно развитых стран, что ограничивает экономическую конкурентоспособность промышленной продукции и усугубляет и без того напряженную экологическую обстановку (рисунок 3).

Правительство Казахстана в постановке целей по повышению энергоэффективности и энергосбережению ставит количественные цели именно исходя из показателей энергоемкости. Поставлены цели по снижению энергоемкости ВВП на 25% к 2020 году, на 30% к 2030 году и на 50% к 2050 году.

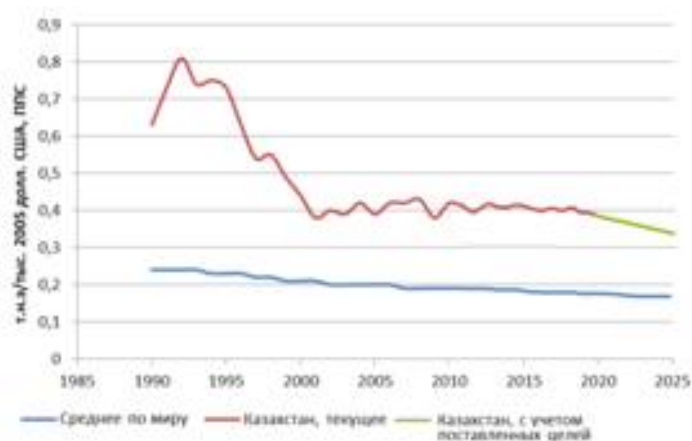


Рисунок 3 – Энергоемкость ВВП

Устойчивое развитие энергетики целесообразно рассматривать на разных уровнях: на уровне государства; на уровне отраслей экономики; на уровне предприятий. В мировой практике не существует единообразного подхода к определению устойчивого развития энергетики.

Потери электроэнергии в магистральных сетях РК в несколько раз превышают таковые развитых стран (рисунок 4).

Рисунок 4 – Потери электроэнергии в магистральных сетях, %

В этих условиях альтернативой может быть разработка и внедрение программно-аппаратно-измерительных комплексов (ПАИК) повышения технологической энергоэффективности предприятий энергетической отрасли, основой которых являются непрерывные процессы и производства. В состав ПАИК входят АСКУЭ, АСДУ и им подобные уже внедренные информационно-измерительные системы.

Основными непрерывными процессами в электроэнергетике являются выработка, передача и потребление электрической энергии. Технологический процесс показан на рисунке 5.

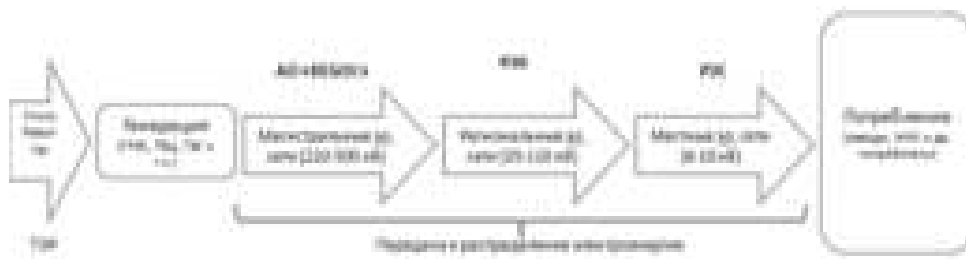


Рисунок 5 – Технологический процесс производства, передачи и потребления электрической энергии

Разработанные в ПАИК ТЭ агрегированные индикаторы технологической энергоэффективности (АИТЭ) позволят оценить результаты внедрения энергосберегающих мероприятий, а разработанные аналитические инструменты (уравнения регрессии) – разработать решения по управлению энергоресурсами. При этом на каждом уровне управления будут разработаны и внедрены свои АИТЭ.

Последовательность внедрения мер повышения технологической энергоэффективности приведена на рисунок 6.

На первой стадии процесс повышения технологической энергоэффективности идет наиболее активно, постепенно замедляясь по мере проведения более дорогих мероприятий энергосбережения.

Существует предельное состояние (точка А на рисунке 6), когда все технически достижимые и экономически оправданные (по сроку окупаемости) решения будут реализованы.

Стадия 2 наступает, когда для дальнейшего снижения удельного расхода необходимо вложение денежных средств во внедрение цифровых технологий при безусловном выполнении достигнутого уровня качественных показателей. На этой стадии непреходяща роль ПАИК повышения ТЭ.

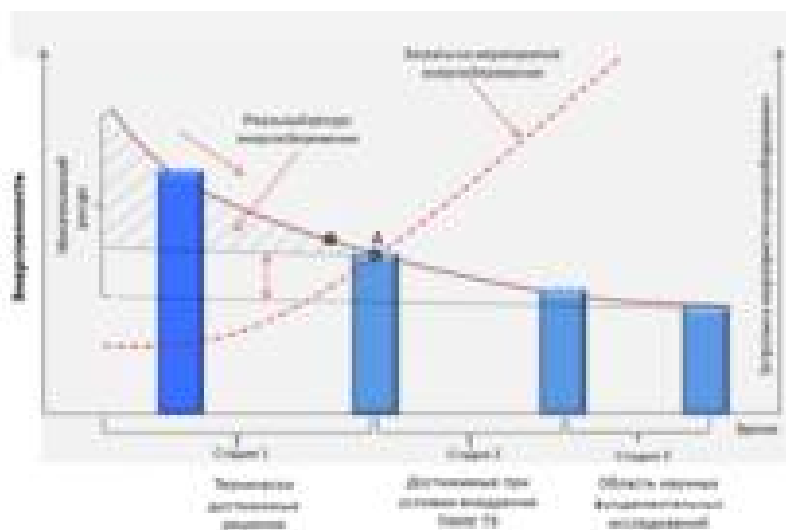


Рисунок 6 – Меры по повышению технологической энергоэффективности

На стадии 3 используются достижения науки и результаты исследований по воспроизведению предельных возможностей повышения технологической энергоэффективности.

Выводы.

1. Устойчивое развитие энергетики неразрывно связано с обеспечением безопасной экологии.
2. Повышение технологической энергоэффективности является основным приоритетом энергетической политики.
3. Реализация оптимистического сценария связана с проведением НИОКР по исследованию предельных возможностей повышения технологической энергоэффективности и по развитию цифровых технологий подобных ПАИК повышения ТЭ.
4. Достижение целей по созданию устойчивой энергетики связано с её цифровизацией, основой которой являются ПАИК повышения ТЭ.

Литература

1. Чегис Р. Отрицательные внешние эффекты и устойчивое развитие в сфере энергетики / Чегис Р., Пусинайте Р. // Балтийский регион. – 2010. – № 1. – С. 22-40.
2. Годовой отчет 2016 центра международного промышленного сотрудничества «ЮНИДО» Режим доступа: http://www.unido.ru/upload/files/a/annual_report_2016_rus.pdf.
3. Программа энергосбережения АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» до 2020 года.
4. Загоруйко И.Ю. Формирование организационно-экономического механизма управления устойчивым развитием электроэнергетики / Загоруйко И.Ю., Хисамова А.И. // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. – 2012. – № 3. – С. 26-31.

Аңдатпа

Мақалада Энергетиканың тұрақты дамуының экология қауіпсіздігімен өзара байланысы қарастырылады. Экологиялық тұрақтылықты дамыту сценарийлері

келтірілген, оптимистік сценарийді іске асыру, өнеркәсіптік дамыған елдерден артта қалуды жеңу үшін технологиялық энергия тиімділігінің негізгі үлесі туралы қорытынды жасалды. Энергетиканың тұрақты даму көрсеткіштеріне қол жеткізудегі цифрландырудың рөлі көрсетілген, ТЭ арттыру шыңы мысал келтірілген. Технологиялық энергия тиімділігін арттыру кезеңдері және Энергетиканың тұрақты дамуын іске асыру үшін технологиялық энергия тиімділігін арттырудың шекті мүмкіндіктерін зерттеуде F3TKЖ рөлі қарастырылды.

Түйінді сөздер: энергетиканың тұрақты даму көрсеткіштеріне қол жеткізудегі цифрландыру, экологиялық тұрақтылықты дамыту сценарийлері, технологиялық энергия тиімділігін арттырудың бағдарламалық-аппараттық өлшеу кешендері.

Abstract

The article discusses the relationship of sustainable energy development with environmental safety. Given scenarios of environmental sustainability, it was concluded that the main contribution of energy efficiency to implement optimistic scenario, in bridging the gap with the industrialized countries. The role of digitalization in achieving indicators of sustainable energy development is shown, an example of a PEAK increase in TE is given. The stages of improving technological energy efficiency and the role of R & d in the study of the marginal possibilities of improving technological energy efficiency for the implementation of sustainable energy development are considered.

Key words: digitalization in achieving indicators of sustainable energy development, scenarios for the development of environmental sustainability, software and hardware measuring systems to improve technological energy efficiency.

УДК 659.1

БАУБЕКОВ Е.Е. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

БАҚЫТ Ғ.Б. – PhD, ассистент-профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АЙТУЛОВ Н.Н. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Аннотация

В статье проведен обзор методов по экспертизе дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Предложена дополненная формула расчетов экспертизы ДТП за рубежом и в Республике Казахстан. Введение в уже существующие расчетные формулы корректирующих коэффициентов параметров замедления транспортного средства значительно упрощают экспертизы ДТП при определении скорости автотранспорта и тормозного пути.

Ключевые слова: эффективность торможения, экспертиза, дорожно-транспортные происшествия, транспортные средства, безопасность движения, тормозная система.

Эффективность торможения при исправной тормозной системе зависит от множества факторов: типа и состояния дорожного покрытия (т.е. от коэффициента

сцепления), технического состояния деталей тормоза, эффективности и быстроты нажатия на педаль тормоза, вида конструкции тормозов.

Нормативами заводов-изготовителей каждого транспортного средства (ТС) установлены допустимые пределы отдельных параметров тормозной системы, например: зазор между фрикционными накладками и тормозным барабаном, величину свободного и полного хода педали тормоза и т.д. В случае, когда известны фактические данные эксплуатационных параметров тормозов, зачастую удается объяснить техническую причину происшествия, поэтому все замеры должны быть выполнены на месте происшествия или при дополнительном осмотре.

Эффективность торможения также зависит от величины зазоров между фрикционными накладками и тормозным барабаном, равномерного прижатия тормозных накладок к барабанам и их состояния, свободного хода педали. Зазоры между тормозным барабаном (тормозным диском) в процессе эксплуатации увеличиваются по причине естественного износа деталей. Это повышает время полного прижатия накладок от момента нажатия на тормозную педаль, тем самым увеличивая тормозной путь [1].

В автотранспортных средствах (АТС), оснащенных гидравлическим приводом тормозов, увеличение зазора между колодками и барабаном вызывает возрастание хода тормозной педали, что ведет к повышению времени срабатывания тормозного привода. Таким образом, при увеличении зазоров между накладками и тормозными барабанами эффективность торможения ТС с гидравлическим приводом подвержена снижению. Поэтому, для определения соответствия тормозного пути нормативным значениям, требуется проверять величину зазоров у тормозов или величину выхода штоков тормозных камер.

Причиной снижения эффективности тормозов может быть и возрастание свободного хода педали, по причине износа накладок и тормозных барабанов. Увеличение свободного хода педали уменьшает длину ее рабочего хода: педаль может упереться в пол кабины, не обеспечив полного торможения [2].

Методика экспертизы, которая используется на данный момент в Казахстане, основана на экспериментальных данных исследований технических характеристик тормозной системы автомобильного транспорта советского производства, и была разработана в 80-е годы прошедшего столетия. Современные транспортные средства обладают более мощными техническими характеристиками и усовершенствованной конструкцией тормозной системы. Так же используемые методики экспертизы не учитывают такие факторы как: износ рабочих элементов, состояние тормозных механизмов, качество проведенных ТО. На первый взгляд эти факторы кажутся незначительными, так как их значения, могут влиять на время торможения на доли секунды, но даже десятые и сотые доли секунды являются весомыми, когда речь идет о человеческой жизни.

Для более подробного разъяснения, рассмотрим два из основных параметров расчёта эффективности тормозной системы машины: коэффициент сцепления шин с дорожным покрытием – ϕ и скорости автомобиля перед торможением – V_a .

Значения коэффициента сцепления шин с дорожным покрытием даются в нормативном документе по экспертизе ДТП [2]. Его значения изменяются соответственно качественному состоянию дороги, к примеру, для *сухого асфальто-цементобетонного* покрытия оно варьируется от 0,68-0,8. А это значит, что эксперт выбирает *наиболее подходящее, по его мнению*, значение данного параметра. Тем самым искажая точность итога экспертизы. Если взять параметр V_a , то он определяется по формуле:

$$V_a = 1,8 \cdot j \cdot t_3 + \sqrt{26 \cdot j \cdot S_{\text{торм}}} - B \quad (1)$$

где j – коэффициент замедления автомобиля;
 t_3 – время нарастания замедления;

$S_{ю}$ – длина юза;
 B – база автотранспорта.

Коэффициент замедления автомобиля j выбирается из справочной литературы в зависимости от длины юза $S_{ю}$. Но как показывает практика – выбранное значение коэффициента замедления автомобиля зачастую является неверным вследствие ряда погрешностей и совершенно не учитывается состояние тормозной системы автотранспортных средств, что влечёт за собой неверно рассчитанную скорость автомобиля перед торможением – V_a .

Рабочая тормозная система должна обеспечивать эффективность при торможении ТС категории М1 не менее 5,2 м/с, а для категорий М2, М3>И2, И3 не менее 4,5 м/с. За последние годы требования, предъявляемые к эффективности тормозных механизмов, менялись уже дважды, но данные действия не нашли своего отражения в существующих расчетных зависимостях, применяемых при расследовании и реконструкции ДТП [3].

В зарубежной практике из-за развитой системы страхования преобладает упрощенный подход к экспертизе и оценке ДТП. Лишь в последнее время появились работы по моделированию ситуаций и исследованию последствий ДТП для повышения безопасности конструкций автотранспортных средств [3]. Сравнивая расчётные формулы в таблице 1, применяемые за рубежом и в нашей стране, можно заметить простоту используемых формул при экспертизе ДТП.

Необходимо учитывать техническое состояние механизмов тормозной системы автотранспорта, так как автопарк республики состоит из 70% автомобилей возрастом старше 10 лет. И по неофициальным данным 70-80% владельцев автотранспорта продолжают езду с талонами пройденного ТО, полученного незаконным путём. Время срабатывания тормозной системы увеличивается из-за большого значения свободного хода педали тормоза, т.е. зазоры между тормозным барабаном (тормозным диском) в процессе эксплуатации увеличиваются по причине износа механизмов. Это увеличивает время полного прижатия накладок к тормозным дискам, от момента нажатия на тормозную педаль, тем самым увеличивая тормозной путь.

Таблица 1 – Сравнение расчетных зависимостей в РК и за рубежом

Определяемый параметр	Расчётная зависимость за рубежом	Обозначения	Расчётная зависимость в РК	Обозначения
Скорость ТС перед торможением с учетом длины юза, км/ч	$S = \frac{D}{1,467 \cdot t}$ $S = \sqrt{30Df}$	S – скорость, V – ускорение, D – расстояние, t – время, f – замедление автомобиля.	$V_a = 1,8 \cdot j \cdot t_3 + \sqrt{26 \cdot j \cdot S_{ю} - B}$ $V_a = 1,8(t_3 + t_{om}) + \sqrt{26 \cdot j \cdot S_{ю} - V_H^2}$	V_a – скорость автомобиля, км/ч; J – замедление автомобиля м/с ² ; t_3 – время нарастания замедления до максимального значения, с; $S_{ю}$ – длина пути юза, м; B – база автотранспорта. t_{om} – время от тормаживания, с; V_H – скорость в момент наезда, м/с
Расстояние, необходимое	$D = \frac{V^2}{64,4f};$	S – скорость, V – ускорение,	$S_{об} = (t_1 + t_p) \frac{V_a}{3,6} + \sqrt[3]{\frac{35V_k}{3,6\omega}}$	$у_k$ – величина бокового

для объезда препятствия, м	$D = 1,4667S \cdot t$	D – расстояние, t – время, f – замедление автомобиля.		смещения; t_p – время срабатывания рулевого управления (0,1-0,4 с); ω – радиус кривизны дороги, град.
----------------------------	-----------------------	---	--	--

Проблема неопределенности данных при экспертизе дорожно-транспортных происшествий была открыта ещё в конце 80-х годов прошлого столетия. В.А. Илларионов – учёный в области автотехнической экспертизы, объяснил, что учитывая неизбежное рассеяние справочных параметров и коэффициентов относительно их табличных значений, для расчетов параметров тормозной эффективности автомобиля необходимо применять статистические методы [3]. В научных трудах В.А. Илларионова обосновано, что значение коэффициента сцепления шин с дорожным покрытием на одном и том же участке дороги, через каждые 15-20 см тормозного пути могут изменяться друг от друга на 30-50% [4].

Отсюда следует, что значению коэффициента сцепления, рассчитанный как среднеарифметический по всей длине тормозного следа, будет также присуще случайное рассеяние. Перед следователем или экспертом поставлена задача, оценить это рассеяние. Каждый из них сделать этого не смогут, так как ни в справочных таблицах, ни в технической литературе таких оценок не приводится [3].

В 2000-х годах был проведён ряд экспериментов, результаты которых уточнили расчет параметров замедления в уже существующих расчетных формулах, при вычислении скорости автотранспорта, тормозного пути и удаление от места наезда или столкновения автомобилей. Решением вопроса стало введение коэффициентов ψ_1 , ψ_2 , ψ_3 , корректирующие параметр замедления транспортного средства.

Предлагается дополнить типы дорожного покрытия тремя типами как: влажный асфальтобетон чистый; влажный асфальтобетон грязный; а также мокрый снег. И рассчитаны коэффициенты ψ_2 и ψ_3 по типу дорожного покрытия и степени загрузки транспортного средства, приведённые в таблице 2.

Таким образом, расчётная скорость транспортного средства определяется по усовершенствованной формуле:

$$V_{расч} = 1,8t_3 J_H \psi_1 \psi_2 \psi_3 + \sqrt{25,92 J_H \psi_1 \psi_2 \psi_3 (S_{Ю} - B)} \quad (2)$$

где $S_{Ю}$ – след юза а/м;

B – база автомобиля;

t_3 – время нарастания замедления;

J_H – замедление, const.;

(ψ_1, ψ_2, ψ_3) – введенные коэффициенты замедления АТС.

Таблица 2 – Коэффициенты сцепления шин с дорогой

Коэффициенты сцепления шин с дорогой, ψ_2									
Тип дорожного покрытия									
сч	сг	вч	вг	мч	мг	мси	си	ус	г
В снаряженном состоянии, $\psi_3 = 1,0$									
1,0	0,87	0,82	0,76	0,72	0,57	0,51	0,43	0,29	0,15

С 25 % нагрузкой, $\psi_3 = 0,9$									
1,0	0,88	0,84	0,78	0,73	0,58	0,52	0,43	0,30	0,15
С 50 % нагрузкой, $\psi_3 = 0,97$									
1,0	0,89	0,85	0,79	0,74	0,63	0,53	0,44	0,30	0,15
С 75 % нагрузкой, $\psi_3 = 0,95$									
1,0	0,91	0,87	0,80	0,76	0,60	0,54	0,45	0,31	0,15
С полной массой, $\psi_3 = 0,92$									
1,0	0,93	0,88	0,82	0,77	0,62	0,55	0,46	0,32	0,15

сч – сухой асфальтобетон чистый; *сг* – сухой асфальтобетон грязный; *вч* – влажный асфальтобетон чистый; *вг* – влажный асфальтобетон грязный; *мч* – мокрый асфальтобетон чистый; *мг* – мокрый асфальтобетон грязный; *мсн* – мокрый снег; *сн* – снег; *ус* – укатанный снег; *г* – гололед.

Выводы. Большая часть аварийных происшествий напрямую связаны с процессом торможения. Процесс срабатывания тормозной системы автомобильного транспорта состоит из определения нескольких временных интервалов. Учитывая все вышеприведенные положения, приходим к выводу, что исследования необходимо направить на уточнение значения параметров как времени нарастания замедления автомобиля до максимального, и времени торможения с установившимся замедлением.

Литература

1. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1989. – 255 с.
2. Домке Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.
3. Балакин В.Д. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Омск: СиБАДИ, 2010. – 136 с.
4. Нагиев А. М. О влиянии нагрева тормозных накладок на параметры торможения автомобилей // Автомобильная промышленность – 1977 – №10. – С. 19-20.

Аңдатпа

Мақалада жол-көлік оқиғаларын сараптау бойынша әдістерге талдама жүргізілді. Шетелде және Қазақстан Республикасында жол-көлік оқиғаларын сараптаудың есептеудің толықтырылған формуласы ұсынылды. Қолданыстағы есептеу формулаларына көлік құралдарының баяулау параметрлерінің түзету коэффициенттарін енгізу автокөліктің жылдамдығы мен тежеу жолын анықтау кезінде жол-көлік оқиғаларын сараптауды айтарлықтай жеңілдетеді.

Түйін сөздер: *тежеу тиімділігі, сараптама, жол-көлік оқиғасы, көлік құралдары, қозғалыс қауіпсіздігі, тежеу жүйесі.*

Abstract

The article reviews methods for the examination of road traffic accidents. The formula of calculations of accident expertise abroad and in the Republic of Kazakhstan is proposed. Introduction of correction coefficients of vehicle deceleration parameters into already existing design formulas greatly simplifies accident examinations when determining speed of motor vehicles and braking path.

Keywords: *braking performance, expertise, accidents, vehicles, traffic safety, braking system.*

УДК 621.8.78.

ТУРДАЛИЕВ А.Т. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ЖУМАНОВ М.А. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

БАЙЖУМАНОВ К.Д. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

УСТАНОВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЭЛЕМЕНТОВ РЕДУКТОРА АВТОСАМОСВАЛА

Аннотация

Качество экспериментальной оценки конструктивных и эксплуатационных параметров машин и их агрегатов зависит от качества собираемой информации в процессе их эксплуатации. В этой связи в данной работе приведена методика расчета значений ресурса элементов колесного редуктора на основе обработки статистических данных их деталей. Как показывают расчеты, значение ресурсов деталей колесного редуктора имеет нормальный закон распределения и закон Вейбулла.

Ключевые слова: *ресурс, сателлит, доверительный интервал, абразивный износ, динамическая нагрузка, плотность распределения, вариационный ряд.*

Сателлиты работают при резко динамических нагрузках, подвергаются также интенсивному абразивному износу [1-3]:

1) На основе данных эксплуатационной информации определены значения показателей ресурса (*маш. ч*) для сателлитов ($n=97$). Данные сведены в таблицу 1.

2) Отдельные ошибки в данных могут быть вызваны как погрешностями в данных источников информации, так и неточностями в промежуточных расчетах значений исследуемой величины. Эти ошибки могут быть устранены тщательной проверкой правильности цифровых табличных значений. Проверку нужно производить в двух направлениях. Прежде всего, проверяется правильность промежуточных расчетов. Кроме того, проверяется правильность исходных данных в источниках информации. Если после такого рода проверки окажется, что среди табличных значений остаются значения, резко выделяющиеся среди остальных значений всей рассматриваемой совокупности, то необходимо определить, рассмотрены ли такие значения как грубо ошибочные, которые необходимо исключить из дальнейшей статистической обработки, или их можно считать вполне закономерными для данной совокупности значений. Оценка выделяющихся значений производится путем использования специальных критериев (критерии Райта, Шовене, Греббса) [4, 5].

3) Предварительно по имеющимся значениям исследуемой величины, включая их выделяющиеся значения R_i , вычисляют величину среднего арифметического значения R и величину среднего квадратического отклонения S_r [4, 5]:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{838080}{97} = 8640 \text{ маш.ч};$$

$$Sr = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Ri - \bar{R})^2} = 5013,2 \text{ маш.ч};$$

4) Согласно критерию Райта, ошибочными значениями являются такие, для которых $\Delta x > 3Sr$;

5) В соответствии с критерием Шовене к ошибочным значениям следует отнести такие, для которых $\frac{\Delta x}{Sr} \geq z$, где z – величина, зависящая от общего числа наблюдений (таблица 2).

6) Согласно критерию Греббса, ошибочными значениями будут такие, для которых $\frac{\Delta x}{Sr} > \eta$. Величина η зависит от общего числа значений в рассматриваемой совокупности и, кроме того, определяется той степенью риска, которым мы задаемся: относится то или иное выделяющееся значение R_i к ошибочному [6]. Оцениваем выделяющееся значение ресурса по данным таблицы 1:

$$R_i' = 23200; \quad \Delta i' = R_i' - \bar{R} = 23200 - 8640 = 14560; \quad \Delta i' = 14560.$$

Таблица 1 – Значение ресурса спутников

i	R_i	i	R_i	i	R_i	i	R_i	i	R_i
1	23200	25	9920	49	18080	73	20800	97	4160
2	10720	26	11680	50	16640	74	3360	–	–
3	14080	27	8480	51	9280	75	11680	–	–
4	2240	28	6240	52	4160	76	4800	–	–
5	4960	29	3040	53	4160	77	16960	–	–
6	3520	30	5760	54	7520	78	7200	–	–
7	8320	31	16960	55	8800	79	10560	–	–
8	4000	32	3680	56	2240	80	6720	–	–
9	4480	33	7200	57	3840	81	4480	–	–
10	4160	34	5120	58	8320	82	11840	–	–
11	4160	35	11360	59	1760	83	4640	–	–
12	4000	36	4160	60	3840	84	7520	–	–
13	12960	37	16480	61	22080	85	4800	–	–
14	7040	38	16320	62	6560	86	4960	–	–
15	10240	39	3040	63	3680	87	8000	–	–
16	3040	40	1760	64	15040	88	11680	–	–
17	5280	41	4800	65	7680	89	7200	–	–
18	6720	42	14240	66	10880	90	10880	–	–
19	6880	43	9120	67	11680	91	5920	–	–
20	4800	44	4480	68	12800	92	17120	–	–
21	4640	45	5440	69	7520	93	8480	–	–
22	2880	46	21440	70	21440	94	10080	–	–
23	6880	47	9600	71	9600	95	4800	–	–
24	16640	48	5120	72	16640	96	4800	–	–

Согласно критерию Райта, $14560 < 15604,8$. Значение $R_i' = 23200$ маш. ч не ошибочно. Согласно критерию Шовене, при $n=97$:

$$\frac{\Delta x_1'}{Sr} \geq z(z=2,80) = \frac{14560}{5201,8} = 2,799 < 2,8.$$

Значение $R=23200$ маш.ч не ошибочно.

Согласно критерию Греббса, $\frac{\Delta x''}{Sr} > \eta$, $\eta = 2,665$ Следовательно, значение $R=23200$ маш.ч является ошибочным и его отбрасываем.

Тогда

$$Sr = \sqrt{\frac{15080480}{96}} = \sqrt{157088,3} = 5013,2 \text{ маш.ч}; \quad n=96;$$

Таблица 2 – Значение величины z

n	z	n	z	n	z	n	z
10	1,96	23	2,30	36	2,46	85	2,76
11	2,00	24	2,32	37	2,47	90	2,78
12	2,04	25	2,33	38	2,48	95	2,80
13	2,07	26	2,34	39	2,49	100	2,81
14	2,10	27	2,35	40	2,50	150	2,93
15	2,13	28	2,37	45	2,54	200	3,03
16	2,16	29	2,38	50	2,58	250	3,11
17	2,18	30	2,39	55	2,61	—	—
18	2,20	31	2,40	60	2,64	—	—
19	2,22	32	2,42	65	2,66	—	—
20	2,24	33	2,43	70	2,69	—	—
21	2,26	34	2,44	75	2,72	—	—
22	2,28	35	2,45	80	2,74	—	—

7) Строим вариационный ряд (таблица 3).

$$R = \frac{816320}{96} = 8503,33;$$

$$\Delta R = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{1 + 3,322 \cdot Lg \cdot n} = \frac{22080 - 1760}{1 + 3,322 \cdot Lg \cdot 96} = \frac{20320}{7,583} = 2679,6 \approx 2680 \text{ маш.ч};$$

Таблица 3 – Вариационный ряд значений ресурса сателлитов

№ п/п	Границы интервала, маш.ч	Частота отказов, m_i	Частотность, m_i/n	Сумма частностей, Щ	Плотность распределения, $m_i/n\Delta R$, 10^{-3}
1	480-3040	5	0,05283	0,05283	0,0194
2	3040-5600	32	0,33333	0,38616	0,124
3	5600-8160	17	0,1875	0,57366	0,066
4	8160-10720	13	0,13541	0,70907	0,0505
5	10720-13280	11	0,11758	0,82365	0,0427
6	13280-15840	3	0,03125	0,85490	0,0116
7	15840-18400	9	0,09375	0,94865	0,0349

8	18400-20960	2	0,02083	0,96948	0,0077
9	20960-23520	3	0,03125	1,00073	0,0116

8) Приближенная величина интервала

$$\Delta R = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{1 + 3,322 \cdot Lg \cdot n} = \frac{22080 - 1760}{1 + 3,322 \cdot Lg \cdot 96} = \frac{20320}{7,583} = 2679,6 \approx 2680 \text{ маш.ч};$$

9) За начало первого интервала рекомендуется принимать величину

$$a_1 = R_{\min} - \frac{\Delta R}{2} = 1760 - 1280 = 480;$$

10) Строим гистограмму плотности распределения ресурса (рисунок 1)

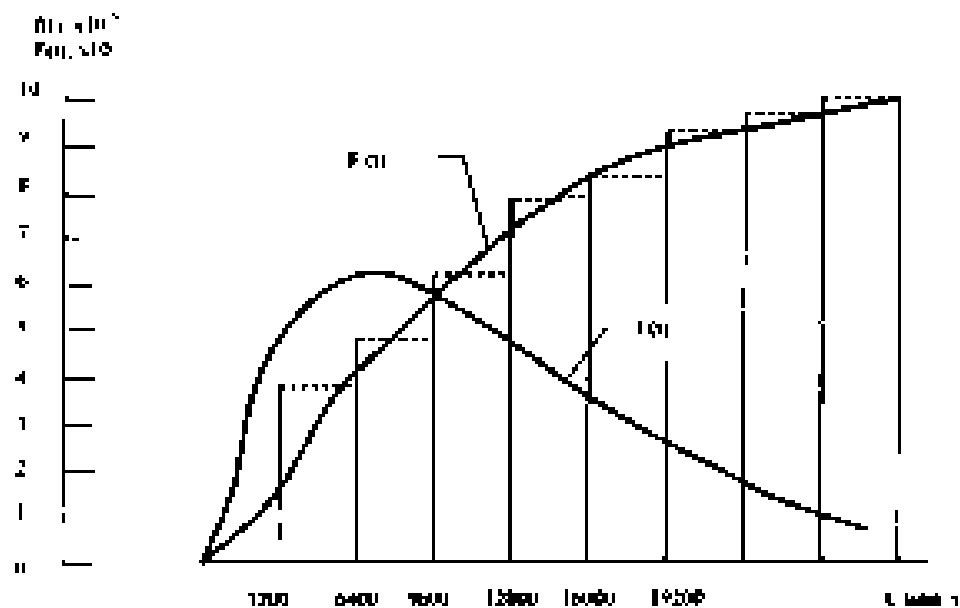


Рисунок 1 – Гистограмма и теоретическая кривая плотности распределения ресурса

11) По гистограмме и рекомендациям предполагаем, что ресурс подчинен распределению Вейбулла. Требуется оценить неизвестные параметры a , b , c .

12) Находим R , Sr и P_v [7, 8]:

$$P_v = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (R_i - x)^3;$$

$$Sr = 5013,28; R = 8503,36 \text{ маш.ч. Принимаем } R = 8500 \text{ маш.ч.}$$

$$f(x, a, b, c) = \frac{b}{a} \left(\frac{x-c}{a} \right)^{b-1} e^{-\left(\frac{x-c}{a} \right)^b} \text{ для } x > c;$$

$$f(x, a, b, c) = 0 \text{ для } x \leq c$$

$$P_v = \frac{96}{95 \cdot 94} \frac{478611680}{4921824} = 1,045.$$

13) Линейной интерполяцией по таблице 2 ГОСТа [9] находят для $P_v=P_v=1,045$; $v=1,52$, далее $K_v=0,9011$ и $gb=0,6032$.

14) В качестве оценки v принимаем найденное значение v ;

15) Оценку параметров a и c производим по методу моментов согласно п. 6.1, [9-11]; при этом принимаем $B = \bar{B}$;

16) Оценку параметра a вычисляем по формуле:

$$\bar{a} = \frac{Sr}{gb} = \frac{5013,28}{0,6032} = 8311,14.$$

17) Из выборочных значений $R_1, R_2, \dots, R_n$ находим значение и вычисляем

$$c^* = R - aK_v = 8503,33 \cdot 0,9011 = 1015,36.$$

В качестве оценки c параметра c принимаем наименьшее из чисел

$$\{c^*, R_{\min}\} c^* = 1015,36.$$

18) Подставляем значения в формулу и определим a, v, c ;

19) Вычисляем значения плотности распределения ресурса $f(R)$ и сводим в таблицу 4;

20) Определяем теоретическую кривую плотности распределения ресурса $f(R)$

Таблица 4 – Сводные данные к проверке согласия закона распределения Вейбулла

№ интервала	$x_i \div x_i + 1$	m_i	P_i	nP_i	$m_i - nP_i$	$(m_i - nP_i)^2$	$\frac{(m_i - nP_i)^2}{nP_i}$
1	480-5600	37	0,3176	30,49	6,51	42,38	0,3899
2	5600-8160	18	0,23069	24	6	36	1,5
3	8160-10720	13	0,16969	16,29	3,29	10,82	0,664
4	10720-13280	11	0,11785	11,31	0,31	0,096	0,008449
5	13280-18400	12	0,11766	11,2968	0,7032	0,49449	0,0438
6	18400-22080	5	0,03104	2,88998	2,11002	4,45	1,54

Построим доверительный интервал ресурса R :

$$R = 8480 \text{ маш.ч}; \quad S_r = 5012,8 \text{ маш.ч.}$$

Нижняя и верхняя доверительные R_n и R_b границы находятся по формулам:

$$R_b = \bar{R} + t_\beta \frac{Sr}{\sqrt{n}} \quad \text{и} \quad R_n = \bar{R} + t_\beta \frac{Sr}{\sqrt{n}};$$

Из таблицы 3 [12] при доверительной величине находим ($3 = 0,80$)

$$t_\beta = 1,282; \quad \varepsilon = t_\beta \frac{Sr}{\sqrt{n}} = 1,282 \frac{5012,8}{\sqrt{96}} = 656 \text{ маш.ч};$$

$$R_b = 8480 + 656 = 9136 \text{ маш.ч};$$

$$R_n = 8480 - 656 = 7824 \text{ маш.ч};$$

доверительный интервал будет пределах $R_\beta = 7824 - 9136$.

В итоге исследовании закономерностей процессов изнашивания элементов редуктора автосамосвала, можно сделать вывод, что существенное влияние на интенсивность изнашивания элементов редуктора оказывает повышенная концентрация в масле и величина суммарного углового зазора РМК, а на износ подшипников дополнительное разрушающее воздействие оказывают крупные частицы износа стальных деталей.

Литература

1. Жакенов Г.К. Техническая эксплуатация самоходного дизельного оборудования в подземных условиях: Учебник для Вузов. – Жезказган: ЖезУ, 1997. – 205 с.
2. Бегляров М.А., Литвинов Ю.Н., Иванов В.Н. Первые автосамосвалы TORO-40D на подземных рудниках // Горный журнал – 1997 – № 4.
3. Инструкция по эксплуатации и техобслуживанию TORO-40D- TAMROCK, 1996. – 60 с.
4. Жуманов М.А. Условия эксплуатации автосамосвалов TORO-40D на подземных рудниках Жезказгана // Труды Первой международной научно-практической конференции «Горное дело в Казахстане. Состояние и перспективы». – Алматы: КазНТУ, 2000. – С. 176-178.
5. Филимонов А.Т. Ремонт самоходного оборудования на подземных рудниках. – М.: Недра, 1987. – 279 с.
6. Колмакот Р.А. Диагностирование механического оборудования. / Пер. с англ. – Л.: Судостроение, 1980. – 296 с.

Аңдатпа

Машина мен оның агрегаттарының пайдаланымдық және құрылымдық шама шарттары, олардың пайдаланымы кезіндегі жиналған ақпараттар сапасына тәуелді, сол себепті бұл жұмыста автосамосвалдың дөңгелектік күпішек редукторының бөлшектерінің ресурстарының шамасын анықтау әдістемесі келтірілген. Есептеу нәтижесі олардың бөлшектерінің ресурстарының шамасы нормальдық пен Вейбулл таралым заңдарына бағынатынын көрсетеді.

Түйінді сөздер: ресурс, сателлит, сенімділік шегі, абразивті тозу, динамикалық жүктеме, таралымдық тығыздығы, вариациялық қатар.

Abstract

The quality of the experimental evaluation of the structural and operational parameters of the machines and their units depends on the quality of the information collected during their operation. The method of calculating the resource values of the elements of the wheel gear. As the statistical data processing shows, the wheel reduction data has a normal distribution law or the Weibull law.

Keywords: resource, satellite, confidence interval, abrasive wear, dynamic load, distribution density, variation range.

БЕКЖАНОВА С.Е. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

САРЖАНОВ Т.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АБЗАЛИЕВА Т.А. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АЛЬТАЕВА Ж.Ж. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Аннотация

В статье рассмотрены эффективность создания системы информационного обеспечения транспортной логистики, как важное стратегическое решение, требующее от логистических менеджеров предприятия комплексного учета технологических, экономических, организационных и социально-психологических особенностей ее развития.

Ключевые слова: *транспортная логистика, информационное обеспечение, логистическая инфраструктура, грузопереработка.*

Современная транспортная инфраструктура, интегрируясь с мировой экономикой, все в большей степени подвергается структурным преобразованиям, ориентированным на логистику. Взаимодействие участников транспортно-логистического процесса (ТЛП) путем использования электронных средств управления транспортно-складскими технологиями и электронного обмена данными наглядно демонстрирует преимущества информационной логистики. Информационное обеспечение транспортной логистики (ИОТЛ) осуществляется с помощью директивных информационных сообщений, за которые несет ответственность каждый из участников цепочки, а также посредством стандартных международных транспортных документов.

Сегодня условия транспортировки настоятельно требуют объединения промышленных, торговых, транспортно-экспедиторских компаний, обслуживающих инфраструктуру рынка, в интегрированные логистические сети. Именно они способны быстрее, своевременно и с минимальными затратами осуществлять поставку продукции потребителям. Решение проблемы предполагает применение качественно новой стратегической инновационной системы – интегрированной логистики. Наиболее эффективные решения в сфере транспортирования грузов могут быть реализованы в транспортно-логистических цепочках. Предпосылками для этого являются:

- дальнейшее развитие конкуренции между участниками транспортного рынка за качественное обслуживание с минимальными затратами владельцев грузов;
- развитие интеграции (объединения) процессов между предприятиями различных отраслей, создание новых организационных форм взаимодействия логистических цепочек и логистических сетей;
- огромные возможности в области новейших информационных технологий (ИТ), обладающих большим потенциалом для эффективного управления всеми сферами производственно-коммерческой и транспортной деятельности.

Динамика развития экономических и транспортных процессов, жесткие ресурсные ограничения приводят к существенному возрастанию скорости материальных, транспортных, финансовых и информационных потоков при сокращении числа посредников в транспортных цепях. Одновременно предприятия-участники на основе единой информационной системы достигают преимуществ, связанных со снижением

общих затрат, объединением независимых рисков и повышением качества функционирования всей системы. Информационная система увеличивает ресурсный потенциал отдельных предприятий за счет привлечения ресурсов и конкурентных возможностей других участников.

Вместе с тем ряд проблем препятствуют удовлетворению спроса на транспортные услуги:

- низкий уровень межотраслевой и межрегиональной координации в развитии транспортной инфраструктуры;
- слабое использование транспортных коммуникаций для доставки транзитных грузов;
- медленное совершенствование транспортных технологий и недостаточная их увязка с производственными (промышленными), торговыми, складскими и таможенными технологиями;
- недопустимо низкий уровень информатизации транспортного процесса и информационного взаимодействия транспорта с другими отраслями экономики.

Последняя из указанных проблем непосредственно определяет актуальность информационного обеспечения транспортной логистики.

До недавнего времени основным фактором успеха считалась исключительно рыночная ориентация. Однако для обеспечения стабильной рентабельности предприятия должны правильно выбирать и комбинировать ресурсы. Интегрированная логистика имеет следующие особенности, которые оказывают прямое воздействие на эффективность, производительность и качество функционирования транспортной системы:

- формирование и использование ключевых компетенций, что предполагает особо эффективное сочетание ресурсов, которыми конкуренты не располагают;
- сохранение стабильных ключевых компетенций в долгосрочной стратегической перспективе;
- возможность клиентов извлекать выгоды для себя, готовность оплачивать дополнительные услуги.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать следующий вывод: интегрированный логистический подход на транспорте, использующий «цепочку ценностей», ориентирован на всех участников ТЛП. Цепочка ценностей содержит пять областей эффективности:

- А – связь с поставщиками;
- В – связь с потребителями;
- С – технологические процессы внутри одного предприятия;
- Д – логистические процессы между подразделениями внутри предприятия;
- Е – интегрированные связи между предприятиями транспортно-логистической цепи.

Предприятия, входящие в интегрированные транспортно-логистические цепи, нацелены на существенное снижение затрат за счет более быстрой оборачиваемости ресурсов, сокращения времени выполнения заказа, координации транспортной работы с сетью поставщиков (грузоотправителей – грузополучателей). На рисунке 1 показаны основные элементы транспортной логистики и элементы эффективности.

ИОТЛ с точки зрения интегрированного подхода к проблемам транспортирования наиболее эффективно позволяет реализовывать цели бизнеса и государства. На максимизацию прибыли будут влиять такие факторы, как конкурентная позиция (позиционирование), транспортные тарифы, издержки товародвижения и структура межотраслевого взаимодействия. Информационное обеспечение нацелено на эффективность и своевременность поставок, выбор между производством продукции или ее приобретением у поставщиков, предотвращение нерациональных потерь ресурсов. В ряде случаев технологический процесс заканчивается экспресс-доставкой собранных крупногабаритных грузов (например, компонентов спутников, буровых установок). При

авиационных перевозках воздушное судно само становится частью логистического процесса – «летающим складом».

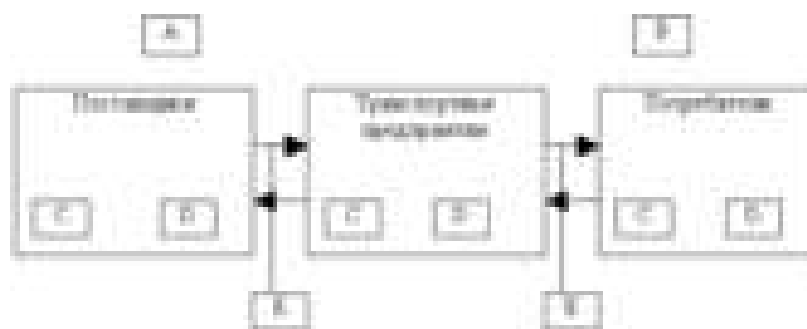


Рисунок 1 – Элементы транспортной логистики и информационное обеспечение элементов эффективности

Среди ключевых сфер компетентности интегрированной логистики выделяют следующие:

- управление запасами (УЗ);
- транспортировка (Т);
- логистическая инфраструктура (И);
- складское хозяйство (СХ);
- грузопереработка и упаковка (ГУ);
- логистическая информация (ЛИ).

На рисунке 2 показано взаимодействие ключевых сфер ИОТЛ, где логистическая информация составляет один из главных стратегических ресурсов транспортной логистики.

Из рисунка 2 видно, что ИОТЛ направлено на достижение качественного обслуживания потребителей на основе интеграции ключевых компетенций логистики. Успехи в каждой из указанных сфер имеют смысл только в том случае, если они обеспечивают повышение общей эффективности транспортно-логистических процессов.

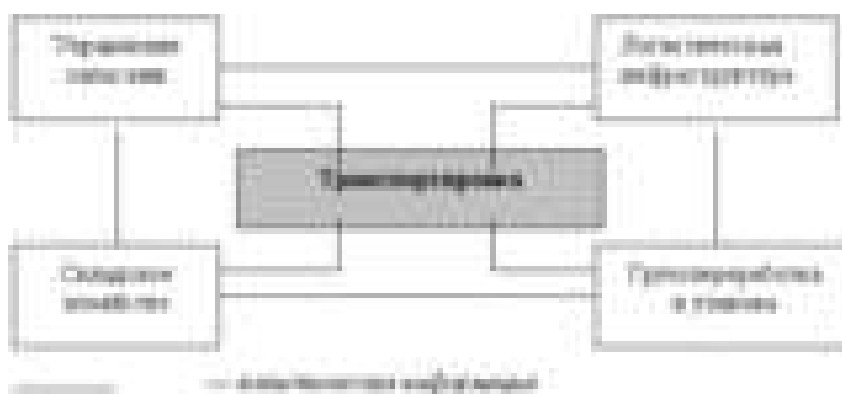


Рисунок 2 – Ключевые сферы компетентности

Анализ и синтез приведенных выше схем позволяет построить интегрированную модель информационного обеспечения транспортной логистики, приведенную на рисунке 3.

Особо следует выделить логистическую информацию, которая составляет важнейший стратегический ресурс транспортной логистики. Использование электроники позволяет снизить издержки транспортировки благодаря более эффективному управлению информационными потоками, увеличению их скорости и координации. Понятие

«информационный ресурс» является экономической категорией. Поэтому логистическая информация рассматривается как существенный ресурс в обеспечении деятельности транспортных и связанных с ним предприятий.

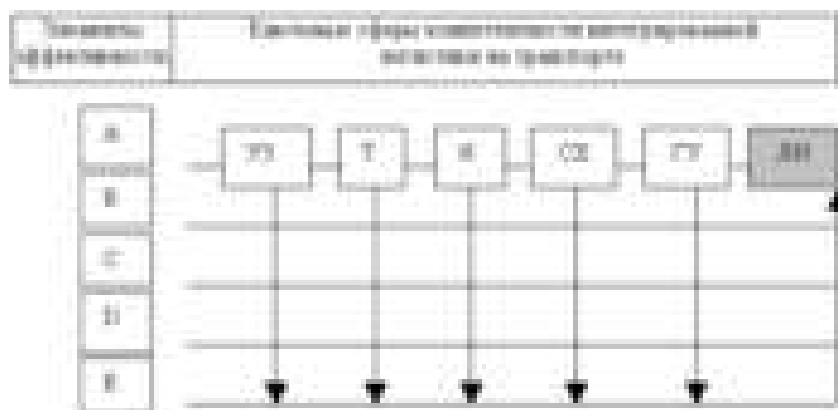


Рисунок 3 – Модель ИОТЛ

Информационный ресурс – это весь имеющийся объем информации в логистической информационной системе предприятия или группы предприятий, входящих в информационно-логистическую сеть. Таким образом, информация рассматривается в качестве важнейшего стратегического ресурса.

В зависимости от источника возникновения в рамках ИОТЛ выделяют внешнюю и внутреннюю информацию, образующую информационные ресурсы транспортно-логистической цепочки.

Пример внутренней логистической информации: о транспортных услугах, затратах, тарифах, сервисе, транспортно-технологических процессах, сферах применения услуг / процессов, методах транспортировки, поставки.

Пример внешней логистической информации: о рынках, конкурентах, потребностях клиентов, изменении транспортного законодательства, экономическом механизме и т.д.

Управление информационными ресурсами означает:

- оценку информационных потребностей на каждом логистическом уровне и в рамках каждой функции логистического менеджмента;
- изучение и рационализацию документации, организацию эффективного обмена электронными документами;
- преодоление проблем несовместимости типовых данных;
- создание системы управления данными и некоторые другие.

В результате взаимодействия ИТ и информационных ресурсов (ИР) создается новая логистическая информация, которая передается в распоряжение пользователей – менеджеров по логистике. Транспортно-логистические предприятия, объединенные в цепочку, заинтересованы в получении своевременной и точной информации на всех уровнях управления. Полученная при этом логистическая информация рассматривается как ресурс, самостоятельный фактор транспортно-перевозочной деятельности. На рисунке 4 показаны основные процессы, уровни и объекты ИОТЛ.

Основное внимание должно быть уделено изучению структуры ресурса и его использования, включая воздействие на динамику изменения логистических затрат. Информационное обеспечение через инструменты информационной интеграции охватывает стратегический, тактический и оперативный уровни деятельности предприятия (альянса). Главная цель – целенаправленное использование логистической информации как ресурса в транспортно-логистической цепочке.

Подводя некоторые итоги, следует подчеркнуть, что важнейшим индикатором полноты и качества информационных ресурсов в транспортной логистике (а значит, и их

эффективности) является степень удовлетворенности запросов потребителей на перевозку грузов. Соответственно, неудовлетворение информационным обеспечением свидетельствует:

- об отсутствии необходимой информации о грузах, транспортных процессах, условиях перевозки;
- запаздывании поступления информации на запросы;
- рассогласовании между уровнем профессиональной подготовки персонала, создающего логистическую информацию, и персонала, использующего ее;
- неразвитости коммуникационной сети между различными объектами транспортной логистики;
- существовании системы различных видов неоправданных ограничений по допуску к информационным ресурсам и их использованию;
- неактуальности накапливаемой информации, вызванной изменением проблем и задач у пользователей логистической информации;
- отсутствии эффективных методов слежения за качеством информационных ресурсов.



Рисунок 4 – Система управления логистическими информационными ресурсами

Создание системы ИОТЛ – важное стратегическое решение, требующее от логистических менеджеров предприятия комплексного учета технологических, экономических, организационных и социально-психологических особенностей ее развития. Отношение к логистической информации как к ресурсу означает, что по аналогии с использованием других ресурсов должен быть создан эффективный механизм управления им на базе единых стандартов информационного обеспечения.

Литература

1. Гордон М.П., Карнаухов С.Б. Логистика товародвижения. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1999. – 208 с.
2. Логистические транспортно-грузовые системы: Учебник для ВУЗов / В.И. Апатцев, С.Б. Лёвин, В.М. Николашин и др.; Под ред. В.М. Николашина. – М.: Академия, 2003. – 304 с.

3. Логистика / Под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Юрист, 2002. – 414 с.
4. Логистика / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: Инфра-М, 2002. – 368 с.

Аңдатпа

Мақалада тиімділігі ақпараттық қамтамасыз ету жүйесін құру көліктік логистика сияқты маңызды стратегиялық шешімді талап ететін логистикалық менеджерлердің кәсіпорынның кешенді есепке алу, технологиялық, экономикалық, ұйымдастырушылық және әлеуметтік-психологиялық ерекшеліктерін дамуы сипатталған.

Түйін сөздер: көлік логистикасы, ақпараттық қамтамасыз ету, логистикалық инфрақұрылым, грузопереработка.

Abstract

The article deals with the effectiveness of the creation of the system of information support of transport logistics, as an important strategic decision that requires logistics managers of the enterprise to take into account the technological, economic, organizational and socio-psychological features of its development.

Keywords: transport logistics, information support, logistics infrastructure, cargo processing.

УДК 656.212

БЕРКЕШЕВА А.С. – к.т.н., доцент (г. Ақтобе, Баишев Университет)

БИСАЛИЕВ И.Ж. – к.т.н., ст. преподаватель (г. Ақтобе, Баишев Университет)

ШОПАНОВА Г.Е. – магистр, ст. преподаватель (г. Ақтобе, Баишев Университет)

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СТАНЦИЙ

Аннотация

В данной статье рассматриваются показатели безотказной работы железнодорожных станций, в частности статистическое и вероятностное определение надежности транспортных систем.

Ключевые слова: железнодорожная станция, показатели работы, надежность, транспортные системы.

Транспортные системы, как сортировочная, грузовая, участковая станции, должны обеспечивать беспрепятственный прием, пропуск и отправление соответствующих категорий поездов. В общем виде назначение станций состоит в вводе транспортного потока, его трансформации в соответствии с технологическим процессом, который имеет свои особенности и отличия для каждого типа станции, и выводе транспортного потока в соответствии с графиком движения. Функционирование по схеме «ввод – трансформация – вывод» характерно не только для станций как больших технологических систем, но и для систем еще большей размерности – стыков взаимодействия железнодорожных станций с внешними видами транспорта. Общая закономерность работы по такой схеме выражается в показателях железнодорожной станций, в том числе и в показателях надежности [1].

Надежность – основной показатель безотказной работы железнодорожной станций. Под надежностью понимают свойство объекта, заключающееся в его способности

выполнять функциональные задачи в заданных условиях эксплуатации. Надежность, таким образом, – свойство выполнять заданные функции системой, а выполнение этих функций зависит от основных характеристик системы: мощности, технологии, управления. Следовательно, и надежность как свойство выполнять заданные функции зависит от основных параметров системы.

Математические определения показателей надежности целесообразно сначала рассмотреть в наиболее общей форме на примере так называемых невосстанавливаемых объектов. Под невосстанавливаемыми системами понимают не только те системы, которые после отказа не подлежат восстановлению, но и, прежде всего, те объекты и системы, для которых последствия отказов – дополнительные экономические издержки, ухудшение показателей работы (снижение скорости движения поездов, замедление оборота вагонов и др.) – необратимы.

Основная количественная мера надежности работы системы – время безотказной работы. Существует множество причин, связанных с объемом работы, мощностью основных элементов и их надежностью, которые вызывают отказы задержки поездов и вагонов. Поэтому время безотказной работы, как интервал от момента восстановления работоспособности до следующей ее потери, является случайной величиной θ . В силу разнообразия влияющих факторов для станций, колебания значений этой величины не устраняют ни управленческую деятельность диспетчерского аппарата, ни технологические воздействия на ход производственных процессов на станциях и участках.

Показатели надежности определяются исходя из вероятностных и статистических предпосылок. Статистические определения показателей надежности в большей степени соответствуют практическому расчету на основе статистических выборок и наблюдений. При неограниченном увеличении числа наблюдений статистические значения показателей надежности приближаются (сходятся по вероятности) к вероятностным [2].

Вероятность безотказной работы системы в интервале времени от 0 до t_0

$$P(t_0) = P(0, t_0) = P\{\theta_1 \geq t_0\} = 1 - F_1(t_0), \quad (1)$$

где θ – время безотказной работы системы до отказа;

$F_1(t_0)$ – функция распределения случайной величины θ .

Выражение $P\{\theta_1 \geq t_0\}$ характеризует вероятность того, что из всех возможных значений время безотказной работы системы больше или равно заданному отрезку времени $[0; t_0]$ – $\theta_1 \geq t_0$. Таким образом, вероятность безотказной работы на этом отрезке является количественной мерой надежности работы $P(0; t_0)$. Если не рассматривать момент начала отсчета времени 0, то эту вероятность можно обозначить как $P(t_0)$.

Статистическое определение надежности работы в течение t_0

$$\bar{P}(t_0) = \frac{N(t_0)}{N(0, t_0)} = 1 - \frac{n(t_0)}{N(0, t_0)}, \quad (2)$$

где $N(t_0)$ – число пропущенных без отказа (принятых, отправленных, сформированных и др.) поездов или, в общем виде, число исправных объектов в момент времени t_0 ;

$N(0, t_0)$ – общее число поездов, включая поезда, пропущенные безотказно, и поезда, которые имели задержки (в общем виде – число исправных объектов в начале работы);

$n(t_0)$ – число задержанных поездов в течение времени t_u .

Вероятность безотказной работы системы в интервале времени $t, t+t_0$ определяется исходя из того, что она проработает безопасно в течение времени $\theta_1 \geq t+t_0$ при условии, что надежность системы в интервале $[0, t]$ составляет $P(0, t)$:

$$P(t, t+t_0) = P\left\{\theta_1 \geq \frac{t+t_0}{\theta} > t\right\} = \frac{P(0, t+t_0)}{P(0, t)} = \frac{P(t+t_0)}{P(t)} \quad (3)$$

где $P(t, t+t_0)$ – условная вероятность того, что система проработает безотказно в течение времени t, t_0 , если ее надежность до момента времени t составляет $P(t)$.

Если допустить, что поток отказов – задержек поездов (передач), вагонов – является стационарным, когда вероятность появления того или иного числа отказов зависит только от длины отрезка t_1, t_2 и не зависит от того, где именно на оси времени он находится, то расчет условной вероятности появления отказов на отрезке $t+t_0$ для станций и узлов сводится к определению вероятности безотказной работы в течение интервала времени $0, (t+t_0)$. Эта вероятность выражается следующим образом:

$$\bar{P}(t, t+t_0) = \frac{N(t+t_0)}{N(t) + N'(t_0)}, \quad (4)$$

где $N(t+t_0)$ – число поездов, не имеющих отказов к моменту времени $t+t_0$;

$N(t)$ – число поездов, не имеющих отказов к моменту времени t ;

$N'(t_0)$ – общее число поездов, пропущенное (принятое или отправленное) за период (t, t_0) .

Вероятность отказа систем в интервале времени $0, t$

$$Q(t_0) = Q(0; t_0) = P\{\theta_1 < t_0\} = F(t_0), \quad (5)$$

где $Q(t_0)$ – вероятность того, что система откажет в течение заданного интервала времени $(0, t_0)$, начав работать в начальный момент времени $t = 0$.

В соответствии с зависимостью (5) величина $Q(t_0)$ выражает вероятность того, что время безотказной работы θ_1 будет меньше t_0 , что соответствует функции распределения $F(t_0)$.

Между функциями $P(t_0)$ и $Q(t_0)$ существуют соотношения:

$$Q(t_0) = 1 - P(t_0), \quad (6)$$

$$P(t_0) = 1 - Q(t_0). \quad (7)$$

В теории надежности $P(t_0)$ называют функцией надежности, а $Q(t_0)$ – функцией ненадежности или функцией отказов [2, с.29].

Если физические, технические, технологические и информационно-управляющие качества элементов системы и системы в целом остаются неизменными и нагрузка на нее

с течением времени возрастает (для транспортных систем – величина транспортного потока), то функция $P(t)$ имеет следующие свойства:

1. $P(t)$ является монотонно убывающей функцией времени, если оси времени t поставлены в соответствие непрерывно возрастающей нагрузке.

2. Если нагрузка носит дискретный характер, то и функция $P(t_0)$ будет дискретно убывающей.

3. Для станций, узлов и других систем при $t = 0$ (в некоторый начальный заранее определенный момент времени) $0 \leq P(0) \leq 1$ [3, с.36].

Свойства функции $Q(t_0)$ носят противоположный характер по отношению к $P(t)$. Статистическое определение функции отказов выглядит следующим образом:

$$Q(t_0) = \frac{n(t_0)}{N(t_0)}, \quad (8)$$

где $n(t_0)$ – число поездов, которое было задержано от момента $t = 0$ до момента $t = t_u$
 $N(t_0)$ – общее число поездов за тот же интервал времени [3].

Эта функция для транспортных систем выражена не через число отказов – перерывов в работе системы, а через последствия отказов – число задержанных поездов.

Таким образом, надежность работы станции зависит от свойства выполнять заданные функции системой, а выполнение этих функций зависит от основных характеристик системы.

Литература

1. Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем. – М.: Наука, 1985. – 246 с.
2. Грунтов П.С. Эксплуатационная надежность станций. – М.: Транспорт, 1986. – 247 с.
3. Сотников Е.А. Эксплуатационная работа железных дорог (состояние, проблемы перспективы). – М.: Транспорт, 1986. – 256 с.

Аңдатпа

Бұл мақалада теміржол станцияларының ешкедергісіз жұмыс істеуінің көрсеткіштері, соның ішінде көлік жүйесінің сенімділігін статистикалық және мүмкіндік арқылы анықтау қарастырылған.

Түйінді сөздер: теміржол станциясы, жұмыс көрсеткіші, сенімділік, көліктік жүйе.

Abstract

In this article were considered significant of without a hitch work of railway stations in particular statistical and probable definition of safety of transport systems.

Keywords: railhead, index of work, reliability, transport system.

НАУРУЗБАЕВ К.А. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

РУСТЕМОВ И.А. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

КАЖЕТАЕВ А.С. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СНИЖЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация

В данной статье представлены результаты наблюдений за каменными конструкциями, которые в процессе эксплуатации подвергаются воздействию атмосферных осадков, загрязнений воздушной среды, перепадов температур и образования конденсата, а в отдельных случаях и грунтовых вод, поступающих по капиллярам материалов в виде растворимых солей, представляющие большую опасность для каменных конструкций. В статье рекомендованы эффективные методы предупреждения образования высолов на поверхности каменных конструкций за счет использования добавок комплексного действия, исключающим высолообразование на всех стадиях твердения кладочных растворов.

***Ключевые слова:** каменная кладка, кладочные материалы, раствор, воздействие, пятна, среда, кристаллизация, минерал.*

Общие сведения о влиянии агрессивных сред на каменные конструкции. Следует отметить, что большинство кладочных материалов выпускаются по новейшим технологиям и соответствуют требованиям не только казахстанских, но и европейских норм.

Однако каменная кладка состоит не только из кирпичей или блоков, она представляет собой сложную конструкцию, и с позиции структурной механики в основе формирования ее свойств лежит взаимодействие структурных элементов – от наиболее крупных до субмикроскопических частиц.

Основными элементами кирпичной кладки являются кладочные материалы и кладочные растворы. При возведении строительных конструкций зданий и сооружений из искусственных и природных каменных материалов кладочные растворы при помощи системы вертикальных и горизонтальных швов связывают между собой элементы кладки и обеспечивают единую работу конструкции. Правильный выбор кладочного раствора для производства работ является одним из важнейших условий обеспечения качества каменных конструкций. К сожалению, в странах СНГ, за редким исключением, выбору кладочных растворов не уделяется должного внимания. В массовом порядке, не учитывая ни вида, ни назначения кладочных материалов, на строительных площадках применяют в лучшем случае «гарцовку», а чаще всего приготовленные непосредственно в построечных условиях строительные растворы из «дозированных» лопатой и ведрами песка, цемента и воды. В большинстве случаев результаты такого подхода к производству кладочных работ можно наблюдать на стенах зданий и сооружений в виде высолов, плесени и грибковых поражений. Образование контрастного белого налета, пятен или разводов существенно ухудшает эстетический облик сооружения и может привести в дальнейшем к коррозии и разрушению каменных конструкций.

Эксплуатация каменных конструкций, как правило, осуществляется в условиях воздействия атмосферных осадков, загрязнений воздушной среды, перепадов температур и образования конденсата, а в отдельных случаях и грунтовых вод, поступающих по

капиллярам материалов. Наличие капиллярных пор размером 10 Нм – 100 мкм как в кладочных материалах, так и кладочном растворе способствует транспортировке растворенных в воде солей по строительной конструкции. Перемещение растворимых солей представляет большую опасность для каменных конструкций.

Результатом кристаллизации отдельных видов солей может стать разрушение структуры материалов, что снижает их несущую способность. Присутствие солей с высокой гигроскопичностью приводит к существенному увлажнению кладки, что в свою очередь ухудшает теплотехнические показатели ограждающих конструкций и способствует развитию плесневых и грибковых поражений. По данным [1] вредное воздействие солей на каменные конструкции определяется их растворимостью и гигроскопичностью (таблица 1).

Таблица 1 – Гигроскопичность различных солей, образующих высолы

Вид солей	Название	Название минерала	Гигроскопичность (равновесная влажность при 20°C/ растворимость г на 100 мл воды)
Сульфаты	Сульфат натрия	Тенардит	Гигроскопичен от W 87% / 92
	Сульфат магния	Кизирит	Слабогигроскопичен / 91
	Сульфат кальция	Бассанит	Негигроскопичен / 0,22
	Сульфат калия	Арканит	Гигроскопичен от W 97%
Карбонаты	Карбонат натрия	Термонатрит	Гигроскопичен от W 92% / 420
	Карбонат калия	Калицинит	Гигроскопичен от W 43% / 331
	Карбонат кальция	Кальцит	Негигроскопичен / 0,0019
	Карбонат магния	Магнезит	Негигроскопичен / 0,0012
Нитраты	Нитрат калия	Нитрокалит	Гигроскопичен от W 93%
	Нитрат кальция	Нитрокальцит	Гигроскопичен от W 50% / 660
	Нитрат магния	Нитромагнезит	Гигроскопичен от W 53%
	Нитрат натрия	Нитронатрит	Гигроскопичен от W 74%
	Нитрат аммония	Аммонийная селитра	Гигроскопичен от W 62%
Хлориды	Хлорид натрия	Халит	Гигроскопичен от W 75% / 39
	Хлорид кальция	Антартицит	Гигроскопичен от W 29% / 159
	Хлорид магния	Бишофит	Гигроскопичен от W 33% / 367
	Хлорид калия	Сильвин	Гигроскопичен от W 84%
	Кальций магний хлорид	Тахигидрит	Гигроскопичен от W 29% / 286

Наиболее отрицательную роль в этом играют хлориды, карбонаты, сульфаты и нитраты, особенно соли щелочных и щелочноземельных металлов. В большинстве случаев появление высолов связано с наличием растворимых соединений в составе кладочных растворов и кладочных материалов. Например, наличие щелочей в цементе допускается ГОСТом, в составе заполнителей также может присутствовать различное количество растворимых солей. В зависимости от качества исходного сырья и технологии производства в составе кладочных материалов, как правило, также могут содержаться растворимые соединения. При затворе кладочного раствора водой свободные щелочи цемента немедленно переходят в жидкое состояние, а щелочи, связанные силикатами и алюминатами, переходят в раствор по мере гидратации цемента. При контакте с CO_2 воздуха щелочи карбонизируются, в результате чего образуются высолы, представленные карбонатами натрия и калия.

Существует ошибочное мнение, что после возведения каменных конструкций их можно обессолить, тем самым навсегда избавиться от риска образования высолов на поверхности. Все существующие на сегодня методы борьбы с высолами, к сожалению, дают лишь временный эффект и применимы только до определенных концентраций солей

в строительных конструкциях. Например, применение различного рода смывок имеет лишь кратковременное действие, и, как правило, высолы через некоторое время вновь появляются на поверхности. Кроме того, борьба с высолы в уже возведенных каменных конструкциях достаточно дорогая процедура и с учетом ее временного действия существенно увеличивает расходы на ремонт и эксплуатацию зданий и сооружений. Таким образом, наиболее эффективным методом борьбы с высолы является предупреждение их образования на стадии возведения каменных конструкций.

Самыми распространенными высолы на поверхности каменных конструкций являются карбонаты, поэтому на их примере будет рассмотрен механизм образования высолов и возможные меры их предупреждения.

Как отмечалось [2], высолы образуются в результате миграции растворенных солей через пористую структуру материала к его поверхности, где после испарения воды, растворенные в ней соли осаждаются на поверхности материалов. Для кладочных растворов на основе портландцемента механизм образования CaCO_3 в основном можно представить следующим образом (рисунок 1).

Гидроксид кальция (портландит), продукт гидратации портландцемента, растворяется в водных пленках, адсорбированных вдоль стенок пор материала, с образованием ионов Ca^{2+} и OH^- . При этом в поры материала из атмосферы диффундирует CO_2 , который растворяется в тех же водных пленках, частично образуя угольную кислоту (H_2CO_3).

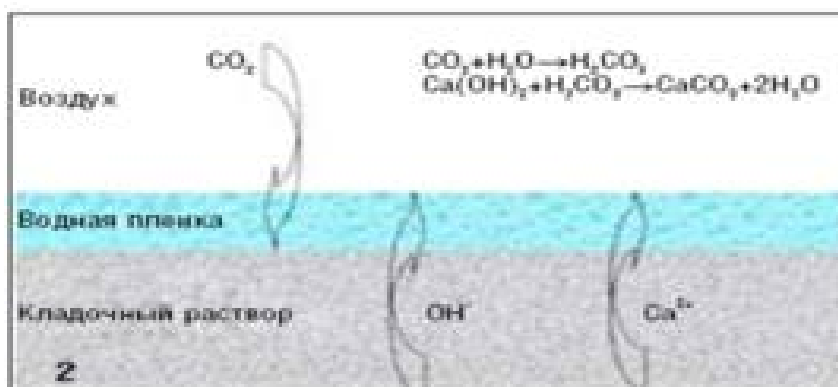


Рисунок 1 – Механизм образования CaCO_3 в кладочных растворах

В результате реакции нейтрализации при взаимодействии угольной кислоты и гидроксида кальция образуется трудно растворимый CaCO_3 (рисунок 1), часто данную реакцию называют карбонизацией извести (гидроксида кальция). Существенное влияние на скорость образования высолов оказывают температура, влажность, концентрация в атмосфере CO_2 , а также роза ветров конкретного населенного пункта. Как правило, наиболее часто высолы образуются в межсезонье, а также в регионах с переменной влажностью в течение суток, когда периодически обеспечивается быстрая миграция солей к поверхности и такое же быстрое испарение воды на поверхности конструкции [3].

Учитывая источники и механизм образования высолов, должны предусматриваться соответствующие методы профилактической борьбы с ними. В основу этой борьбы положено несколько основных направлений: герметизация поверхностей каменных конструкций, создание условий для прекращения миграции воды к поверхности каменных конструкций, связывание гидроксида кальция (портландита) на стадии его образования при помощи активных минеральных добавок и применение в составах кладочных смесей комплексных добавок, позволяющих исключить основные предпосылки образования высолов на поверхности каменных конструкций.

Метод герметизаций поверхности заключается в создании на поверхности каменных

кладок водонепроницаемых покрытий. Метод достаточно эффективен, но неприменим для ограждающих конструкций зданий, кроме того, достаточно дорогостоящий.

Условия для прекращения миграции воды к поверхности каменных конструкций достигается путем объемной гидрофобизации кладочных растворов либо блокировкой капиллярных пор микрочастицами. Образование высолов в данном случае может быть ослаблено за счет снижения капиллярной активности при объемной гидрофобизации или путем включения в состав кладочных растворов тонких наполнителей, например микрокремнезема, метакрилатов, или ультрадисперсных карбонатных наполнителей, которые блокируют капиллярные поры.

Связывание гидроксида кальция (портландита) на стадии его образования основывается на использовании в составе кладочных растворов активных минеральных добавок, обладающих высокой пуццолановой активностью. Гидроксид кальция реагирует с пуццоланами, взятыми в избытке, предотвращая реакцию с атмосферным диоксидом углерода. В качестве пуццолановых добавок для этих целей могут быть использованы трепел, опока, диатомит, микрокремнезем [3].

Однако применение в составах кладочных смесей комплексных добавок, позволяющих исключить предпосылки образования высолов, достаточно новый и перспективный метод. Результаты исследований показывают высокую эффективность их применения.

Оригинальность действия данных добавок основана на сочетании и совместной реализации всех основных принципов борьбы с высолами, комплексный подход в действии добавок позволяет предотвратить образование высолов на поверхности каменных конструкций практически всех видов солей.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали эффективность различных методов предупреждения образования высолов на поверхности каменных конструкций. Приоритет в данном направлении следует отдавать добавкам комплексного действия, исключающим высолообразование на всех стадиях твердения кладочных растворов.

Литература

1. Селяев В.П. Долговечность строительных материалов и конструкций / Материалы науч.-практ. конф. – Саранск, 2001. – С. 7-11.
2. Еременок П.Л., Еременок И.П. Каменные и армокаменные конструкции: Учебник для вузов. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 224 с.
3. СП 15.13330.2012.

Аңдатпа

Бұл мақалада жұмыс кезінде атмосфералық жауын-шашынға, ауаның ластануына, температураның шектен шығуына және конденсаттың пайда болуына, кейбір жағдайларда материалдардың капиллярлары арқылы еритін тұздар түрінде ағып жатқан жер асты суларына үлкен қауіп төндіретін тас құрылыстарын бақылау нәтижелері келтірілген. Мақалада тастан жасалған ерітінділердің қатаюының барлық кезеңдерінде, кешенді әрекеттесетін қоспаларды қолдану арқылы тас конструкцияларының бетінде пайда болуын болдырмайтын тиімді әдістер ұсынылады.

Түйінді сөздер: кірпіш, тасты материалдар, ерітінді, экспозиция, дақ, орта, кристалдану, минерал.

Abstract

This article presents the results of observations of stone structures, which during operation are exposed to atmospheric precipitation, air pollution, temperature extremes and the formation of condensate, and in some cases groundwater flowing through the capillaries of materials in the form of soluble salts, which pose a great danger to stone structures. The article recommends

effective methods to prevent the formation of efflorescence on the surface of stone structures through the use of additives of complex action, excluding efflorescence at all stages of hardening of masonry mortars.

Key words: *masonry, masonry materials, mortar, exposure, stains, medium, crystallization, mineral.*

УДК 625.17

ОМАРОВ А.Д. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КУНАНБАЕВ К.Е. – ассоц. профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

САРЖАНОВ Т.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КУНАНБАЕВ А.К. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский технико-экономический колледж путей сообщения)

ВОПРОСЫ СМЕНЫ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы смены стрелочных переводов типа Р50 марки 1/11 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11, типа Р50 марки 1/9 на типа Р65 марки 1/9 и Р50 марки 1/9 на типа Р65 1/11.

Ключевые слова: *железнодорожный путь, стрелочные переводы, безопасность движения, технология выполнения работ.*

Наиболее сложными и ответственными устройствами в путевом хозяйстве является соединения и пересечения рельсовых путей. Они представляют собой особые конструкции, которые работают в более тяжелых условиях, чем путь на перегоне.

Для обеспечения безопасности движения поездов в условиях роста их скоростей, осевых нагрузок и грузонапряженности железных дорог необходимо дальнейшее совершенствование конструкции стрелочных переводов, повышение качества их изготовления, замена легких типов на более тяжелые типы и содержания в исправном состоянии в соответствии с требованиями ПТЭ.

Смена стрелочных переводов являются сложными и трудоемкими путевыми работами, от качества, выполнения которых во многом зависит надежность их в эксплуатации.

Смена стрелочных переводов может выполняться вручную поэлементным способом с применением мотовоза МПТ, которые используют для выгрузки и раскладки отдельных частей стрелочного перевода и уборки старогодных материалов после смены. При ручной смене на старогодных брусках заменяют металлические части перевода, а затем в зависимости от состояния переводных брусьев осуществляют их одиночную или сплошную, и перегоняют по эпюре.

В данной работе рассматривается процесс смены стрелочных переводов типа Р50 марки 1/11 колеи 1520 мм с деревянными брусками, костыльно-клепным скреплением и на щебеночном балласте на стрелочный перевод типа Р65 той же конструкции и типа, типа Р50 марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 той же конструкции и марки, типа Р50 марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11.

Стрелочный перевод оборудован электрической централизацией, расположен на главном, приемо-отправочном пути оборудованного автоблокировкой.

Основные работы, выполняемые при смене стрелочного перевода: сплошная смена металлических частей стрелочного перевода, включая пригоночных рельсов, лежащих перед стрелкой и за крестовинной контррельсом по прямому и боковому направлению; перегонке по эюре частичной или сплошной сменой брусьев; очистка щебеночного балласта от засорителей на стрелочном переводе и на подходах к нему; выправка стрелочного перевода в плане и профиле.

Отключение старого и включение нового стрелочного перевода в централизацию. Запрещается приступать к работе до ограждения места ее проведения сигналами, установленным порядком; снимать сигналы до полного окончания работы.

Полным окончанием работ считается выполнение их в таком объеме, который обеспечивает безопасное движение поездов по месту работ с установленными на стрелочном переводе скоростями.

При укладке новых стрелочных переводов примыкающие к нему работы тоже должны быть новыми, а при укладке старогонных – эти рельсы должны иметь одинаковый износ.

Организация и технология выполнения работ. Работы по замене стрелочного перевода делятся на: подготовительные, основные и стрелочные.

Подготовительные работы выполняют с применением мотовоза МПТ, которые используют для выгрузки и раскладки металлических частей стрелочного перевода. Производят сборку новых звеньев пути и стрелочного перевода.

Основные работы. Выполняют в зависимости от местных условий, можно производить с применением крана мотовоза МПТ с работой его как по пути, где лежит стрелочный перевод, так и по соседнему пути.

В случае смены стрелочного перевода вручную с применением средств малой механизации раскладку, комплектацию и сборку выполняют непосредственно на месте укладки нового перевода, рядом сменяемого стрелочного перевода.

После закрытия стрелочного перевода для движения поездов, ограждения места работ сигналами остановки, снятия напряжения и заземления контактной сети монтеры пути приступают к основным работам. В «окно» начинают сплошную расшивку брусьев и шпал, а также разболчивание стыков, стыков сменяемого стрелочного перевода и пригоночных рельсов.

Замену стрелочного перевода выполняют как с применением мотовоза МПТ, дрезины ДГКу, так и средствами малой механизации.

В процессе этих работ нужно добиваться точной укладки стрелочного перевода согласно выполненного расчета и схемы разбивки.

Как выше указывалось, рассмотрим по два варианта смены стрелочных переводов по типам и маркам для определения их преимущества и недостатков.

Смена стрелочного перевода типа Р50 марки 1/11 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11.

Вариант 1 А

Из рисунков 1 и 2 видно, что укладывают новый стрелочный перевод со стороны стрелки при равной длине пригоночных рельсов типа Р50 5.1 и типа Р65 6.1.

В этом случае в хвосте стрелочного перевода по обоим направлениям образуются разрывы длиной равной по 162 мм, и для устранения необходимо будет уложить четыре удлиненных рельса типа Р65 на указанную длину (рельсы будут нестандартные).



Вариант 1 Б.

Из рисунков 3 и 4 видно, что укладку нового стрелочного перевода выполняют со стороны крестовины при равной длине разбираемых пригоночных рельсов Р50 5.2 и укладываемых пригоночных рельсов типа Р65 6.2. (размеры стандартных рельсов сохраняются). При этом необходимо будет перед стыком рамных рельсов уложить пригоночные рельсы типа Р65 6.1 удлиненные на 162 мм, чем пригоночные рельсы типа Р50 5.1



Стандартная ширина хвостовой части крестовины Р50 марки 1/11 равна 21 мм, а типа Р65 марки 1/11 – 23 мм, то есть разница составляет 2 мм, которые будут устранены при укладке контррельса и пригоночного рельса бокового направления.

Из вышеизложенного видно, что приемлем вариант Б, при котором 2 (два) нестандартных рельса необходимо будет применять для пригоночных рельсов, то при варианте А – 4 (четыре) нестандартных рельса.

Смена стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/9.

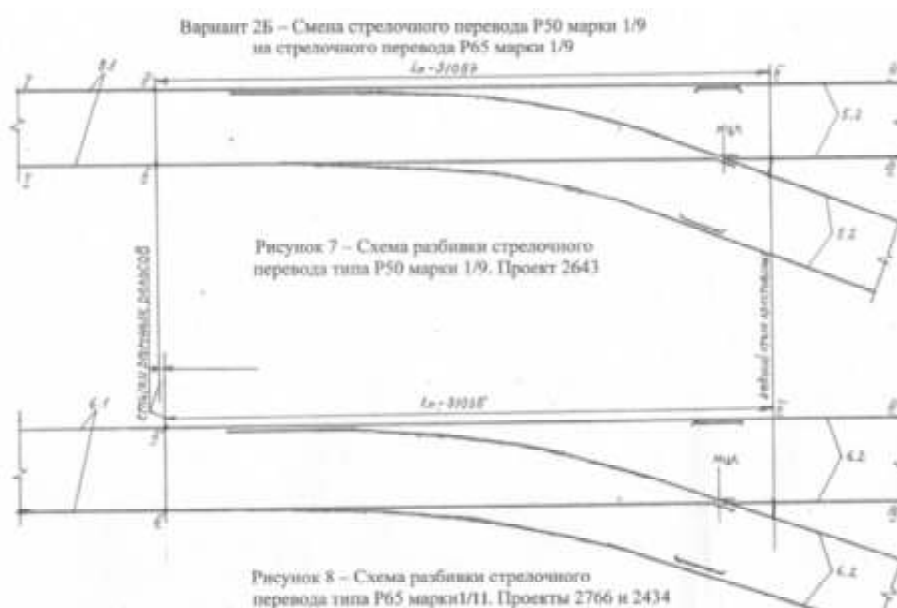
Вариант 2 А

Из рисунков 5 и 6 видно, что при укладке нового стрелочного перевода со стороны стрелки при равной длине снимаемых пригоночных рельсов типа Р50 5.1 и укладываемых пригоночных рельсов типа Р65 6.1 в задней части стрелочного перевода образуются растянутые зазоры по 22 мм. В случае необходимости нужно произвести регулировку зазоров пригоночными рельсами.



Вариант 2 Б

В этом варианте укладку стрелочных переводов выполняют со стороны крестовины при равной стандартной длине разбираемых и укладываемых пригоночных рельсов. Образовавшиеся растянутые зазоры в начале стрелки устраняются путем регулировки (рисунки 7 и 8).



Из вышеизложенного следует, что оба варианта при стандартной длине размеров металлических частей стрелочного перевода и пригоночных рельсов приемлемы.

Смена стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11.

Замена стрелочного перевода Р50* марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11 очень трудоемкая и сложная. Во-первых, необходимо учитывать место расположения сменяемого стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9 и произвести разбивку нового укладываемого стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11, полная длина которого на 2306 мм длиннее.

Вариант 3 А

Из рисунков 9 и 10 видно, при укладке нового стрелочного перевода со стороны стрелки при равной длине пригоночных рельсов типа Р50 5.1 и укладываемых пригоночных рельсов типа Р65 6.1 крестовина с контррельсами сдвинется в сторону ответвления на 2306 мм, из-за этого длина прямой вставки Ан не будет сохранена, то есть вместо прямой вставки появится S-образная кривая, которая будет отрицательно влиять на содержание закрестовинной и переводной кривой стрелочного перевода.



Вариант 3 Б

В данном варианте укладку стрелочных переводов выполняют со стороны крестовины при равной стандартной длине разбираемых и укладываемых пригоночных рельсов. Полная длина стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 – 33363 мм, а стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9 – 31057 мм, разность составляет 2306 мм, то есть пригоночные рельсы перед стрелкой для укладки будут уменьшены на указанную длину (рисунки 11 и 12).



Закрестовинные кривые расположены на боковой за крестовиной. Радиусы этих кривых принимаются для переводов марки 1/9 не менее 300 м (на главных и приемо-отправочных пассажирских путях) и на приемо-отправочных путях грузового движения 200 м.

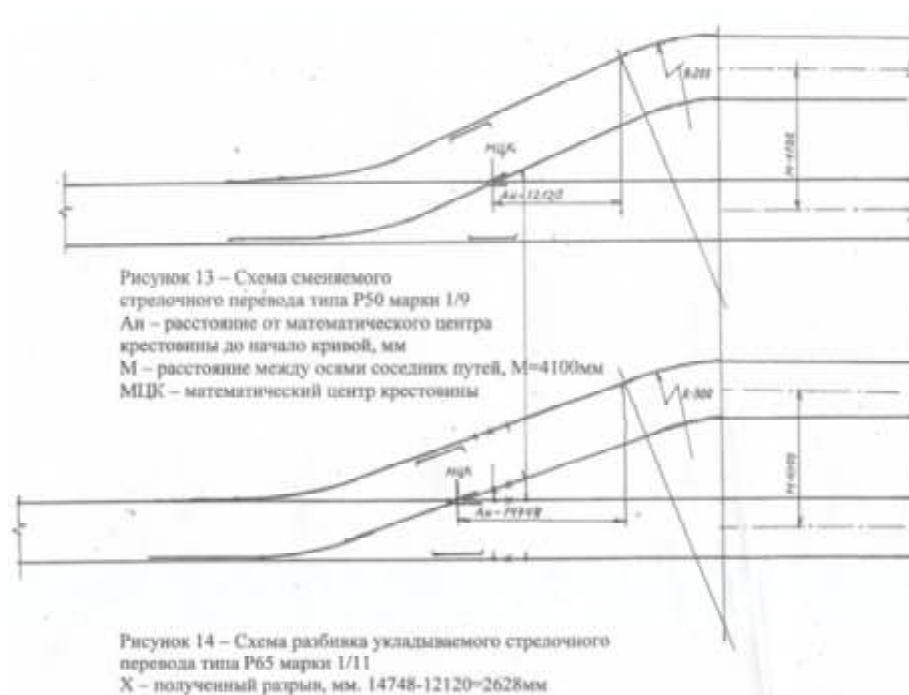
При разветвлении пути на основной и боковой, оси этих путей образуют между собой определенный угол α .

Сердечник крестовины, укладываемый в месте пересечения смежных расходящихся путей, имеет между своими рабочими гранями точно такой же угол α , этот угол называется углом крестовины. Тангенс угла крестовины называют маркой крестовины 1/9, 1/11 и т.д. Отсюда, видно, что марки перевода 1/9 в отличие от марки перевода 1/11 пологие, поэтому в данном варианте при укладке нового стрелочного перевода от крестовины длина прямой вставки независимо от радиуса закрестовинной кривой A_n не будет сохранена.

На основании вышеизложенного установили, что оба рассматриваемых варианта неприемлемы.

Однако при проведении точного расчета и правильной разбивки местоположения условий укладки перевода будут соблюдаться.

Рассмотрим пример. Сменяемый стрелочный перевод типа Р50 марки 1/9, радиус закрестовиной кривой 200 м. Укладываемый перевод типа Р65 марки 1/11, радиус закрестовиной кривой 300 м. Ширина междупутья к расчету для обоих стрелочных переводов принята 4100 мм (рисунки 13 и 14). Выполненные расчеты для перевода Р50 A_n (расстояние от математического центра до начало кривой) составили 12120 мм, а для перевода Р65 – 14748 мм. Разность составляет 2628 мм, на указанную длину передвинут стрелочный перевод при укладке со стороны крестовины.



Аналогичный расчет выполнен для следующих стрелочных переводов, отличающихся по типам, маркам, радиусам. Расчет сведен в таблицу 1.

Таблица 1

Ширина между-пути	Сменяемый стрелочный перевод				Укладываемый стрелочный перевод				Разность A_n
	Тип	Марка	Радиус кривой	A_n	Тип	Марка	Радиус кривой	A_n	
4100	P50	1/9	200	12120	P65	1/11	300	14748	2628
4100	P50	1/9	300	6612	P65	1/11	300	14748	8136
4800	P50	1/9	200	18420	P65	1/11	300	22448	4028
4800	P50	1/9	300	12912	P65	1/11	300	22448	9536
5000	P50	1/9	200	20220	P65	1/11	300	24648	4428
5000	P50	1/9	300	14712	P65	1/11	300	24648	9936

После того, как разбивка закончена, проверяют соответствие фактической длины укладываемого перевода эпюрой его длине. Такая проверка необходима, чтобы точно определить размеры и своевременно заготовить рельсовые рубки, перед стрелкой и за крестовиной.

По данным проверки уточняют разбивку перевода, переносят новое положение начало рамного рельса.

При укладке нового стрелочного перевода необходимо в обе стороны от него уложить по каждому пути не менее чем по одному звену новых рельсов нормальной длины и типа, соответствующего типу стрелочного перевода. При смене переводов старогодные рельсы, примыкающие к стрелке и крестовине, подбираются по износу.

Независимо от того, с какой стороны начинают укладку, установка переднего стыка рамного рельса должна быть по наугольнику. Стрелочные переводы в процессе их укладке закрепляют от угона. Схемы закрепления переводов от угона зависят от вида противоугонов, грузонапряженности, наличия торможения, рода балласта, типа рельсовых скреплений.

Поскольку при замене стрелочного перевода типа Р50 марки 1/9 на стрелочный перевод типа Р65 марки 1/11 до единого бруса по расположению не будет соответствовать как по эюре, так и по количеству, рекомендуется произвести сплошную смену переводных брусьев.

Литература

1. Кунанбаев К.Е., Омаров А.Д., Саржанов Т.С., Кунанбаев А.К. Расчетные обоснования содержания кривых участков железнодорожного пути. – Алматы: «Salem», 2019. – 131 с.

Аңдатпа

Мақалада Р50 сыныптың ауысымының 1/11 түрін Р65 1/11 деңгейінің ауысымына, Р50 1/9 типінің Р65 1/9 сыныпқа және Р50 1/9 сыныптың Р65 1/11 типіне ауысу мәселелері қарастырылады.

Түйінді сөздер: теміржол жолы, бұрылыс, қозғалыс қауіпсіздігі, жұмысты орындау технологиясы.

Abstract

In this paper, the features of the designs of the chassis of vehicles designed for safe driving in the mountainous regions of the country.

Key words: transport means, vertical stability, mountain-cross country, design, the parallelogram device.

УДК 625.031.1

ПЕРЕВЕРТОВ В.П. – к.т.н., доцент (г. Самара, Самарский государственный университет путей сообщения)

АНДРОНЧЕВ И.К. – д.т.н., профессор (г. Самара, Самарский государственный университет путей сообщения)

МУСАЕВА Г.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АБУЛКАСИМОВ М.М. – ст. преподаватель (г. Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана)

УПРАВЛЕНИЕ В «УМНЫХ» ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация

«Умные» производства представляют сложную динамическую систему, которой необходимо качественно управлять. Совет по модернизации экономики РФ рассмотрел программу по сокращению времени разработки новой продукции, новое направление Национальной технологической инициативы путем создания в России «умных производств», так называемых фабрик будущего – с цифровым моделированием, гибко перенастраиваемым производственным циклом (ГПС) с традиционными и аддитивными технологиями (3D-технологии). Первые такие фабрики заработают в авиакосмической и железнодорожной отрасли, в двигателестроении. Вся программа должна завершиться к 2035 году созданием «глобальной сети фабрик будущего».

Ключевые слова: «умное» предприятие, качество, надежность, диагностика, датчики, контроль, система.

«Умное» производство – это максимально интенсивное и всеобъемлющее использование сетевых информационных технологий и киберфизических систем на всех этапах производства продукции и её поставки.

Для достижения своих целей «умные» предприятия используют специализированное программное обеспечение, лазеры и устройства с искусственным интеллектом, встроенные в машины и инфраструктуру предприятия. Виртуальные организации задействуют для работы ПО, чтобы единообразно обеспечивать взаимодействие между распределенными в пространстве производственными активами и осуществлять управление этими активами; кроме того, предлагаются новые бизнес-модели и идеи создания ценности.

1. Технологии умного производства. Умное производство предполагает использование следующих технологий:

- Умные машины, способные обмениваться информацией с другими производственными системами и работать с высокой степенью автономности, и продвинутые роботы.

- Индустриальный интернет вещей. Устройства и технологии, обеспечивающие Интернет-соединение для всех машин на производстве.

- Облачные сервисы, предоставляющие удобный и непрерывный сетевой доступ к общему пулу настраиваемых вычислительных ресурсов.

- Интеграционные платформы предприятия, задача которых принимать данные от оборудования, анализировать и агрегировать их.

Основные направления технологических разработок, поддерживаемые на государственном или национальном уровне (например, Еврокомиссией в рамках седьмой Рамочной программы ЕС по научно-технологическому сотрудничеству), охватывают три сферы: энергетическая эффективность, производство не наносящих ущерба окружающей среде товаров и экономичность производства. В «умных» предприятиях данные приоритетные направления находят отражение в использовании таких технологических и управленческих инструментов, как: роботизированное производство, применение лазеров, автоматизация и оптимизация процессов и использование датчиков и сенсоров, быстродействующих исполнительных элементов для достижения энергоэффективности.

Использование подобного рода инструментов позволяет программным приложениям «умного» предприятия действовать в зависимости от контекста производственного процесса, под которым понимается любая информация для описания ситуации, в которой находится рассматриваемый объект. Объектами являются предметы реального мира, т.е. необходимо соотносить виртуально проистекающие процессы с реальными объектами, которые имеют физические характеристики (в т.ч. положение в пространстве). Технологии производства микроскопических сенсоров и беспроводных коммуникаций позволяют собирать больше информации об объектах реального мира. В свою очередь вызываемые реально произошедшими событиями автоматические сбор и распределение информации, знаний и задач между всеми рабочими местами обуславливают становление идеи «умного» предприятия. Вышеописанное позволяет определить цель функционирования «умных» машин как прогнозирование и предупреждение о возникновении условий, которые потенциально могут снизить производительность, точность или качество производства. Это означает, что такое оборудование должно вести себя так же, как человек с опытом выполнения определенного процесса, т. е. определять отклонения от нормального выполнения процесса (для этого оно должно быть чувствительно к силовому воздействию, вибрации и температуре) и предлагать возможные пути решения.

В качестве отличительных черт «умных» производств выделяются следующие:

- Способность к «умному» действию и «умному» реагированию, максимально увеличивающим техническую эффективность, эффективность затрат и выгоду благодаря планированию, постоянному мониторингу операций и непрерывному обучению.

- «Оперативные активы» – работники, завод, оборудование, операционные модели и базы данных – интегрированы и осведомлены о своем состоянии благодаря системе сенсоров. Периферийные устройства, исполнительные механизмы и производственное оборудование обладают способностями к обработке информации и оснащены сенсорами для автоматического самоанализа. Каждое устройство способно определить свое состояние и сообщить об этом всем связанным с ним устройствам.

- Оборудование «умного» производства способно обнаружить внештатные ситуации и приспособиться к ним. Благодаря постоянному мониторингу и применению полученного знания, система обладает способностью адекватно функционировать в зависимости от меняющихся обстоятельств, таких как внезапное прерывание рабочих процессов, изменений в свойствах получаемого сырья и т.п.

- Оборудование обладает полным доступом к необходимой информации в любое время работы.

- Для предотвращения аварий в рамках «умного» производства осуществляется сбор информации в реальном времени.

- Система обладает способностью к оперативному реагированию на изменения в технологическом процессе и неполадки.

- «Умное» производство является экологически устойчивым, использует рециклинг и обладает минимальным воздействием на окружающую среду.

- Необходимой чертой «умного» производства является высококвалифицированная рабочая сила.

- Система обладает пониманием границ автоматического действия и снабжает всей необходимой информацией операторов и управленцев для принятия необходимых решений.

- Работники «умного» производства обучены для осуществления действий, обеспечивающих стратегическую эффективность предприятия.

Ряд упомянутых выше элементов свойственен лучшим практикам лидирующих производств. Отсутствие полномасштабных промышленных образцов «умных» сред в производстве делает концепцию «умного» производства во многом идеальной ситуацией, чем каким-либо стандартом. Такая ситуация, скорее всего, сохранится до первичного распространения «умных» сред в промышленности, после чего это понятие сможет быть более точно определено.

С технической и организационной точки зрения для реализации «умных» производств должен быть выполнен ряд условий:

- Дальнейшее улучшение, удешевление и автономизация «умных» устройств.

- Развитие сетевых протоколов, в частности переход от IPv4 к IPv6.

- Развитие мобильных устройств, позволяющих осуществлять распределенные вычисления (без опоры на центральные серверы). Архитектура мобильных устройств должна быть способна к улучшениям без перепрограммирования всей производственной системы.

- Развитие системы открытых стандартов связи, поддерживаемых всеми производителями устройств, а также стандартов взаимодействия между электронными устройствами и автоматическими системами планирования (CAD, CAM, CAE...), включая управление аддитивными технологиями.

В России наиболее артикулированный запрос на «умные» среды представлен в сфере энергетики и транспорта, однако в стране отсутствуют системные интеграторы, способные предоставить адекватный ответ в виде «умных» систем под ключ. Результаты опроса российских промышленных компаний показали, что, хотя большинство предприятий использует программное обеспечение для управления производством, обычно речь идет об ERP-системах, которые имеют весьма опосредованное отношение к концепции «умных» заводов. Еще хуже ситуация обстоит с промышленными роботами – они используются менее чем на трети опрошенных предприятий.

Совет по модернизации экономики рассмотрел план по сокращению времени разработки новой продукции в нашей стране. Новое направление Национальной технологической инициативы сосредоточено на создании в России «умных производств». Согласно документу в России появятся так называемые фабрики будущего – с цифровым моделированием, гибко перенастраиваемым производственным циклом (ГПС) с традиционными и аддитивными технологиями (3D-технологии). В 2019 года должны заработать первые такие фабрики – в авиакосмической и железнодорожной отрасли, в двигателестроении. Вся программа должна завершиться к 2035 году созданием «глобальной сети фабрик будущего».

Большое количество современных технологий «умных» производств реально в нашей стране просто отсутствует. В этом смысле наша первая задача – сделать то, чего ранее в России не существовало. «Роснано» создает такие предприятия: в российской фотонике раньше не было производства оптоволокна (построен умный завод в Саранске). В России не было возобновляемой энергетики, солнечной энергетики – завод по производству солнечных панелей «Хевел» построен, и он работает. «Умное» производство – это производство высокоавтоматизированное и цифровое производство. На заводе «Хевел» высочайший уровень автоматизации производства, апгрейд оборудования, и продукция сама по себе новая. Эти современные технологии сочетаются с современным уровнем организации производства.

2. «Умное» предприятие на железной дороге. Железнодорожные перевозки обеспечивают самую высокую экономичность доставки грузов там, где невозможна «автомобильная, водная логистика». И все промышленные предприятия стремятся по максимуму использовать свои контракты с железнодорожными компаниями, снижая «расходы на доставку и поставку» всего, что необходимо производству и его потребителям. А транспортники стараются минимизировать свои издержки на перевозки, увеличивая тем самым потенциальную прибыль. Понятно, что инструментов снижения издержек много, но самые эффективные среди них – отсутствие срывов графиков движения поездов и автоматизация управления их движением, учитывающая все параметры, влияющие на скорость и безопасность.

Эти два основополагающих фактора находятся в полной зависимости от возможностей используемых компаниями-перевозчиками локомотивов. Причем возможностей не только по традиционным характеристикам типа мощности тяги и скоростного маневрирования, но и в части интеллектуального автоматизированного управления. Для удовлетворения таких ИТ-запросов клиентов-железнодорожников компания GE Transportation («дочка» General Electric, специализирующаяся на разработке и производстве технологических установок и транспортных средств) выпускает «умные» локомотивы, оснащенные системами искусственного интеллекта с элементами компьютерного самообучения. Уже один из первых примеров эксплуатации «умных» локомотивов GE Transportation на германских железных дорогах показал рекордный для транспортной отрасли результат – компания Deutsche Bahn смогла повысить эффективность перевозок в 1,25 раза.

Расчеты аналитиков GE Transportation показывают, что благодаря повышению средней скорости поезда на 1 км/час в течение года обеспечивает крупной компании-перевозчику «довесок» к прибыли около \$2,5 млрд, а повышение эффективности железнодорожного терминала на 1% – дополнительный доход почти в \$2,2 млрд. И все эти и другие сопутствующие выгоды приносят железнодорожникам «умные» локомотивы, оснащенные мобильными центрами обработки данных, которые «питаются» информацией от более чем двух сотен разнообразных сенсоров и камерами высокой четкости, отслеживающими железнодорожную колею, ее состояние и появление препятствий, идентифицирующим дорожные знаки, а также, что самое важное в летнюю жару, измеряют деформацию рельсов, что способствует снижению аварий, благодаря упреждающему снижению скорости на опасных участках.

Но это – в движении, а до выхода поезда на маршрут система самодиагностики «умного» локомотива способна прогнозировать сбои в его различных системах, которые могут послужить непредвиденным остановкам или снижениям скорости, что может отразиться не только на данном маршруте, но и на графике движения по данной железнодорожной ветке.

ИТ-системы «умных» локомотивов GE Transportation подключены к фирменным центрам оптимизации, в которых алгоритмы компьютерного обучения разрабатывают стратегии для оптимизации всех процессов, от схем использования топлива до графика технического обслуживания. Искусственный интеллект постоянно следит за прогнозами изменения метеоусловий и на основе этих данных вырабатывает рекомендации о желательных изменениях в планах поездок и скоростях движения поездов.

3. Труд руководителя на железнодорожном транспорте. Планирование рабочего времени – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка организации и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами относятся к рабочему времени. В соответствии с ТК нормальный рабочий день длится 8 часов. Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. Руководитель располагает определенным фондом рабочего времени в течение дня, продолжительность которого строго не лимитирована, но все же ограничена и необходимо спланировать свою работу таким образом, чтобы рабочий день не растянулся на 14-15 часов.

Производительность труда руководителя в течение рабочего дня различна. Психологами и физиологами установлено, что решение вопросов, требующих интенсивных затрат умственной и физической энергии, следует планировать в дообеденные часы, принимать ответственные решения и вообще браться за какое-либо серьезное дело лучше всего в 11, 17 и 22 часа. Менее производительные часы рекомендуется отводить для проведения совещаний, работы над корреспонденцией и т.д. Поэтому следует рассматривать перерывы не как потерю времени, а как время, необходимое для заряда новой энергией биосистемы человека-руководителя, которая подвержена колебаниям работоспособности. Руководитель должен тщательным образом планировать свой рабочий день. Для этого лучше всего подходят графики работы, в которых сразу отводиться определенное время в течение дня на выполнение каких-либо повторяющихся действий. Например, проведение совещаний в 9-00 продолжительностью 15 минут, прием посетителей с 13-00 до 14-00 и т.д. Оставляется резерв времени на непредвиденные ситуации. Соблюдение графика не является строго обязательным, но помогает рационально спланировать рабочее время. Руководитель должен постоянно контролировать, как выполнены запланированные задачи, а также делать анализ использования рабочего времени и узнать, не теряется ли оно по одним и тем же причинам. В результате руководитель лучше узнает самого себя, в дальнейшем сумеет сосредоточиться на решении важнейших задач и сможет не просто работать, а достигать высоких результатов. Одна из проблем планирования – это классификация разнообразных задач, проблем и дел, ежедневно встающих перед руководителем. По каким критериям сортировать задачи, как поступить с той или иной проблемой, с какой из них начать, как распределить их во времени? Для того чтобы найти ответы на эти вопросы, специалисты предлагают воспользоваться принципами Парето, АБВ-анализом или принципом Эйзенхауэра [2,3,4].

Принцип Парето – в общем виде сводится к утверждению, что внутри любой группы (например, группы задач) малые части приобретают намного большую значимость, чем предполагает их удельный вес. В управлении принцип Парето проявляется так: в процессе работы 20% задач обуславливают 80% результатов, а 80% задач обеспечивают 20% результатов. Или иначе: в процессе работы за 20% времени

достигается 80% результатов, а за оставшиеся 80% времени – 20% результатов. Применительно к повседневной работе менеджера использование принципа Парето означает, что не следует браться сначала за самые легкие, интересные и требующие минимальных затрат времени дела. Необходимо приступить к вопросам, сообразуясь с их значением и важностью: сначала – немногие «жизненно важные» проблемы, а уже потом – многочисленные второстепенные.

АБВ-анализ – принцип планирования и установления приоритетов конкретизирует принцип Парето. Суть его заключается в разделении всех дел на три категории. Важнейшие задачи (категория А), решаемые менеджером в течение дня, составляют примерно 15% от общего количества дел. Однако их значимость (вклад в достижение цели) составляет около 65%. Менее важные задачи (категория Б) их количество составляет примерно 20%, и значимость – 20%; на несущественные задачи (категория В) приходится, соответственно, 65 и 15%. После классификации задач по категориям определяется время на их решение. Для этого в рабочем плане отводится: 1-65% запланированного времени на решение задач категории А; 2-20% времени на решение задач категории Б; 3-15% запланированного времени на решение задач категории В. Из чего складывается менеджмент времени? Во-первых, из нахождения и устранения «поглотителей» времени руководителя и, во-вторых, из умения планировать рабочий день. Существуют наиболее часто встречающиеся «поглотители», или «ловушки» времени. Если в своей работе устранить, хотя бы пять из них, и это будет прекрасный результат.

Таблица 1 – Дела, отнимающие время

Проблема	Возможные средства решения
1. Нагромождение работы.	Определите первоочередность дел, установите крайний срок их выполнения, рассчитайте время необходимое для этого и добавьте 15-20% на непредвиденные обстоятельства.
2. Попытка сделать за один раз слишком много.	Определите приоритеты работ, старайтесь за один раз делать одно дело не разбрасываясь, научитесь говорить себе и другим «нет», чтобы не отвлекаться на менее существенные дела.
3. Вовлечение в большое количество деталей.	Больше перепоручайте подчиненным, делегируя им полномочия и ответственность.
4. Откладывание неприятных задач.	Составьте график решения неприятных задач и строго придерживайтесь его, стараясь реализовать его как можно быстрее.
5. Нехватка времени поразмышлять.	Выделяйте часть дня или недели для размышлений о наиболее важно в деловой и личной жизни откладывая в это время всю остальную работу.
6. Постоянное отвлечение от дел из-за посетителей.	Секретарь отфильтровывает нежелательных визитеров и совместно с вами назначает точное время встреч, их продолжительность, которые необходимо строго соблюдать.
7. Постоянные телефонные звонки.	Секретарь определяет их важность, а вы обещаете перезвонить, когда вам будет удобно.

8. Слишком много времени тратится на разговоры.	Заранее определите цели разговора и сократите любезности, придерживаясь сути разговора. Научитесь быстро, но тактично заканчивать встречу.
9. Много входящих бумаг.	Секретарь сортирует по срочности и важности, выставя гриф: «Выполнить немедленно», «Выполнить позднее», «Информация». Научитесь читать «по диагонали», приучите подчиненных приходить к вам с изложением сути вариантов решения проблем, а не с самими проблемами.

Способность формировать рабочие группы. Способность руководителя сформировать единую, слаженную команду позволяет ему создать крепкий каркас компании. основополагающая компетенция руководителя – умение и желание работать в команде, применяя эффективные механизмы мотивации, систему поощрений и внутреннего контроля. Грамотный управленец является авторитетом, примером для подражания сотрудников. Формирует правила, устанавливает режим и сам беспристрастно следует ему. Он создает благоприятную атмосферу в команде, а также комфортные условия для работы и умеет влиять на социально-психологический климат в коллективе. «Чтобы мотивировать людей, нужно знать, чего они хотят, что для них важно. Деньги, карьера, личное развитие? Знайте тех, с кем вы работаете, общайтесь с ними. Тогда вы сможете предугадать запросы и желания вашего работника». Эффективный управленец знает сильные и слабые стороны каждого сотрудника, анализирует их способности и учитывает при расстановке кадров в выполнении приоритетных и второстепенных задач. Хороший руководитель понимает важность квалификационного роста для персонала, поэтому своевременно внедряет систему обучения кадров с учетом приоритетных зон развития.

Большинство технологий «умных» сред находится на достаточно раннем этапе своего развития, им еще предстоит преодолеть многие ограничения технического и регулятивного характера. При этом уже сегодня существуют отдельные примеры их эффективного применения в промышленности, на транспорте и в энергетике. Об этом свидетельствуют соответствующие программы и проекты в США, Европейском союзе, прочих странах ОЭСР, гибкие инструменты государственной политики, созданная нормативно-правовая база, включающая необходимые стандарты.

В России существует значительный потенциал развития «умных» сред, однако пока он сдерживается сложившейся в советский период моделью производства, масштабным выбытием исследовательских центров и конструкторских бюро в 1990-е годы, слабой развитостью электронной промышленности.

На сегодняшний день гибкость и скорость внедрения инноваций являются ключевыми факторами успеха не только любого производства, но и экономики в целом. В этом смысле «умным» средам принадлежит особая роль: по сути, они выполняют функцию каркаса, на который в ближайшем будущем будет крепиться и тем самым обеспечивать новое качество продукции не только сама промышленность, но и транспортная и энергетическая инфраструктура.

Управленческая деятельность представляет собой сложное социально-психологическое явление, многогранное по своим проявлениям. Ее результаты всегда приобретают определенную форму, и таким образом реализуется и фиксируется компетенция государственных и муниципальных органов власти. В отличие от методов управления, которые представляют собой определенную абстракцию, формы деятельности – это реальные, видимые, типизировано фиксированные проявления практической деятельности управленцев.

Большое место в управленческой деятельности занимают организационные формы, которые можно характеризовать как способы коллективного поиска оптимального варианта решения какой-либо управленческой проблемы. Важными условиями и факторами рациональности организационных форм управленческой деятельности являются: состав участников, заинтересованных и компетентных в решаемой управленческой проблеме; способы активизации интеллектуального и должностного потенциала, время и длительность проведения мероприятия; контроль за исполнением и другое. Одним из важных факторов рационализации управленческой деятельности является формирование современных управленческих технологий, которые отличают рациональность и эффективность. Сегодня нужны не просто социальные технологии управления, а прежде всего инновационные технологические, которые связывают современные научные знания, практический опыт и творческий потенциал работников в оптимальную систему, использование которой приведет к высоким результатам.

Подготовка специалистов в этом направлении – основная задача технических и транспортных университетов РФ для работы в «умных» производственных системах железнодорожного транспорта. Хороший руководитель постоянно совершенствует свои навыки управления людьми. Изучение психологии необходимая часть жизни настоящего управленца. Конечно же, не с первого года получится идеально находить контакт со всеми работникам, но со временем и усердием можно достигнуть отличных результатов. Давать распоряжения – эта целая наука, которую необходимо изучать, чтобы получить качественные результаты в «умных» производственных транспортных системах.

Литература

1. Перевертов В.П., Юрков Н.К. Система умной инфраструктуры РЖД и нанотехнологии // Надежность и качество - 2018. Труды междунар. симпозиума. Т.1. – Пенза: «изд-во ПГУ», 2018. – С. 100-102.
2. Перевертов В.П. Материаловедение: конспект лекций. – Самара: СамГУПС, 2016. – 136 с.
3. Перевертов В.П. Труд руководителя на железнодорожном транспорте: конспект лекций. – Самара: СамГУПС, 2016. – 145 с.
4. Перевертов В.П. Метрология. Стандартизация. Сертификация: конспект лекций. – 3-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2017. – 212 с.
5. Перевертов В.П. Технологии конструкционных материалов. Ч. 2. Литейные и порошковые технологии. Лазерные технологии и обработки материалов резанием: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2018. – 192 с.
6. Перевертов В.П. Технологии конструкционных материалов. Ч.3 Технологии обработки материалов давлением: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2018. – 154 с.
7. Зленко А.М. Аддитивные технологии в машиностроении. Пособие для инженеров / М.В.Нагайцев, А.В Довбыш. – М.: ГПЦ РФ ФУГП «НАМИ», 2015. – 220 с.
8. ГОСТ Р 57558 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения, 2017. – 18 с.
9. Перевертов В.П. Качество управления кузнечными технологиями: монография. – Самара: СамГУПС, 2019. – 256 с.

Аңдатпа

«Ақылды» өндірісі–бұл жақсы басқаруды қажет ететін күрделі динамикалық жүйе. Ресей Федерациясының Экономикасын модернизациялау кеңесі Ресейде «ақылды өндірісі» деп аталатын болашақ фабрикаларын-цифрлық модельдеу, өндірістік циклді дәстүрлі және қосымшалы технологиялар көмегімен икемді түрде қайта құру арқылы жаңа өнімді әзірлеу уақытын қысқарту бағдарламасын, Ұлттық технологиялық бастаманың жаңа бағытын қарастырды (3D технологиясы). Мұндай алғашқы

зауыттар әуе-ғарыш және теміржол салаларында, мотор жасауда жұмыс істейді. Барлық бағдарлама 2035 жылға дейін «болашақ зауыттарының ғаламдық желісін» құру мен аяқталуы керек.

Түйінді сөздер: «ақылды» кәсіпорын, сапа, сенімділік, диагностика, сенсорлар, басқару, жүйе.

Abstract

"Smart" production is a complex dynamic system that needs to be managed qualitatively. The Council for the modernization of the Russian economy considered a program to reduce the development time of new products, a new direction of the National technological initiative by creating in Russia "smart production", the so – called factories of the future-with digital modeling, flexible reconfigurable production cycle (GPS) with traditional and additive technologies (3D-technologies). The first such factories will work in the aerospace and railway industry, in the engine industry. The entire program should be completed by 2035 with the creation of a "global network of factories of the future".

Keywords: "smart" enterprise, quality, reliability, diagnostics, sensors, control, system.

УДК 625.14.143

ШАЯХМЕТОВ С.Б. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

СЕЙСЕБАЕВ С.Т. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬСОВЫХ СКРЕПЛЕНИЙ НА УСТАЛОСТНУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Аннотация

В статье приведены вопросы, в которых значительное внимание уделяется разработке новых прогрессивных ресурсосберегающих и малообслуживаемых конструкций верхнего строения пути и совершенствованию методов расчета и повышению надежности и усталостной долговечности элементов конструкций.

Ключевые слова: рельсовые скрепления, поездная нагрузка, бесстыковой путь, верхнее строение пути, экспериментальные исследования, промежуточные скрепления, безопасность движения поездов.

Одной из важнейших проблем в области верхнего строения пути, является проблема передачи нагрузки от рельса на подрельсовое основание, которую выполняют рельсовые скрепления. При этом значительное внимание уделяется вопросам разработки новых прогрессивных ресурсосберегающих и малообслуживаемых конструкций верхнего строения пути и совершенствованию методов расчета и повышению надежности и усталостной долговечности элементов конструкций.

Известно, что в последнее время значительное внимание уделяется вопросам создания надежных, экономичных и технологичных в изготовлении видов рельсовых скреплений, совершенствованию их деталей, о чем свидетельствуют многочисленные публикации патентов и статей в научно-технической литературе [1-3].

Как показано в [4] от конструкции и эксплуатационных характеристик промежуточных рельсовых скреплений, в первую очередь для бесстыкового пути с железобетонными шпалами, в немалой степени зависят расходы на техническое

обслуживание пути, его долговечность, такие показатели, как сила прижатия подошвы рельса, вертикальная и поперечная жесткость и т.д. Применяющиеся почти повсеместно скрепления типа КБ имеет ряд недостатков, главный из которых – низкая упругость двухвитковых пружинных шайб. Проблема решается по двум основным направлениям – совершенствованием скрепления КБ и созданием новых конструкций.

Решение этих проблем связаны с совершенствованием существующих методов расчета элементов рельсовых скреплений и использованием современных расчетных методов для анализа их работы [5].

При действии поездной нагрузки большинство шпал находится под воздействием вертикальной нагрузки, за счет колебаний кузова на рессорах и ряде других факторов создается вибрация, изменяются и сопротивление шпал смещению вдоль пути [6].

Опытами, проведенными в МИИТе [7] установлено, что зависимость между наибольшим сопротивлением шпал сдвигу $P_{\max}$ и вертикальной нагрузкой Q , воспринимаемой шпалой, соответствует следующей зависимости:

$$P_{\max} = P_{\max}^0 + mQ, \quad (1)$$

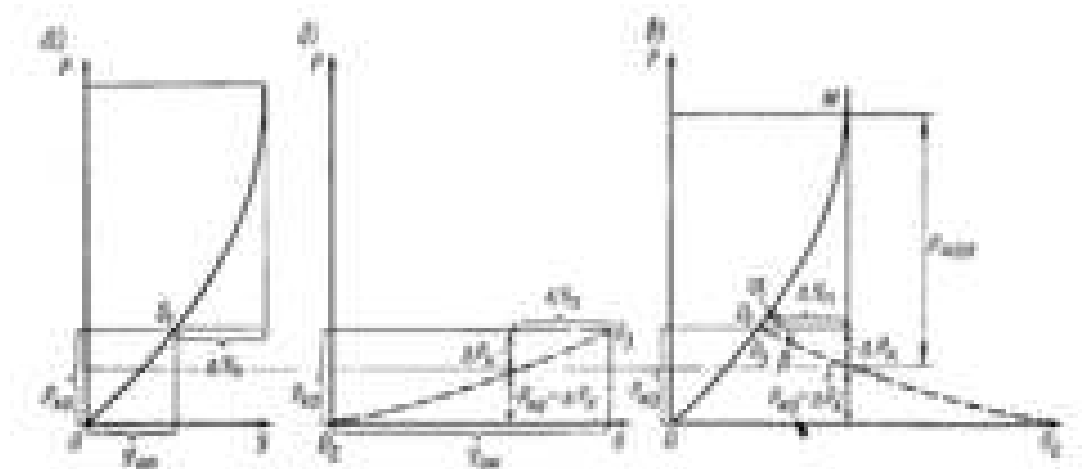
где $P_{\max}^0$ – наибольшее сопротивление шпалы сдвигу пути при отсутствии вертикальной нагрузки;

m – коэффициент, характеризующий качество балласта.

При опытах колесам, передающим вертикальное давление рельсошпальной решетке, одновременно сообщалась вибрация с частотой, аналогичной той, которая имеет место при проходе поезда. Для среднезернистого песчаного балласта коэффициент m получилось в среднем равным 0,55.

Установлено, что расчетное значение сопротивления шпалы смещению в горизонтальной плоскости значительно меньше максимального. Испытания показали, что имеют место и остаточные сдвиги шпал после снятия горизонтального тягового усилия.

Зависимость сопротивления шпалы сдвигу от величины ее смещения вдоль пути приведена на рисунке 2. Учитывая линейный характер перемещений до усилия P_I (отрезок 0-1 на рисунке 1), авторы делают вывод, что при расчетах, когда необходима работа рельсошпальной решетки под воздействием поездной нагрузки в зоне упругих деформаций, продольную силу следует принимать меньше P_I .



а – для упругой прокладки; б – для пружинных клемм; в – совмещенная схема

Рисунок 1 – Зависимость между силой и деформацией

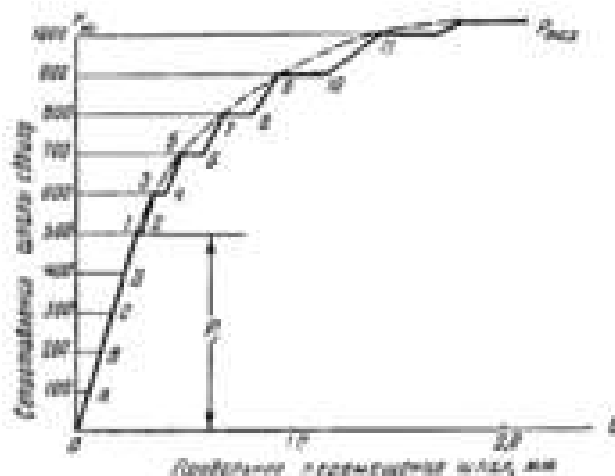


Рисунок 2 – Зависимость сопротивления шпалы сдвигу от величины ее смещения вдоль пути

На рисунке 3 приведен график зависимости сопротивления шпалы сдвигу от воспринимаемой ею вертикальной нагрузки.

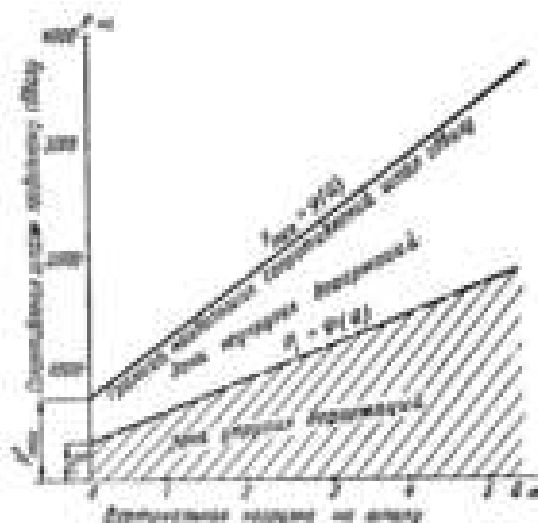


Рисунок 3 – Сопротивление шпал продольному сдвигу от величины вертикальной нагрузки

Расчеты, выполненные на основании данных опытов, показали, что при проходе типовых 4-х осных грузовых вагонов весом 83 т брутто среднее расчетное сопротивление одной шпалы сдвигу вдоль пути под поездом получается при песчаном балласте 600-700 кг, при щебеночном 800-900 кг. Каждая шпала при проходе поезда воспринимает непрерывно меняющуюся вертикальную нагрузку от нуля до 5-6 т, в соответствии с которым расчетное сопротивление смещению вдоль пути колеблется от 300 до 1200-1400 кг.

Существующая методика расчета промежуточных рельсовых креплений основана на предположении, что для исключения силы угона пути необходимо, чтобы:

- в любом сечении силы трения между рельсом и основанием были больше сил продольного реактивного отпора основания (постулат проф. В.Г. Альбрехта);
- отсутствовало проскальзывание подошвы рельса относительно основания, т.е. соблюдаются следующие условия:

$$P_{mp} \geq P_{ynp}, \quad (2)$$

$$\Delta x_c = 0, \quad (3)$$

Исходя из этих предпосылок проф. В.Г. Альбрехт [6] величину вертикального нажатия промежуточных креплений, отнесенную к единице длины одного рельса, определяет как сумму усилий на нетормозные F_1 и тормозные F_2 участки в виде

$$F = F_1 + F_2, \quad (4)$$

$$F_1 \geq \frac{0,162 Pk \left(0,257 Ah \frac{Pk^2}{u} - K_{mp} \right)}{K_{mp} + K_{mp-1}}, \quad (5)$$

$$F_2 \geq \frac{P_{y.m.}}{2l_{36} (K_{mp} + K_{mp-1})} = \frac{1,44}{K_{mp} + K_{mp-1}}, \quad (6)$$

где P – расчетное давление колеса, кг;

U – модуль упругости рельсового основания в вертикальной плоскости, кг/см²;

$k = \sqrt{\frac{U}{4EJ}}$ – коэффициент относительной жесткости рельса и рельсового основания, см⁻¹;

A – коэффициент, учитывающий качества балласта, см⁻¹ (для среднезернистого песка $A = 9,13$ см⁻¹);

h – высота рельса, см;

K_{mp} – коэффициент трения между подошвой рельса и основанием;

K_{mp-1} – то же между клеммой промежуточного крепления и верхом подошвы рельса.

Эти данные получены для эпюр прогибов и поворотов сечений рельса поддвигающимся колесом при учете сил трения в элементах верхнего строения пути, приведенных на рисунке 4.

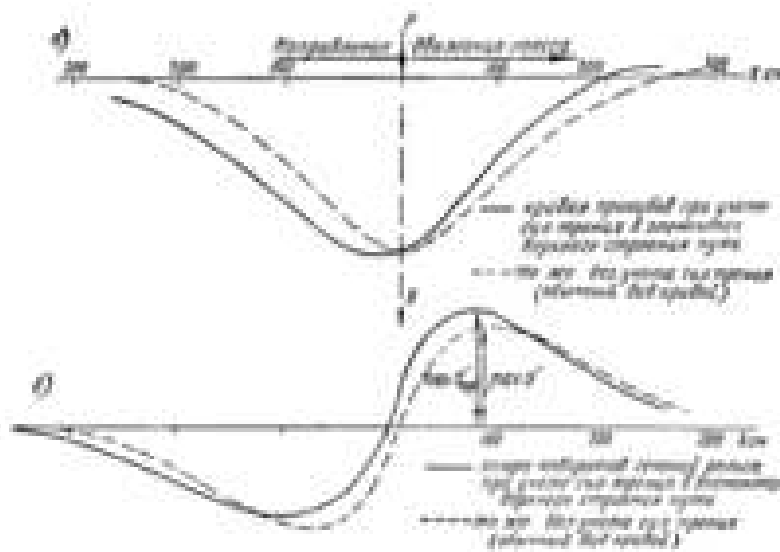


Рисунок 4 – Кривые прогибов без учета и с учетом сил трения

Однако экспериментальные данные [8] показывают, что динамическое воздействие колеса на рельс вызывают резкое падение коэффициента трения $K_{тр}$ и $K_{тр-1}$, и изменения модуля упругости рельсового основания. Пока не существует расчетных методов оценки изменения усилий вертикального нажатия клеммы рельсовых креплений при колебаниях рельсового основания.

Для обеспечения запаса усилия прижатия нормы предусматривают затяжку гаек при укладке плетей и при подтягивании их в процессе эксплуатации производить с крутящим моментом: для клеммных болтов – 200 н·м (20 кГс·м), закладных – 150 н·м (15 кГс·м). При этом во избежание угона плетей бесстыкового пути средний крутящий момент затяжки клеммных болтов в эксплуатации должны быть не менее 100 н·м, закладных – 70 н·м.

При эксплуатации пути требуется выполнять работы, связанные с текущим содержанием и ремонтом. К ним, в частности, относятся подъёмка и выправка пути в профиле, рихтовка, устранение отклонений от норм и допусков по уровню и шаблону, одиночная смена шпал (преимущественно деревянных), очистка щебня в шпальных ящиках и за торцами шпал [9]. Во время производства этих работ и в течение некоторого времени после их окончания снижается сопротивление пути продольному поперечному изгибу, т.е. снижается его устойчивость. Поэтому вопросы устойчивости пути при ослаблении или полном снятии клеммных болтов (при разрядке напряжений) промежуточных креплений представляют серьезную задачу.

Как показали экспериментальные исследования устойчивости пути при частичном ослаблении клеммных болтов, когда гайки были затянуты с приложением крутящего момента величиной 60 н·м [10] в прямой части пути с рельсами Р50 выброс произошел при приращении температуры в закритической стадии $\Delta t = 98^\circ \text{C}$, а при рельсах Р65 – перепад температуры был равен 99°C , что несколько выше закритического перепада температуры в опытах с аналогичной конструкцией пути, находящейся в нормальных условиях содержания. Опытные данные приведены в таблице 1.

В этих экспериментах перепад температуры, соответствующий появлению ничтожно малых поперечных деформаций был меньше, чем при нормальной затяжке клеммных болтов, что доказывает недопустимость, даже частичного снижения натяжения клеммных болтов с целью обеспечения устойчивости при эксплуатации пути.

При текущем содержании бесстыкового пути производится работы, связанные с полным ослаблением клеммных болтов, например выправка пути в профиле и по уровню с заменой прокладок. В связи с этим в опыте с рельсами Р50 в прямой на одной нити были сняты болты с клеммами, а на другой – отвинчены гайки на три оборота. Первое соответствует работам по разрядке напряжений с постановкой плетей на ролики, а второе – без постановки на них. Нарушение устойчивости произошло почти одновременно на обеих нитях при $\Delta t_3 = 25^\circ \text{C}$.

В одном из опытов в прямой части пути, освобожденные от прикрепления плети из рельсов типа Р65 начали деформироваться в вертикальной плоскости при $\Delta t = 27^\circ \text{C}$. Одновременно происходили и незначительные горизонтальные деформации (в основном в местах начальных неровностей). При $\Delta t = 55^\circ \text{C}$ выброса плетей не было вследствие того, что они удерживались в ребрах подкладок. В кривых радиусов 800 и 600 м при небольших перепадах температур горизонтальные деформации плетей из рельсов типа Р50 были на значительном протяжении пути. Подошвы рельсов прижимались к подкладкам. В кривой радиуса 800 м при $\Delta t = 23^\circ \text{C}$ появлялись и вертикальные перемещения, но они были незначительными и выброса в горизонтальной плоскости не было. В другом опыте в кривой того же радиуса рельсы были нагреты на 32°C , однако выброса также не произошло. В кривой радиуса 600 м вертикальные перемещения начались при $\Delta t = 23^\circ \text{C}$, но вследствие сильного прижатия подошвы рельса к ребрам подкладок выброс не наступил даже при $\Delta t = 42^\circ \text{C}$. Он произошел после подъема плети ломом. При этом плеть отбросило в наружную сторону пути на 50-60 см на всем протяжении ослабления болтов.

Из этого можно сделать вывод, что ослабление и снятие клеммных болтов при высоких перепадах температур чрезвычайно опасно и не должно допускаться. Путевые работы с полным ослаблением клеммных болтов необходимо производить при незначительных превышениях температуры, установленных в ТУ.

Таблица 1 – Результаты опытных испытаний конструкции верхнего строения пути

№ опыта	Конструкция верхнего строения пути (условные обозначения)	Начальная неровность			Доступная температура Δt , °C	Температурная сила, T	Результаты опыта
		Стрела, см	Длина, м	Средний уклон, ‰			
11	P50/ЖБ/1840/К2/Щ/25	0,5	5	2,0	98	320	Выброс
72	P65/ЖБ/1840/К2/Щ/25	0,5	6,5	1,5	99	408	Выброса не было

Несогласие с традиционным представлением, изложенным в работах В.Г. Альбрехта, Г.М. Шахунянца, М.Ф. Вериги, представлено в работе [11], где утверждается, что мнение о том, что при наличии резиновых прокладок между подошвой рельса и подкладкой, а также между подкладкой и шпалой, увеличивается сопротивление горизонтальному (продольному и поперечному) перемещению рельса относительно которых определяется работоспособность рельсовых креплений, обеспечивающих безопасность движения, является ошибочным. Наоборот, резиновые прокладки снижают сопротивление перемещению, чем больше толщина прокладок, тем значительнее указанное снижение.

Авторы [11] забыли основную зависимость Кулона-Мора, по которой сдвиг по некоторой площадке происходит только при определенном соотношении между касательными и нормальными напряжениями [12].

Для расчета промежуточных рельсовых креплений необходимо оценить действующий спектр нагрузок на путь от подвижного состава норм содержания пути.

Выводы. Существующая методика расчета промежуточных рельсовых креплений основана на предположении, что для исключения силы угона пути необходимо, чтобы в любом сечении силы трения между рельсом и основанием были больше сил продольного реактивного отпора основания (постулат проф. В.Г. Альбрехта).

Однако экспериментальные данные показывают, что динамическое воздействие колеса на рельс вызывают резкое падение коэффициента трения $K_{тр}$ и $K_{тр-I}$, и изменения модуля упругости рельсового основания. Пока не существует расчетных методов оценки изменения усилий вертикального нажатия клеммы рельсовых креплений при колебаниях рельсового основания.

Для обеспечения запаса усилия прижатия нормы предусматривают затяжку гаек при укладке плетей и при подтягивании их в процессе эксплуатации производить с крутящим моментом: для клеммных болтов – 200 н·м (20 кГс·м), закладных – 150 н·м (15 кГс·м). При этом во избежание угона плетей бесстыкового пути средний крутящий момент затяжки клеммных болтов в эксплуатации должны быть не менее 100 н·м, закладных – 70 н·м.

Литература

1. Карпущенко Н.И., Пименов И.Я., Отмахов В.А., Антонов Н.И., Величко Д.В. Крепления КН-65 и ГС-65. // Путь и путевое хозяйство. – 2003 – №9 – С. 30-34.
2. Афанасьев В.Ф. Упругие крепления для деревянных и железобетонных шпал. // Путь и путевое хозяйство. – 2000 – №3 – С. 23-26.
3. Лысюк В.А., Семенов В.Т., Ермаков В.М., Зверев Н.В., Башкатова Л.В. Управление надежности пути. Под ред. В.С. Лысюка – М.: Транспорт, 1999 – 373 с.
4. Ермаков В.М., Федин В.М., Бору А.И. Оценка качества и совершенствование элементов верхнего строения. // Путь и путевое хозяйство. – 2000 – №3 – С. 20-23.

5. Биттибаев С.М., Шаяхметов С.Б. Некоторые вопросы динамики рельсовых скреплений. / Труды Междун. геотехн. симпозиума «Фундаментостроение в сложных инженерно-геологических условиях», посв. году РК в РФ – Санкт-Петербург, 2003. – С. 84-87.
6. Альбрехт В.Г. Угон железнодорожного пути и борьба с ним. – М.: Трансжелдориздат, 1958. – 143 с.
7. Шахунянц Г.М. Работа пути с железобетонными шпалами под нагрузкой. / ТрудыМИИТа, вып. 178. – М.: Транспорт, 1965.
8. Омаров А.Д. Закиров Р.С., Кузнецов Н.И. Новые конструктивные элементы верхнего строения пути городского рельсового и железнодорожного промышленного транспорта. – Алматы, 2000, ч. I – 166 с.
9. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Утверждена приказом Вице-президентом акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы»от 14 декабря 2012 года № 1162-ЦЗ.
10. Чирков Н.С. Экспериментальное исследование устойчивости бесстыкового пути при ремонтных работах. / Труды ЦНИИ МПС, вып. 364 «Исследования конструкций и эксплуатаций бесстыкового пути». – М.: Транспорт, 1968. – С. 32-57.
11. Надежность железнодорожного пути / В.С. Лысюк, В.Б. Каменский, Л.В. Башкатова. Под ред. В.С. Лысюк. – М.: Транспорт, 2001. – 286 с.
12. Биттибаев С.М., Шаяхметов С.Б. К вопросу расчета величины вертикального нажатия клеммы промежуточных рельсовых скреплений типа КБ. // Вестник КазАТК. – 2003 – №4(23) – С. 13-15.

Аңдатпа

Бұл мақалада келтірілген сұрақтар, жолдың үстіңгі құрылымының және есептеу әдістерінің жетілдірілуіне және сенімділікті жоғарлату сондай-ақ конструкция элементтерінің өміршеңдігін ұзартудағы жаңа прогрессивті ресурсты үнемдеуші конструкция жасауға үлкен назар аударылған.

Түйін сөздер: *рельстік бекітпелер, поездық жүктеме, түйіспесіз жол, жолдың үстіңгі құрылымы, эксперименталды зерттеулер, аралық бекітпелер, поездар қозғалысының қауіпсіздігі.*

Abstract

The article presents questions in which considerable attention is paid to the development of new progressive resource-saving and low-maintenance structures of the track's upper structure and improving calculation methods and improving the reliability and fatigue life of structural elements.

Keywords: *rail fasteners, train load, joint less way, the upper structure of the path, experimental research, intermediate fasteners, traffic safety.*

АБИШЕВ К.К. – к.т.н., профессор (г. Павлодар, Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова)

ИТЫБАЕВА Г.Т. – к.т.н., профессор (г. Павлодар, Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова)

КАСЕНОВ А.Ж. – к.т.н., профессор (г. Павлодар, Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова)

МУСИНА Ж.К. – к.т.н., профессор (г. Павлодар, Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова)

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Аннотация

В статье предложено применение магнитного приспособления на ТОО «Проммашкомплект», который расширяет технологические возможности продольно-фрезерного станка с ЧПУ модели МС620ГМФ12К2, и даёт возможность обработки и изготовления деталей, рамных рельс и остряков по разработанной управляющей программе. Моноблочная конструкция магнитных модулей QUAD-RAIL обеспечивает высокое зажимное усилие, большие припуски на обработку и возможность обработки рельсов различных типов без переналадки оснастки, отсутствие ограничений на длину детали, простоты базирования.

Применение магнитного приспособления с модулем QUAD-RAIL увеличивает производительность станка, сокращает время обработки путём уменьшения времени настройки/перенастройки приспособления с 559,92 до 79,92 часа, т.е. в 7 раз.

Ключевые слова: станок, производительность, вспомогательное время, приспособление, магнит, QUAD-RAIL.

На ТОО «Проммашкомплект» обработку рамных рельсов и остряков производят на фрезерных портальных станках (рисунок 1). Но приходится обрабатывать новые детали, разрабатывать новые механизированные приспособления и различную станочную оснастку, которая требует много вспомогательного времени на установку и переналадку.



Рисунок 1 – Продольно-фрезерный станок с ЧПУ модели МС620ГМФ12К2

Фрезерный порталный станок модели МС620ГМФ4-12К2 представляет собой специальный продольный фрезерно-расточный станок с двумя вертикальными бабками ползункового типа с числовым программным управлением и автоматической сменой инструмента, гидравлическим приспособлением, с размерами стола (2000 x 12000 мм) и предназначен для механической обработки деталей стрелочных переводов, сверления и растачивания и нестандартных деталей в соответствии с технической характеристикой станка. При обработке рамных рельсов и остряков на станке с помощью гидравлического приспособления требуется частая его наладка/переналадка, и наладка составляет 559,92 часа, что снижает производительность, а, следовательно, влияет и на себестоимость продукции.

Для более быстрой и удобной установки для последующей обработки рамных рельсов, остряков, стыковых накладок, а также других нестандартных изделий на стол станка, возможно, установить магнитное приспособление итальянской фирмы Tehnomagnete (рисунок 2).



Рисунок 2 – Магнитное приспособление

Оптимальные условия, которые должна обеспечить действующая система блокировки на станке, таковы:

- 1) надёжно закрепить обрабатываемую деталь;
- 2) дать режущему инструменту возможность приблизиться к обрабатываемым поверхностям.

Магнитные системы блокирования предлагают преимущество наилучшего сочетания этих двух рабочих условий, поэтому:

- 1) силы блокирования, генерируемые магнитными системами «QUAD-RAIL», кроме того, что обладают значительной энергией, равномерно и однородно распределены по всей контактной поверхности;
- 2) обрабатываемые рельсы блокируются только в плоскости контакта с магнитной системой так, что остальные плоскости остаются свободными и, следовательно, доступными для режущего инструмента.

Принцип функционирования магнитной системы обеспечивает также несравненное преимущество, заключающееся в значительном уменьшении вибраций, вызванных процессом обработки. Это позволяет выполнять вынос с более высокой подачей, достигая большей точности обработки. Системы магнитного блокирования обеспечивают, кроме гибкости использования, непрерывную циркуляцию потока в неопределенном времени. Во время выполнения рабочего цикла станка система независима от внешних источников энергии и, в случае прерывания электропитания, не изменяет своего распределения силы крепления.

Магнитное приспособление состоит из следующего комплекта:

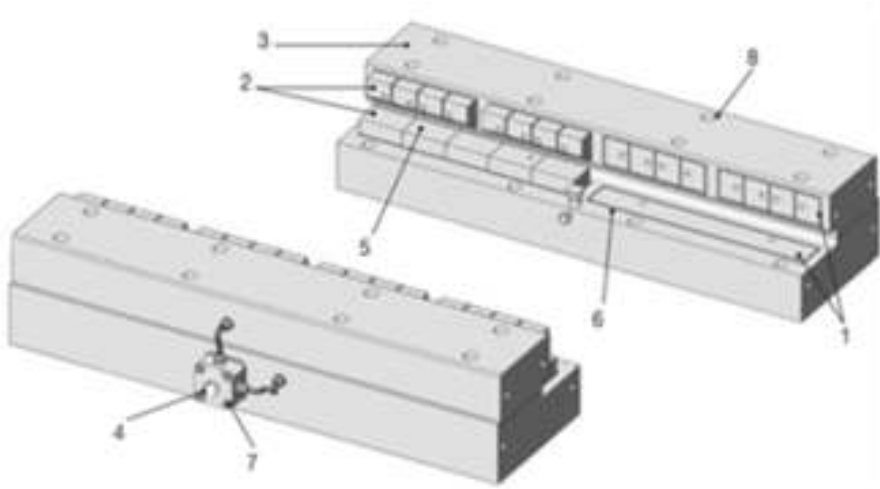
- одна или несколько магнитных поверхностей;
- электронный блок управления в электрическом щите;
- кнопочная панель управления;

- электрические кабели соединения магнитных поверхностей с блоком управления;
- оснастка (полюсные насадки, картеры для защиты кабелей, картеры для защиты от стружки, пульт радиоуправления).

Магнитная поверхность QUAD RAIL может быть в фиксированной версии, убираемая вручную, убираемая с помощью привода от двигателя. У убираемых версий верхняя часть (фиксация шейки рельса) является подвижной по горизонтальной оси, что позволяет больше обработать рельс, при этом, не двигая его.

Для того чтобы можно было обрабатывать рельсы с различными профилями, фирма Tespomagnete поставляет набор принадлежностей, состоящих из полюсных насадок. Эти насадки располагаются непосредственно на магнитной поверхности в зависимости от типа обрабатываемого рельса.

Моноблочная структура модули QUAD-RAIL состоит из моноблочной структуры, выполненного из цельного материала, который в состоянии гарантировать исключительные характеристики твердости, прочности и надежности во времени при отсутствии технического обслуживания. Гибкость модульной системы QUAD-RAIL состоит из стандартных модульных элементов длиной 1000 мм, которые позволяют получить ординарные или двойные стенды различной длины, чтобы адаптироваться к различным типам обрабатываемых рельсов. Они подготовлены для легкой установки на машину любого типа. Каждый модуль состоит из 2 отдельных, располагаемых перпендикулярно частей магнитного крепления, которые относятся соответственно к креплению подошвы и шейки рельсов с общей силой крепления 14 т/м. Модули QUAD-RAIL оснащены в качестве стандартной оснастки набором фиксированных полюсных насадок, применимых к рельсам различного профиля. Компоновка магнитного блока изображена на (рисунок 3).



1 – полюсы, 2 – полюсные насадки, 3 – станина, 4 – соединение разрядного кабеля, 5 – отверстия для закрепления оснастки (полюсных насадок), 6 – смола, 7 – коробка параллельных подключений, 8 – отверстия для фиксирующих винтов

Рисунок 3 – Компоновка магнитного блока

Для блокирования отдельного рельса, который предстоит обработать, предусмотрены две поверхности магнитного крепления, перпендикулярные между собой, с последовательной их активацией. Каждая поверхность состоит из линейной последовательности квадратных магнитоперманентных участков с чередующейся полярностью (север/юг). Активация и дезактивация этих поверхностей производится посредством электронного блока управления, содержащегося в отдельном шкафу, электрически действующего в течение нескольких секунд только в фазах намагничивания и размагничивания. Схема зажима рельса изображена на рисунке 4.

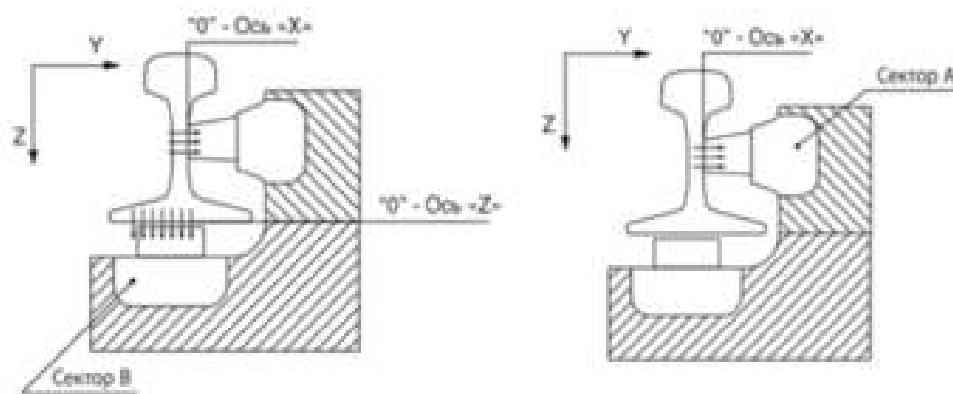
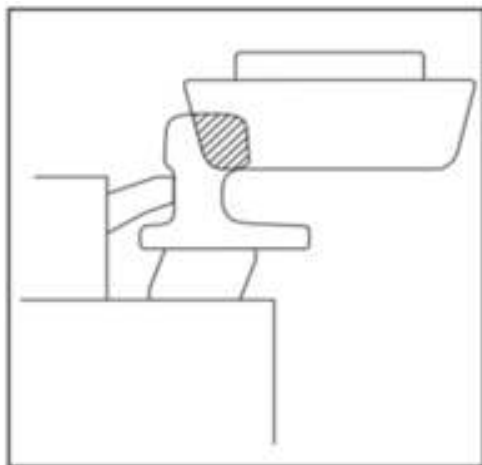


Рисунок 4 – Схема зажима рельса

Сила крепления системы QUAD RAIL прямо пропорциональна числу покрытых полюсов, типу обрабатываемого материала, прямолинейности и непрерывности контакта рельса с насадками. Сила крепления распределена равномерно. Сила крепления всегда направлена к поверхностям магнитного крепления системы.



Сила резания во время любой обработки зависит от рабочих условий резца (глубина резки, подачи, числа оборотов в минуту) и от твердости обрабатываемого материала. Сила, с которой осуществляет резание любой инструмент, содержит элемент, который стремится сместить деталь на контактных поверхностях с магнитной системой (рисунок 5). Горизонтальный элемент берет начало от геометрии и по дачи режущего инструмента. Сила крепления должна быть обязательно больше силы резания, которая разлагается во всех направлениях, с тем, чтобы обеспечить надёжную устойчивость обрабатываемой детали.

Рисунок 5 – Схема обработки острьяка

Применение магнитного приспособления на ТОО «Проммашкомплект» расширяет технологические возможности продольно-фрезерного станка с ЧПУ модели MC620ГМФ12K2, и даёт возможность обработки и изготовления деталей, рамных рельсов и острьяков по разработанной управляющей программе.

Кроме обработки рамных рельсов и острьяков появляется возможность обработки контррельсового уголка (рисунок 6).

Часто возникает необходимость в обработке со стороны головки, что не дает возможности произвести обработку без пережима к поверхности стола, при этом затрачивается время на дополнительную привязку к детали и разработки дополнительных программ обработки.

В настоящее время большое количество разных производителей занимается изготовлением магнитных столов, их применение зависит от габаритных размеров установки на станок, а также от типа обработки деталей стрелочных переводов.

Моноблочная конструкция магнитных модулей QUAD-RAIL обеспечивает высокое зажимное усилие, большие припуски на обработку и возможность обработки рельсов

различных типов без переналадки оснастки, отсутствие ограничений на длину детали, простоты базирования.



Рисунок 6 – Фрезерование контрельсового уголка на магнитном приспособлении

Применение магнитного приспособления с модулем QUAD-RAIL увеличивает производительность станка, сокращает время обработки путём уменьшения времени настройки/перенастройки приспособления с 559,92 до 79,92 часа, т.е. в 7 раз. Годовая экономическая эффективность составила 15290400 тенге с учётом обработки башмакосбрасывателей.

Литература

1. Верников А.Я. Магнитные и электромагнитные приспособления в металлообработке. – М.: Машиностроение, 1984. – 160 с.
2. Permanent-electro magnetic systems <http://www.tecnomagnete.com/en/>
3. Инновационная деятельность ОАО «МЗОР» http://mzor.com/index.php Categoryid=96&p2013_articleid=7

Аңдатпа

Мақалада «Проммашкомплект» ЖШС-не магнит айлабұйымдарын қолдану MC620ГМФ12К2 моделіндегі СББ бойлық-фрезерлік станоктың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтеді және бөлшектерді, рамалық рельстер мен үшкірлерді өңдеу мен дайындауға мүмкіндік береді. QUAD-RAIL магнит модульдерінің моноблоқты конструкциясы жоғары қысқыш күшпен, өңдеуге арналған үлкен әдіптермен және жабдықты қайта жөндеусіз әр түрлі рельстерді өңдеу мүмкіндігін, бөлшектің ұзындығына шектеулердің жоқтығын, орналасу қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

QUAD-RAIL модулі бар магнитті құрылғыны қолдану станоктың өнімділігін арттырады, құрылғыны 559,92 сағаттан 79,92 сағатқа дейін, яғни 7 есе реттеу/қайта өңдеу уақытын азайту арқылы өңдеу уақытын қысқартады.

Түйінді сөздер: білдек, өнімділік, қосалқы уақыт, құрылғы, магнит, QUAD-RAIL.

Abstract

The paper proposed the Use of magnetic devices at LLP "Prommashkomplekt" extends the technological capabilities milling machines with CNC model MC620ГМФ12К2 and enables processing and fabrication of parts, frame rails and wits in a single clamping operation

according to the developed control program. Monoblock design of QUAD-RAIL magnetic modules provide high clamping force, large machining allowances and the ability to process rails of various types without readjustment of equipment, no restrictions on the length of the part, ease of basing.

The use of a magnetic device with a QUAD-RAIL module increases the productivity of the machine, reduces the processing time by reducing the time of adjustment/reconfiguration of the device from 559.92 to 79.92 hours, i.e. 7 times.

Keywords: machine, productivity, auxiliary time, fixture, magnet, QUAD-RAIL.

УДК 656.225.005

АБДУЛЛАЕВ С.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

СЕЙДЕМЕТОВА Ж.С. – докторант PhD (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ РЫНКА ТРУДА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА

Аннотация

В данной статье при анализе структур транспортно-логистических цепей в структуре рынка транспортных услуг (РТУ), а в частности структур движения потока товаров (грузов), информации, финансов и формирования юридических основ между участниками транспортно-логистических цепей в транспортных узлах, предложен метод, основанный на топологических идеях, а не на общеизвестных подходах анализа. Такое представление сложной системы, каким является система функционирования РТУ в транспортном узле, оказывается наиболее приемлемым в тех случаях, когда для внутреннего описания объекта исследования мы не располагаем числовыми соотношениями между ее компонентами (элементами).

Ключевые слова: железнодорожные станции, узлы, участки, транспортно-логистических цепей в структуре рынка транспортных услуг, структурные перестройки, самоорганизации и управления в их структуре.

Введение. В настоящее время наблюдается рост интереса ученых, представляющих различные области естествознания, к изучению систем различной природы с точки зрения качественных подходов. Исследование любой системы с такой позиции является перспективным и имеет огромный научный интерес. Это направление, включающее вопросы исследования системы на связность, сложность, устойчивость, критичность породило интерес к таким областям математики, как теория множеств и отношений, качественная теория устойчивости, алгебраическая (комбинаторная) топология, теория бифуркаций и особенностей и др. Учитывая множество факторов, влияющих на структуру рынка транспортных услуг (РТУ) в транспортных узлах можно, конечно, попытаться «склеить» локальные описания, полученные путем применения существующих методов анализа. Такой подход (например, методы экономической оценки или многокритериальной оптимизации) позволяет выявить множество отдельных сторон исследуемого объекта. Однако трудности, связанные свертыванием пространства параметров (показателей), не позволяют применять полученные результаты непосредственно при оценке и анализе различных состояний РТУ, так как в процессе принятия окончательных решений данные подходы основаны все-таки на субъективизме

лица, принимающего решения (ЛПР).

Исследование структуры рынка транспортных услуг.

Теперь, согласно алгоритму оценки транспортно-логистической структуры РТУ, получим путем использования топологического метода q -анализа структурные векторы как «структуры субъектов РТУ» Q^X , так и «технологической структуры РТУ» Q^Z . Результаты такого анализа приведены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что размерность структурного вектора «субъектов РТУ» Q^X , и тем самым симплициального комплекса $K_X(Z; \lambda)$, на различных этапах развития РТУ растет почти в два раза, с 11 до 20. При этом величина компонентов данного вектора на различных размерностях падает и принимает упорядоченный вид, без больших скачков. Такие изменения объясняется выходом на РТУ Агентства РТЛЦ, т.е. размерность такого рынка растет (считай количество субъектов), но взаимоотношения между ними принимает более упорядоченный вид.

Таблица 1 – Структурные векторы на различных этапах развития рынка транспортных услуг узла

Этапы развития РТУ узла	Структурные векторы	
	субъектов РТУ, Q^X	транспортно-логистических цепей в структуре РТУ, Q^Z
Этап 0	$Q^X = \left\{ \begin{matrix} 11109876543210 \\ 112233433111 \end{matrix} \right\}$	$Q^Z = \left\{ \begin{matrix} 1817161514131211109876543210 \\ 11111111111122224311 \end{matrix} \right\}$
Этап I	$Q^X = \left\{ \begin{matrix} 20191817161514131211109876543210 \\ 111111111111222222121 \end{matrix} \right\}$	$Q^Z = \left\{ \begin{matrix} 14131211109876543210 \\ 111111111455111 \end{matrix} \right\}$
Этап II	$Q^X = \left\{ \begin{matrix} 20191817161514131211109876543210 \\ 111111111111112211121 \end{matrix} \right\}$	$Q^Z = \left\{ \begin{matrix} 1211109876543210 \\ 1111111334111 \end{matrix} \right\}$

Размерность структурного вектора «транспортно-логистических цепей в структуре РТУ» Q^Z , и тем самым симплициального комплекса $K_Z(X; \lambda^{-1})$, наоборот падает с 18 до 12. Величина компонентов данного вектора на малых размерностях (5, 4, 3) сперва растет до 5 (этап I), затем снова падает до 3 и 4 на этих размерностях (этап II). Такие изменения объясняется также выходом на РТУ Агентства РТЛЦ, размерность структуры транспортно-логистических цепей на РТУ падает, т.е. принимает более упорядоченный вид, но процесс их функционирования усложняется. Ясно, что это связано с расширением и усложнением деятельности нового субъекта РТУ – Агентства РТЛЦ.

Теперь вычислим меру сложности «структуры субъектов РТУ» $\Psi_X(K)$ и «технологической структуры РТУ» $\Psi_Z(K)$ через координаты векторов соответственно Q^X и Q^Z на различных этапах его развития. Результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение меры сложности структуры рынка транспортных услуг узла на различных этапах развития

Этапы развития РТУ узла	Мера сложности структуры субъектов РТУ, $\Psi_X(K)$	Мера сложности транспортно-логистических цепей в структуре РТУ, $\Psi_Z(K)$	Общая мера сложности структуры РТУ узла, $\Psi(K)$
Этап 0 (сущ.)	2,0897	1,2474	2,4337
Этап I	1,2078	1,7000	2,0854
Этап II	1,0649	1,3736	1,7380

Полученные результаты можно изобразить в форме графика (рисунок 1), где по оси абсцисс откладывается мера сложности «структуры субъектов РТУ» $\Psi_X(K)$, а по оси ординат – мера сложности «технологической структуры РТУ» $\Psi_Z(K)$.



Рисунок 1 – Изменение общей меры сложности структуры рынка транспортных услуг на различных этапах реструктуризации узла

Напомним, что общая мера сложности (полная длина вектора) измеряется от начала координат.

Для оценки изменения величины вектора общей меры сложности структуры РТУ на различных этапах развития рассмотрим следующий график (рисунок 2).

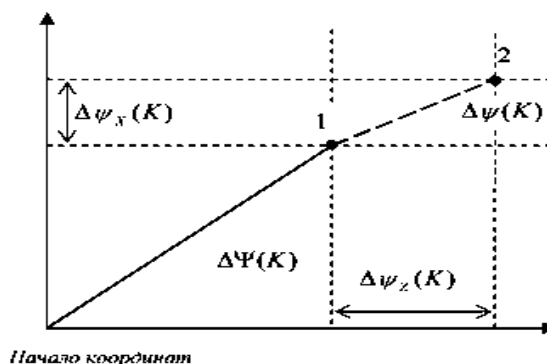


Рисунок 2 – Графический подход определения изменения вектора меры сложности структуры рынка транспортных услуг

Из рисунка 2 величину изменения общей меры сложности структуры РТУ $\Psi(K)$ с точки 1 к точке 2 можно определить по формуле:

$$\Delta\psi(K) = \sqrt{\Delta\psi_x(K)^2 + \Delta\psi_z(K)^2}. \quad (1)$$

Произведем анализ полученных результатов изменения общей меры сложности структуры РТУ узла на различных этапах его реструктуризации (рисунок 1). Как видим, общая мера сложности РТУ узла $\Psi(K)$ в конце II этапа падает с 2,4337 до 1,7380 (примерно в 1,4 раза). Основной вклад такому снижению общей сложности структуры РТУ, другими словами, упорядочению его структуры внесло падение меры сложности «структуры субъектов РТУ» $\Psi_X(K)$ почти в 2 раза, в то время как мера сложности «технологической структуры РТУ» $\Psi_Z(K)$, наоборот, выросла, примерно, на 10%.

Анализ показывает, что появление Агентства РТЛЦ на рынке транспортных услуг на этапе I привело к резкому снижению общей меры сложности структуры РТУ узла $\Psi(K)$. Это произошло потому, что Агентство заиклило на себя, в первую очередь, все транспортно-технологические и информационные потоки, кроме финансовых. При этом на РТУ еще существуют независимые субъекты перевозки – экспедитор-отправитель, ветевладелец со своим складским хозяйством, с которыми «продавец» еще имеет договорные обязательства, осуществляет финансовые расчеты и обмен информацией. И, наконец, банковская система РТУ функционирует, как было ранее: «продавец» оплачивает за услуги различных субъектов отдельно, Агентство получает выплаты только за свои услуги. Но, с другой стороны, такое общее улучшение приводит к весовому усложнению структуры транспортно-логистических цепей на рынке транспортных услуг $\Psi_z(K)$ (примерно на 36%). Таким образом, за улучшение общей меры сложности структуры РТУ нам приходится жертвовать сложностью структуры транспортно-логистических цепей. Другими словами, Агентство еще не полностью выполнило свою конечную функцию на РТУ. Изменения к лучшему происходит, когда Агентство берет на себя дополнительные функции, такие, как выполнение экспедирования грузов «продавца», производство погрузочно-выгрузочных работ (ПРМ), предоставление складских услуг (в т.ч. хранение груза), таможенная очистка грузов, т.е. весь комплекс транспортно-логистических услуг (этап II). Более упорядоченным стали финансовые потоки: «Продавец» сырьем с месторождения массовых грузов оплачивает счета только Агентства за весь комплекс услуг (непосредственно в банк, обслуживающий РТЛЦ), а тот, свою очередь, распределяет эти финансовые ресурсы по субъектам РТУ за определенные транспортно-логистические услуги. Теперь «продавец» имеет договорные и финансовые отношения, производит обмен информацией только с Агентством, т.е. освобождает себя от несвойственных видов деятельности.

Как видим из рисунка 1, такие изменения в структуре Агентства РТЛЦ на этапе II привели к относительно большому упорядочению, в первую очередь, сложности структуры транспортно-логистических цепей на РТУ узла (около 24%), в то время как мера сложности субъектов РТУ узла упала только на 13%.

Таким образом, выбор новой технологии транспортно-логистического обслуживания грузовладельцев на РТУ железнодорожного узла А путем введения Агентства РТЛЦ привело к снижению общей сложности выполнения всей комплексной системы транспортно-логистического обслуживания грузовладельцев на 40%.

Несмотря на то, что путем применения топологического подхода q -анализа нами получены определенные результаты, тем не менее, такой подход еще не дает необходимой информации о том, как каждый отдельный субъект перевозочного процесса и выполняемые ими транспортно-логистические цепи услуг входят в весь комплекс РТУ.

Вычислим эксцентриситеты отдельного субъекта перевозочного процесса и выполняемые ими транспортно-логистические цепи услуг. При этом мы определяем степень интегрированности каждого отдельного элемента РТУ, т.е. важность или индивидуальные свойства каждого их в структуре РТУ.

Результаты вычисления приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Эксцентриситеты различных субъектов рынка транспортных услуг узла

x_i , субъекты РТУ	Этапы развития РТУ		
	0 (сущ.)	I	II
x_1 – Продавец	2,3333	0,7500	0,4000
x_2 – Покупатель	0	0	1,0000
x_3 – Отправитель	0,3333	0,3333	-
x_4 – Перевозчик	2,0000	0	0
x_5 – НЖС-ДН	0	0	0

x ₆ – Таможня	0,6000	0,5000	0
x ₇ – Таможенный брокер	0,2000	0	-
x ₈ – Ветевладелец	0	0	0
x ₉ – Складское хозяйство	-	-	0
X ₁₀ – Агентство РТЛЦ	-	2,5000	3,2000

Таблица 4 – Эксцентриситеты различных транспортно-логистических цепей рынка транспортных услуг узла

z _j , транспортно-логистические цепи	Этапы развития РТУ		
	0 (сущ.)	I	II
i ₁ – Заказ груза	0	0	0
y ₁ – Инструкция по перевозке	0	0	0
y ₂ – Транспортная накладная	0	0,3333	0
i ₂ – Информация о перевозке	0,3333	0,5000	0,5000
i ₃ – Информация о грузе	1,0000	1,0000	0,3333
i ₄ – Информация о доставке	1,0000	1,2500	0,5000
y ₃ – Грузовая накладная	0	0,5000	0,3333
У ₄ – Грузовая декларация	0	0	0
y ₅ – Выпуск груза	1,0000	0,3333	0,3333
c ₁ – Договоры	3,7500	2,7500	2,2500

Произведем анализ результатов данных таблиц. Как видим из таблицы 3, по показателю эксцентриситета, более высокую относительную важность в структуре РТУ среди субъектов перевозочного процесса при существующем варианте развития (этап 0) имеет «продавец» (2,3333). Далее по убыванию идут следующие субъекты РТУ: «перевозчик-оператор» – 2,0000; «таможня» – 0,6000; «отправитель-экспедитор» – 0,3333 и «таможенный брокер» – 0,2000. Остальные субъекты РТУ («покупатель», «НЖС-ДН» и «ветевладелец») не имеют влияния на структуру РТУ. Такие результаты говорят о том, что при существующем варианте организации транспортных услуг в узле, конечный результат выполнения всего комплекса услуг в первую очередь зависит от «продавца» и «перевозчика-оператора». Их общий вес на этом этапе составляет около 80%. Другими словами, оптимальное функционирование единой системы «производство – транспорт – распределение» на сегодняшний день на 80% зависит от успешного взаимодействия и деятельности грузовладельца и перевозчика, а в остальном это зависит от таких субъектов как таможня со своими брокерами и экспедиторами. Более интересным является рассмотрение изменения относительной важности отдельных субъектов РТУ при переходе от этапа к этапу. Так, грузовладелец резко теряет свою относительную важность на этапе I до 0,7500, а конце этапа II до 0,4000 (примерно в 5,8 раза). Теряют свою относительную важность в конце этапа II и экспедитор, таможня, таможенный брокер до нуля, хотя, экспедитор и таможня такую потерю производят не резко, а постепенно, зато резкую высокую относительную важность в конце этапа II приобретает «покупатель» (1,0000) или около 22%. Такое изменение объясняется тем, что когда грузовладелец выступает как грузополучатель, в этом случае и его роль на РТУ относительно высока.

Особое внимание заслуживает место и роль Агентства РТЛЦ в структуре РТУ. Появление на рынке транспортных услуг на этапе I сразу повысил относительно всего комплекса данного субъекта до 2,500 или около 61%, а конце этапа II до 3,200 (около 70%). Таким образом, в конце реструктуризации успешное функционирование РТУ или всего комплекса транспортных услуг в узле зависит на 70% от деятельности Агентства.

Теперь приступим к анализу изменения эксцентриситетов различных транспортно-логистических цепочек в структуре РТУ. На существующем этапе развития РТУ узла

самую высокую относительную важность имеют договорные обязательства между субъектами перевозочного процесса (3,7500 или 53%), равную относительную важность имеют такие транспортно-логистические цепочки, как «информация о грузе», «информация о доставке» и «выпуск груза» (по 1,0000). Их общий вес составляет около 95%. На этом этапе малый вес еще имеет цепь «информация о перевозке» (около 5%).

В связи с предложенным анализом, рассмотрим изменение относительной важности отдельных транспортно-логистических цепочек на различных этапах развития структуры РТУ. Хотя цепочка «договоры и контракты» теряет свою абсолютную величину с 3,7500 до 2,2500 в конце этапа II, но ее относительная важность в структуре РТУ узла остается постоянной на уровне 53%. Более в 2 раза повышает свою относительную важность цепь «информация о перевозке» (с 5% до 12%), не теряет свою относительную важность и цепь «информация о доставке груза» (на уровне 12-14%), но почти в 2 раза утерю относительной важности несут цепи «информация о грузе» и «выпуск груза».

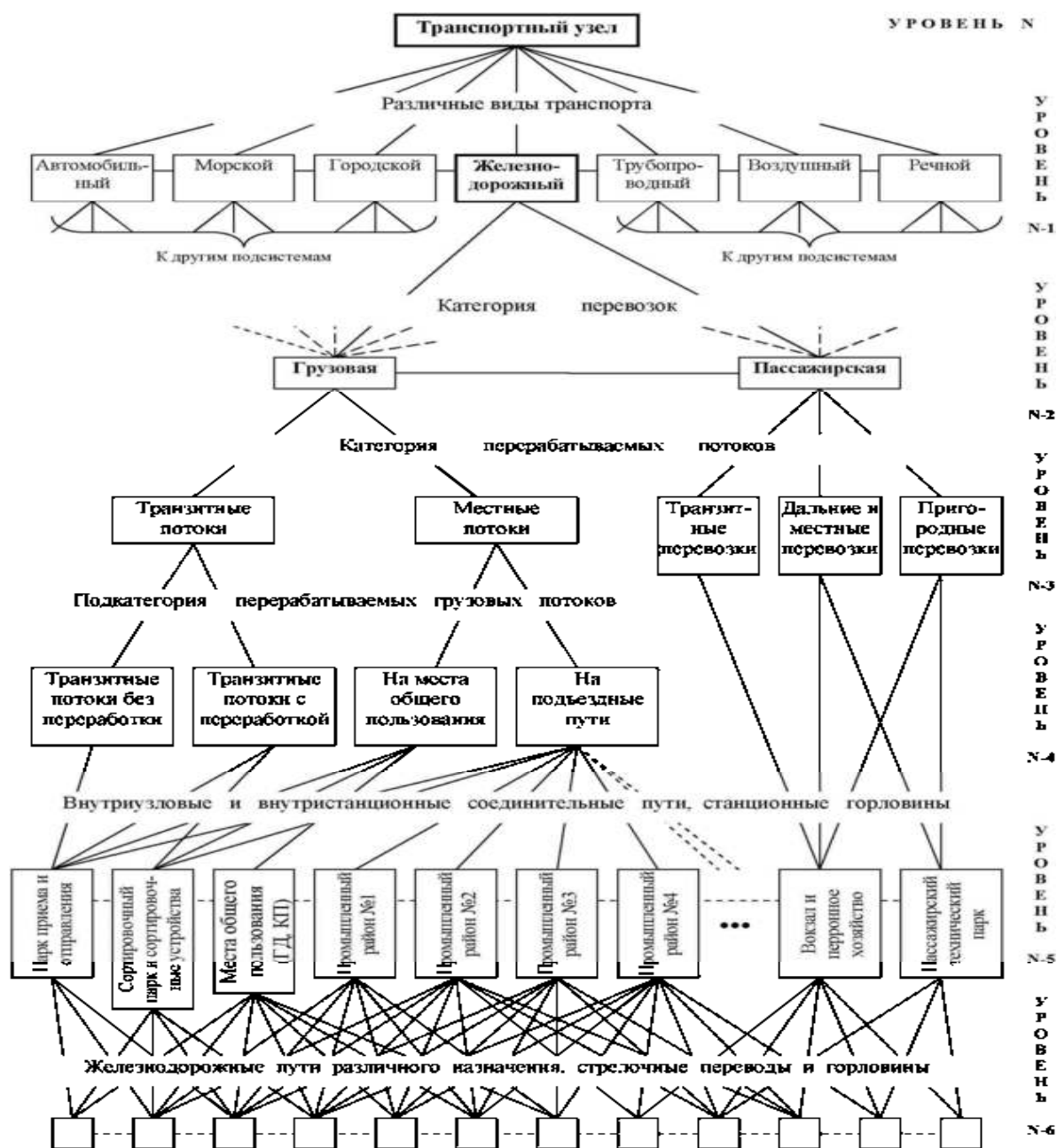


Рисунок 3 – Уровни иерархии множеств и отношений в структуре транспортного узла

Здесь определены следующие элементы множеств X, Y, I, F и C .

X – множество субъектов РТУ (x_1 – продавец транспортируемого груза, x_2 – покупатель данного груза, x_3 – отправитель груза (экспедитор), x_4 – перевозчик-оператор (в нашем случае – отделение перевозок), x_5 – сеть государственной магистральной пути (НЖС), x_6 – таможня, x_7 – таможенный брокер, x_8 – ветвевладелец №1 в пункте отправления, x_9 – ветвевладелец №2 в пункте назначения, x_{10} – Агентство РТЛЦ);

Y – множество транспортно-технологических операций между различными субъектами РТУ (y_1 – инструкция на перевозку груза, y_2 – транспортная накладная, y_3 – выдача грузовой накладной, y_4 – грузовая декларация, y_5 – выпуск груза (таможенная очистка);

I – множество информации между различными субъектами РТУ (i_1 – заказ покупателем товара (груза), i_2 – информация об условиях перевозочного процесса, i_3 – информация о грузе, i_4 – информация о слежке груза и о его доставке);

F – множество финансовых потоков между банками различных субъектов РТУ (f_1 – межбанковские взаиморасчеты);

C – множество юридических основ (договоров, контрактов) между различными субъектами РТУ (c_1 – двух- и более сторонние контракты, договоры, страховые обязательства и др.).

Таким образом, в структуре РТУ любого уровня, с или без присутствия Агентства, особую и главную роль играет, в первую очередь, четкое выполнение договорных обязательств между субъектами такого рынка. От этого зависит половина успеха качественного выполнения комплекса транспортных услуг грузовладельцам узла.

Общая оценка структуры рынка транспортных услуг в транспортном узле. Теперь произведем оценку и анализ структуры РТУ для транспортного узла, где взаимодействуют различные виды транспорта. Уровни иерархии множеств и отношений в структуре транспортного узла приведены на рисунке 3.

В результате применения топологического метода q -анализа получены структурные векторы как «структуры субъектов РТУ» Q^x , так и «транспортно-логистических цепей в структуре РТУ» Q^z . Затем вычислены мера сложности «структуры субъектов РТУ» $\Psi_x(K)$ и «технологической структуры РТУ» $\Psi_z(K)$. Результаты расчета приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Изменение меры сложности структуры рынка транспортных услуг на различных этапах развития

Этапы развития РТУ	Мера сложности структуры субъектов РТУ, $\Psi_x(K)$	Мера сложности транспортно-логистических цепей в структуре РТУ, $\Psi_z(K)$	Общая мера сложности структуры РТУ, $\Psi(K)$
Этап 0 (сущ.)	2,1167	1,2169	2,4416
Этап I	1,6158	1,3419	2,1004
Этап II	1,1667	1,7721	2,1217
Этап III	1,0797	1,5074	1,8542

Как видим, общая мера сложности РТУ $\Psi(K)$ в конце III этапа падает с 2,4416 до 1,8542 (примерно в 1,3 раза). Основной вклад такому упорядочению общей сложности структуры РТУ внесло падение меры сложности «структуры субъектов РТУ» $\Psi_x(K)$ почти в 2 раза, в то время как мера сложности «транспортно-логистических цепей в структуре РТУ» $\Psi_z(K)$, наоборот выросла, примерно, на 23%.

Анализ показывает, что появление Агентства РТЛЦ в транспортном узле в конце

этапа III привело к резкому снижению общей меры сложности структуры РТУ $\Psi(K)$. Это произошло вследствие тех же причин, что и выше, Агентство заиклило на себя все транспортно-технологические, информационные и финансовые потоки. Но, с другой стороны, такое общее улучшение приводит к усложнению структуры транспортно-логистических цепей на рынке транспортных услуг $\Psi_z(K)$.

Полученные результаты изображены в форме графика (рисунок 4).

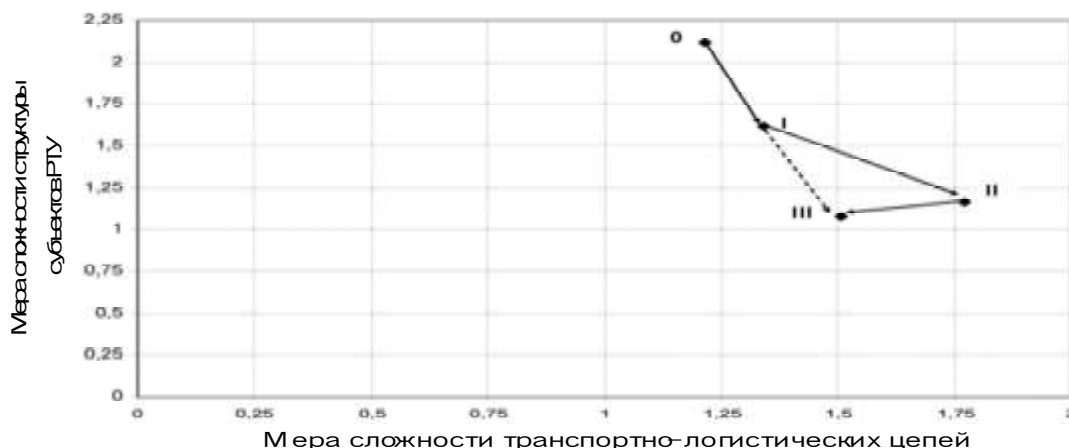


Рисунок 4 – Изменение общей меры сложности структуры рынка транспортных услуг на различных этапах реструктуризации

Здесь необходимо особо отметить следующее. Как видим, от этапа 0 к этапу I, общая мера сложности снижается. Затем она идет на увеличение (этап II) и опять снижается на этапе III.

Выводы. Открытие Агентства в транспортном узле сразу же привело к снижению общей меры сложности структуры РТУ на более 16%. Агентство взяло на себя взаимодействие со всеми участниками РТУ, кроме продавца (он взаимодействует с Агентством через экспедитора). Все транспортно-технологические и информационные потоки в транспортном узле проходят через него. РТУ не претерпевает ощутимой перестройки, на этом рынке появляется только один новый субъект, выполняющий как бы роль координатора взаимодействия всех ранее существовавших субъектов рынка. Но, что главное, взятие дополнительно на себя только функций экспедитора и концентрация финансовых потоков (этап II) не дало желаемых результатов, хотя общее снижение сложности существующего состояния РТУ произошло (примерно на 15%). Данный этап оказался «шагом в сторону», приведший, в основном, к увеличению величины сложности структуры транспортно-логистических цепей на рынке транспортных услуг $\Psi_z(K)$. Нарушился темп снижения общей меры сложности структуры РТУ.

Изменения к лучшему происходят, когда Агентство берет на себя дополнительные функции таможенной очистки груза, т.е. теперь весь комплекс транспортно-логистических услуг (этап III). Более упорядоченным стали финансовые потоки: «продавец» сырья с месторождения массовых грузов оплачивает счета только Агентства за весь комплекс услуг (непосредственно в банк, обслуживающий РТЛЦ), а тот, в свою очередь, распределяет эти финансовые ресурсы по субъектам РТУ за определенные транспортно-логистические услуги. Теперь «продавец» имеет договорные и финансовые отношения, производит обмен информацией только с Агентством, т.е. освобождает себя от несвойственных видов деятельности.

Как видим из рисунка 4, такие изменения в структуре Агентства РТЛЦ на этапе II привели к относительно большому упорядочению, в первую очередь, сложности структуры транспортно-логистических цепей на РТУ узла (около 24%), в то время как мера сложности субъектов РТУ узла упала только на 13%.

Таким образом, выбор новой технологии транспортно-логистического обслуживания грузовладельцев на РТУ железнодорожного узла А путем введения Агентства РТЛЦ привел к снижению общей сложности выполнения всей комплексной системы транспортно-логистического обслуживания грузовладельцев на 40%.

Литература

1. Методика технико-экономических расчетов при развитии транспортных узлов / под. ред. К.Ю. Скалова, Э.Е. Островского, Г.С. Молярчук. – М.: Транспорт, 1972. – 567 с.
2. Методические указания по сравнению проектных решений железнодорожных линий, узлов, станций. – М.: ВПТИ Трансстрой, 1988. – 107 с.
3. Жардемев Б.Б. К вопросу о качественных преобразованиях технико-технологических структур железнодорожных станций и узлов // Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта: межвуз. сб. науч. тр. – М.: РГОТУПС, 1997. – С. 86-98.
4. Жардемев Б.Б., Таласпеков К.С., Сансызбаев Ж.К., Койлыбаев Б.К. Три режима в нелинейной модели межуровневого состояния станций и узлов // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы управления процессами перевозок на транспорте». – Алматы, 2007. – С. 154-157.
5. Стратегия развития АО «НК «КТЖ» до 2020 года. Утв. Советом Директоров АО «НК «КТЖ» от 7 мая 2010 года. № 3.
6. Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2001. – 584 с.

Аңдатпа

Бұл мақалада көлік қызметтері нарығының (КҚН) құрылымындағы көлік-логистикалық тізбектердің құрылымдарын, атап айтқанда тауарлар (жүктер) ағынының қозғалыс құрылымдарын, ақпаратты, қаржыны талдау және көлік тораптарындағы көлік-логистикалық тізбектерге қатысушылар арасында заңды негіздерді қалыптастыру кезінде талдаудың жалпыға белгілі тәсілдеріне емес, топологиялық идеяларға негізделген әдіс ұсынылған. Көлік торабында КҚН-ның жұмыс істеу жүйесі қандай күрделі жүйенің мұндай көрінісі зерттеу объектісін ішкі сипаттау үшін біз оның компоненттері (элементтері) арасындағы сандық арақатынас болмаған жағдайларда неғұрлым қолайлы болып табылады.

Түйінді сөздер: темір жол станциялары, тораптар, учаскелер, көліктік қызмет көрсету нарығының құрылымындағы көлік-логистикалық тізбектер, құрылымдық қайта құру, өзін-өзі ұйымдастыру және олардың құрылымындағы басқару.

Abstract

In this article, when analyzing the structures of transport and logistics chains in the structure of the transport services market (RTU), and in particular the structures of the movement of the flow of goods (goods), information, finance, and the formation of the legal framework between participants in transport and logistics chains in transport hubs, a method is proposed based on topological ideas, and not on well-known analysis approaches. Such a representation of a complex system, which is the system of functioning of a RTU in a transport hub, turns out to be most acceptable in those cases when for the internal description of the object of study we do not have numerical relationships between its components (elements).

Key words: railway stations, nodes, sections, transport and logistics chains in the structure of the transport services market, structural adjustment, self-organization and management in their structure.

КАСЫМЖАНОВА К.С. – к.т.н., доцент (г. Кокшетау, Кокшетауский университет им. А.Мырзахметова)

МУХАМАДЕЕВА Р.М. – к.т.н., доцент (г. Кокшетау, Кокшетауский университет им. А.Мырзахметова)

АКОХОВА Н.В. – ст. преподаватель (г. Кокшетау, Кокшетауский университет им. А.Мырзахметова)

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы улучшения транспортно-эксплуатационных качеств автодорог при применении прогрессивных технологий ремонта автомобильных дорог и дорожных сооружений, что способствует повышению безопасности дорожного движения и снижению негативного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду, а также снижению транспортных издержек при перевозке грузов и пассажиров.

Рассматривается как одно из направлений новых технологий в восстановлении дорог применение холодного асфальтобетона, применение которого значительно расширяет возможности ремонта дорог по срокам. В качестве способа быстрого ремонта покрытий автодорог рассматриваются технологии применения асфальта литого, струйно-инъекционной технологии локального ремонта, а также одного из современных способов защиты покрытий автодорог от разрушения – применения «нанопленок» для дорог из эмульсионно-минеральной смеси под названием «Сларри Сил» (SlurrySeal), Микросюрфейсинг.

Ключевые слова: транспортно-эксплуатационные показатели дорог, поверхностная обработка, холодный асфальтобетон, литой асфальт, струйно-инъекционная технология ремонта, битумные эмульсии, эмульсионно-минеральные смеси «Сларри Сил», нанопленки.

В последние несколько лет в Казахстане стремительно растет количество автомобилей. Это стало не только стимулом для ускоренного развития дорожно-строительного транспортного комплекса, но и причиной ряда проблем. Наиболее серьезная из них – обеспечение безопасности дорожного движения. Как и любая техногенная сфера, транспортная отрасль также требует современного подхода.

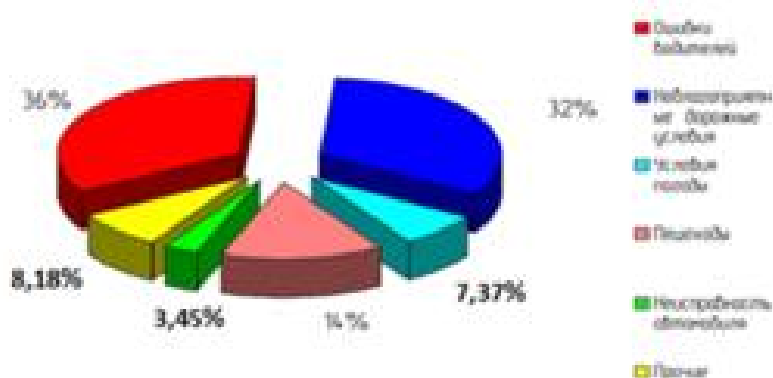


Рисунок 1 – Распределение дорожно-транспортных происшествий по причинам, повлиявшим на их совершение

Как показывает диаграмма, по причине неблагоприятных дорожных условий совершается примерно 32% дорожно-транспортных происшествий (ДТП), и среди этих причин большой процент составляет некачественное покрытие, покрытие с дефектами.

На выбор того или иного метода и вида ремонта влияют определенные требования или критерии. Разрушаются покрытия в основном от динамических нагрузок, но большую роль играет и образование микротрещин, через которые под действием влаги в дальнейшем происходит разрушение сначала подстилающих слоев и земляного полотна, а потом и всей дороги. При попадании в их основание воды происходит потеря прочности. Причины этого – увеличение давления в порах асфальтобетонного покрытия, приводящее к уменьшению внутреннего трения и сдвигу устойчивости; всплывание частиц асфальтобетона, при этом уменьшение рабочей массы и уменьшение трения между частицами; неравномерное разбухание грунтов, приводящее к увеличению перепадов в покрытии; морозное пучение дорожных одежд. В условиях резко-континентального климата Северного Казахстана резкие перепады температуры ухудшают данную ситуацию. Вода проникает в покрытие через микротрещины, стыки; из луж по обочинам, через откосы, а также, если разрушена система водоотвода дороги; при малом уклоне дорожного полотна, не позволяющем воде стекать с его поверхности [1].

Прочность дорожных покрытий по мере возрастания колесной нагрузки от автомобилей и под действием воды снижается, нагрузка на земляное полотно распределяется хуже. Происходят усталостные разрушения и деформации дорожных одежд, разрушение мелкозернистых фракций асфальтобетона, от чего образуются выбоины. Поэтому заделка дефектов, и особенно малозаметных трещин, должна быть высокого качества, материалы заделки должны хорошо сцепляться с материалами дороги и соответствовать требуемым показателям основной части покрытия. В зависимости от условий и погоды выбирают различные технологии ремонта – простой или сложный, но всегда он должен быть оперативным, чтобы не снижать безопасность движения на дороге и не создавать проблемы дорожного движения.

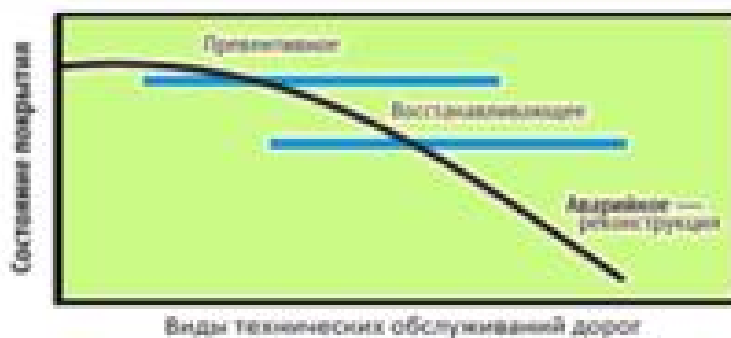


Рисунок 2 – График разрушения покрытий

За все время эксплуатации дороги, чтобы продлить срок работы дорожного покрытия, необходимо через определенные периоды выполнять профилактические технические обслуживания дорог – от превентивных до реконструкций, позволяющие покрытиям прослужить гораздо дольше, чем полный расчетный срок эксплуатации. На рисунке 2 приведен типичный график разрушения дорожных одежд.

Как иллюстрирует рисунок 3, обновить покрытие, приостановить развитие разрушения можно с помощью профилактических мер. На диаграмме видно, сколько средств нужно вложить в содержание дорог и насколько при этом увеличивается срок их службы, если вовремя проводить все мероприятия. Эти мероприятия могут проводиться повторно для продления срока службы конструкции дорожной одежды.

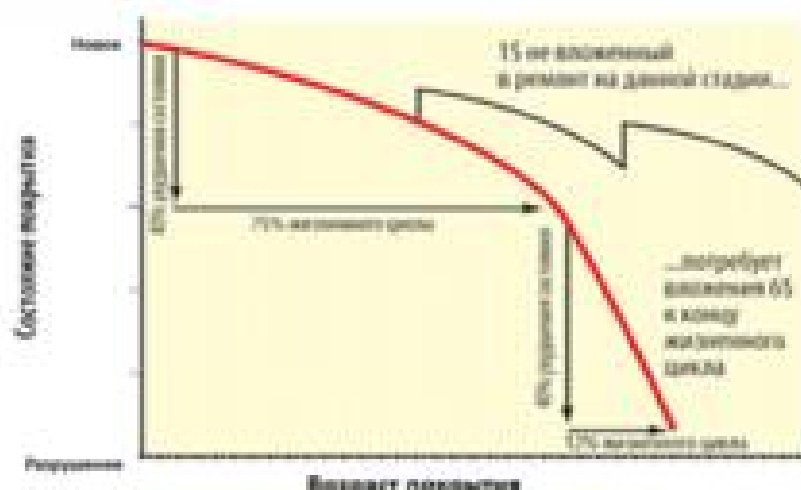


Рисунок 3 – Продление срока службы покрытий

Важным направлением в дорожно-строительной отрасли в настоящее время является повышение качества дорожных работ, разработка и внедрение инновационных методов ремонта дорог, новых технологий, материалов и конструкций. В руководствах по проектированию разных стран много исследований посвящено изучению способов повышения долговечности дорожных одежд.

Использование новых технологий диктует необходимость применения новейшей техники. Применение прогрессивных технологий дает на практике ощутимый эффект с позиции качественного улучшения состояния дорожной сети. Практический опыт показывает, что наибольший эффект от применения прогрессивных технологий достигается, если этот процесс распространяется на все стадии жизненного цикла автомобильной дороги – от ее проектирования до строительства и последующей эксплуатации.

Улучшение состояния дорожной сети обеспечит снижение ущерба от ДТП, а также повышение эффективности транспортной работы за счет уменьшения издержек при автомобильных перевозках.

В Казахстане преобладают на 95...96% дороги с усовершенствованным типом асфальтобетонных покрытий. На автомобильных дорогах республиканского значения в Республике Казахстан новые технологии нашли применение только на 8% их протяженности. Такое положение негативно отражается на их состоянии.

Вопросы восстановления и ремонта автомобильных дорог для стран СНГ и Республики Казахстан являются актуальными. Это определяется экономическим развитием республики, вхождением ее в единое таможенное пространство со странами СНГ, включением в Евразийскую транспортную систему.

Проблема состоит в том, что Казахстану приходится адаптироваться в систему международных грузоперевозок в очень сжатые сроки, что при наличии автомагистралей с сильно изношенным покрытием, ограниченными условиями безопасности движения и дорожного сервиса является проблематичным. Это связано как с суровым резко-континентальным климатом Северного Казахстана, так и с ограниченностью финансовых возможностей нашего государства, что замедляет новое строительство и реконструкцию этих автомагистралей в ближайшее время.

Поэтому в последнее время в Республике Казахстан выполняются ремонтно-профилактические мероприятия, которые ограничиваются в основном работами с использованием ремонтных материалов с избыточным содержанием битума и устройством поверхностных обработок, которые проводятся в среднем раз в 4-5 лет. Поверхностная обработка, ставшая альтернативой капитальному ремонту из-за недостатка

средств, проводится часто с использованием материалов сомнительного качества и устаревшего оборудования.

В результате эксплуатации в течение 12-15 лет таких покрытий до очередного капитального ремонта в верхнем слое образуются такие дефекты, которые невозможно устранить традиционными проектными решениями:

- колеобразование в полосе наката глубиной 3-4 см постоянно, в отдельных местах до 8-10 см;
- трещины, вызванные старением битума, в основном поперечные;
- раскрытие и разрушение продольных и поперечных швов верхних слоев покрытий из-за нарушения технологии их устройства;
- выбоины и облом кромок покрытия.

Однако необходимо отметить, что все покрытия в основном сохранили несущую способность и пропускают современный транспортный поток без снижения несущей способности.

В сложившейся ситуации одним из выходов является использование для восстановления покрытий технологий регенерации асфальтобетонных покрытий горячим или холодным способами. Регенерация существующих покрытий предусматривает рециклирование в зоне верхнего слоя старого покрытия с обогащением его добавками нового материала и укладкой на месте соответственно проектному профилю в «нулевых отметках», без наращивания или с незначительным наращиванием конструктивных слоев дорожной одежды. Эти технологии позволяют максимально использовать материал существующего покрытия, существенно сократить транспортные расходы, улучшить проектные характеристики верхнего слоя.

Альтернативой применения широко распространенной технологии устройства поверхностных обработок может служить внедрение технологий тонкослойных асфальтобетонных покрытий – высокопроизводительных промышленных технологий.

Использование битумных эмульсий открывает широкие перспективы для энергосбережения в дорожной отрасли.

Одним из направлений новых технологий в восстановлении дорог является применение холодного асфальтобетона. Преимущество данного вида асфальтобетона – возможность применения его при температуре наружного воздуха до -10 градусов, что значительно расширяет возможности ремонта дорог по срокам. Но необходимо учитывать резко-континентальный климат Северного Казахстана. В нашем климате надежда на зимний ремонт дорог может не оправдаться, так как низкие температуры могут сменяться осенней слякотью, что не улучшает качество покрытия, выполненного из холодного асфальтобетона.

В качестве способа быстрого ремонта покрытий автодорог возможно применение асфальта литого, струйно-инъекционной технологии локального ремонта, при которой небольшие выбоины (в пределах 40×60 см) заполняют мелким щебнем, предварительно обработанным битумной эмульсией в камере смешения машины.

Одним из современных способов защиты покрытий автодорог от разрушения является применение «нанопленок» для дорог – эмульсионно-минеральной смеси под названием «Сларри Сил» (SlurrySeal). Конечно, революционного «нано взаимодействия» веществ на уровне атомов при смешивании с водой мелкой фракции дробленого щебня, битумной эмульсии и минеральных наполнителей не происходит. Получается холодная смесь, способная, подобно ламинату, «запечатать» поверхность асфальта, образуя верхний слой износа.

Для работы со смесью «Сларри Сил» у производителей закупаются специальные химические добавки и наполнители, прочие же компоненты – инертные материалы и битум – приобретаются отдельно, так что цена готового материала выйдет вполне бюджетной по сравнению с составами, выпускаемыми в промышленных масштабах. Роли компонентов смеси таковы: битум связывает смесь, придает ей пластичность,

долговечность и обеспечивает адгезию; щебень и минеральные наполнители задают стойкость к нагрузкам; химические добавки регулируют скорость «формирования» смеси на дороге.

Готовит рабочий состав прямо на улице особая смесительно-распределительная установка, которая бывает самоходной (на базе автомобиля) либо прицепной. В ней дробленый щебень и битумная эмульсия смешиваются с водой и минеральными наполнителями. Процесс этот довольно быстрый и занимает несколько секунд, после чего нанесенная на дорогу с помощью этой же установки смесь застывает за счет быстрого распада битумной эмульсии. Движение на «запечатанном» участке дороги можно открывать через несколько часов.

В отличие от холодного асфальта, «Сларри Сил» имеет ограничения по температуре использования. Эффективнее всего покрытие будет работать, если нанесено при температуре воздуха не ниже +15 градусов. Если на улице холоднее, качество его существенно снижается. Влажность основания, на которое укладывается смесь, исключая скопления жидкости, особой роли не играет, поскольку в самой смеси присутствует вода.

Технология «Сларри Сил» все смелее применяется на улицах городов Казахстана. Выполняются тестовые участки с обработкой этой смесью практически на 70%. Однако надо заметить, что данная технология не предназначена для ремонта покрытий, имеющих значительные поверхностные разрушения (трещины, провалы), она способна лишь продлить «жизнь» асфальтобетонного покрытия. Лучше всего наносить «Сларри Сил» до начала разрушения асфальта. Цель покрытия – сохранить существующее асфальтобетонное покрытие. Если же оно начинает разрушаться – поможет только ремонт.

Периодическое обновление верхнего слоя убережет асфальтобетонное покрытие в тяжелых условиях нашего климата, поэтому данная технология, несмотря на ее относительно высокую стоимость, может обернуться существенной экономией. Ведь бесконечно модифицировать состав асфальта, добавляя в него все более дорогие компоненты, государству невыгодно, а ремонт по старым стандартам уже не отвечает новым условиям эксплуатации дорог.

Нанодобавка «Сларри Сил» защищает от климатического воздействия покрытие дорог, на городских дорогах двухсантиметровый слой поверхностной обработки способен выдержать 3-5 лет эксплуатации при стандартных нагрузках. За счет обработки, асфальтобетонное покрытие не подвержено доступу влаги, испытывает меньшее механическое воздействие от разгона и торможения транспорта. Гораздо проще нанести защитный слой, чем ремонтировать дорогу, делать асфальтобетон заново. Предел прочности «Сларри Сил» подходит даже под нагрузки транзитных магистралей большегрузного транспорта. Эффективность нового материала на дорогах Северного Казахстана необходимо оценить сначала на практике на пилотных участках. А пока можно исходить из опыта применения этой технологии в других регионах и республиках СНГ.

Смесь для Микросюрфейсинга является разновидностью эмульсионно-минеральной смеси типа Сларри, но ее особенность в том, что эта смесь представляет устройство покрытий с более толстыми слоями или в несколько слоев. У этой смеси более высокие прочностные характеристики, так как для ее приготовления используют более качественные каменные материалы. При использовании данной технологии исправляют и незначительные деформации, ликвидируют колеиность.

При введении в смесь модифицирующего полимера увеличивается возможность сохранения без выноса более крупных фракций каменного материала в покрытие, а также можно увеличивать нагрузку на покрытие при создании более толстых слоев при отсутствии деформаций. Если используются модификаторы смеси EVA и латекс, после ремонта уменьшается колееобразование, слои при этом имеют толщину 50-75 мм. В смеси могут вводиться также специальные эмульгаторы для повышения когезии и ускорения их

застывания. Движение уже может быть начато через 30 минут или 1 час после окончания укладки на отремонтированных участках, если ее укладывали даже при низких температурах [2].



Рисунок 4 – Мобильный самоходный укладочный комплекс для устройства покрытий из смесей СларриСил или Микросюрфейсинга

Технологию Микросюрфейсинг применяют для ликвидации колеиности, исправления небольших дефектов профиля покрытия, для уширения обочин, а также в остальных случаях, где применяется технология Сларри Сил.

Для выполнения работ по данной технологии можно использовать мобильный самоходный укладочный комплекс либо навесное оборудование. Смесь готовится на дороге, укатка катками не требуется. Новые полосы покрытия уже можно эксплуатировать через несколько часов.

Резинобитум может также использоваться при строительстве двухслойных покрытий при комбинировании с обычной поверхностной обработкой, называемой «Кейп Сил». В таких системах преимущество в устойчивости резинобитума к трещинообразованию и износостойкости Микросюрфейсинга. Резиновую крошку могут использовать в виде дисперсии (RG-1), сухой смеси для подачи в мешалку укладчика, и в виде эмульсии.

Применение новых технологий – это важный шаг на пути выполнения и внедрения в производство программы ресурсосбережения, что особенно важно на современном этапе и отражается целым направлением в республике, продиктованным решением правительства в части ресурсосбережения, новый взгляд на технологию санации покрытий, восстановления утраченных ими свойств.

Будущее в решении проблем ремонта автомобильных дорог за новыми технологиями, так как они отвечают очень жестким требованиям, обеспечивая: высокие темпы ремонтных работ; безопасность движения при производстве работ в условиях непрерывающегося движения; высокое качество работ при сравнительно низкой их стоимости; экологическую безопасность работ.

Таким образом, важнейшее направление по повышению эффективности дорожно-строительного производства – применение современных технологий, позволяющих повышать качество продукции, производительность труда и экономить энергоресурсы.

Литература

1. Садило М.В., Садило Р.М. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация. Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2011. – 367 с.
2. Веренько В.А. Новые материалы в дорожном строительстве. – Издательство: УП «Технопринт», 2004. – 170 с.
3. Антипенко Г.Л. Новые технологии и машины при строительстве, содержании и ремонте автомобильных дорог. / Под ред. А.Н. Максименко. – Минск: Дизайн ПРО, 2002. – 224 с.

Аңдатпа

Мақалада автомобиль жолдарымен жол құрылыстарын жөндеудің прогрессивті технологияларын қолдану кезінде автожолдардың көліктік пайдалану сапасын жақсарту мәселелері қарастырылады.

Бұл жол қозғалысы қауіпсіздігін арттыруға және автомобиль көлігінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға, сондай-ақ жүктер мен жолаушыларды тасымалдау кезінде көлік шығындарын азайтуға ықпал етеді. Жолдарды қалпына келтірудегі жаңа технологиялар бағыттарының бірі ретінде суық асфальт бетонды қолдану қарастырылуда, оны қолдану мерзімі бойынша жолдарды жөндеу мүмкіндігін едәуір кеңейтеді. Автожолдардың жабындарын жылдам жөндеу тәсілі ретін де құйылған асфальтты, жергілікті жөндеудің ағынды – инъекциялық технологиясын қолдану, сондай-ақ «Сларри Сил» (Slurry Seal), Микросюрфейсинг деп аталатын эмульсиялық – минералды қоспадан жасалған жолдар үшін «нанопленок» қолдану-бұзылудан автожолдардың жабындары қорғаудың қазіргі заманғы тәсілдерінің бірі қарастырылады.

Түйінсөздер: *жолдардың көліктік-пайдалану көрсеткіштері, беттік өңдеу, суық асфальт бетон, құйылған асфальт, ағынды-инъекциялық жөндеу технологиясы, битум эмульсиялары, «Сларри Сил» эмульсиялық-минералды қоспалары, нанопленкалар.*

Abstract

The article discusses the issues of improving the transport and operational qualities of roads when using advanced technologies for repairing roads and road structures, which contributes to improving road safety and reducing the negative impact of auto-mobile transport on the environment, as well as reducing transport costs for cargo and passengers.

Considered as one of the directions of new technologies in the restoration of roads is the use of cold asphalt, the use of which greatly expands the possibilities of repairing roads in terms of time. As a method of rapid repair of highway coatings, technologies are being considered to use asphalt cast, jet-injection technology, local repair, as well as one of the modern ways to protect road surfaces from destruction – the use of “nanolayers” for roads from an emulsion-mineral mixture called (Slurry Seal), Microsurfacing.

Keywords: *road transport performance indicators, surface treatment, cold asphalt concrete, cast asphalt, jet-injection repair technology, bitumen emulsions, Slurry Seal emulsion-mineral mixtures, nanolayers.*

САБРАЛИЕВ Н.С. – к.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

МУРЗАХМЕТОВА У.А. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

АГАБЕКОВА Д.А. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Евразийский технологический университет)

ИЗЕМБАЕВА А.К. – магистр (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

ОПТИМИЗАЦИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ АВТОБУСОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ МИНИМАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Аннотация

Наряду с разработкой новых направлений, обеспечивающих снижение вредных выбросов двигателями внутреннего сгорания, в первую очередь необходимо воздействовать на те факторы, которые позволяют снизить вредные выбросы автомобилями с современными двигателями при выполнении транспортной работы.

Ключевые слова: транспорт, окружающая среда, альтернативное топливо.

Существующие математические модели интенсивности выбросов вредных веществ. Процесс сгорания углеводородистого топлива и процесс образования вредных веществ, в результате сгорания топлива, весьма сложен и пока недостаточно изучен. Поэтому достаточно точной и законченной теории горения сложных углеводородистых соединений пока нет. Как пока нет и достаточно строгих аналитических зависимостей. Поэтому преждевременно говорить о составлении точных математических моделей образования токсичных продуктов. Вследствие вышесказанного, на данном этапе этот процесс можно рассматривать только в общем виде с учетом сгорания различных видов топлива в карбюраторных и дизельных автомобилях.

Для эксплуатационных целей необходимы характеристики выбросов вредных веществ в г/км в зависимости от скорости движения, веса автомобиля и суммарного дорожного сопротивления. Поэтому из всех существующих математических моделей [1], предложенная на основании гипотезы энергетического подхода в теории эксплуатации наиболее точно и полно описывает процесс выброса вредных веществ с отработавшими газами. Согласно этой гипотезе все основные эксплуатационные параметры автомобиля прямо и косвенно связаны с рассеиваемой им в процессе работы энергией. Мерой ее рассеивания служит расход топлива. Далее покажем, как используя мгновенные значения объемного содержания вредных веществ и расход топлива, можно получить удельный массовый выброс токсичных веществ.

Сначала соотнесем массовый выброс вредных веществ с его процентным содержанием в отработавших газах автомобиля:

$$Q_{BB} = 0,01 \cdot X_{BB} \cdot V_O \cdot \rho_{BB}, \quad (1)$$

где X_{BB} – объемное содержание вредного вещества, %;

V_O – объем отработавших газов, приведенный к нормальным условиям, м³;

ρ_{BB} – плотность вредного вещества, г/м³.

Необходимо перейти теперь от плотности вредного вещества к молекулярной массе M_{BB} , как более наглядной характеристике. Для этого домножим ρ_{BB} на 1000, и разделим на величину универсальной газовой постоянной 22,4.

Объем отработавших газов V_O выразим через расход топлива Q и коэффициент избытка воздуха α .

$$V_O = \frac{Q \cdot L_O \cdot \alpha}{\rho_B}, \quad (2)$$

где Q – расход топлива, кг;

L_O – стехиометрическое количество воздуха, округляя, 15;

α – коэффициент избытка воздуха;

ρ_B – плотность воздуха, кг/м³.

Переведем расхода топлива в л/100 км. Для этого необходимо Q умножить на плотность и на переводной коэффициент. Теперь, если подставить выражение (2) в выражение (1), получим развернутую зависимость удельного массового выброса вредного вещества (3), г/км:

$$Q_{BB} = \frac{1000}{22.4} \cdot M_{BB} \cdot 0.01 \cdot X_{BB} \cdot 0.01 \cdot \frac{Q \cdot \rho_T \cdot L_O \cdot \alpha}{\rho_B}. \quad (3)$$

Условия эксплуатации учитываются за счет приведения плотностей воздуха и топлива к нормальным условиям.

Теперь, если подставить в зависимость (3) составляющие в виде функций эксплуатационных факторов, имеем развернутую математическую модель токсичности:

$$Q_{BB} = 0.0548 \cdot M_{BB} \cdot \rho_T (A_2 + B_2 \cdot N_1 + C_2 \cdot N_1^2) \cdot [A \cdot i_k + B \cdot i_k^2 \cdot V_A + C \cdot (G_A \cdot \psi + 0.077 \cdot kF \cdot V_A^2)] \cdot \frac{\alpha}{\eta_i}, \quad (4)$$

где A_2, B_2, C_2 – постоянные коэффициенты для разных токсичных веществ;

A, B, C – постоянные для данного автомобиля коэффициенты.

Предлагаемая математическая модель и эксплуатационные характеристики токсичности автобусов. Выброс вредных веществ Q' в г/км при движении автомобиля с различными скоростями и нагрузками можно рассчитать, если будет известна молекулярная масса вредного M_{BB} вещества, его концентрация в процентах по объему X_{BB} и общий расход смеси Q в м³/км.

Расчет будем производить по зависимости (4).

Расчет токсичности автомобиля «Mercedes-Benz O 302 C» с двигателем Mercedes-Benz OM 422482.9 V-8 diesel

Для расчета необходимы следующие исходные данные:

- максимальная мощность двигателя:
- скоростной коэффициент двигателя:
- максимальная скорость:
- объем двигателя:
- КПД трансмиссии:
- радиус колеса:
- передаточное число главной передачи:
- передаточное число высшей передачи:
- ход поршня двигателя:
- плотность топлива:

$$\begin{aligned} N_{max} &= 206 \text{ кВт}; \\ K_C &= 0,522; \\ V_{max} &= 110 \text{ км/ч}; \\ V_h &= 14,618 \text{ л}; \\ \eta_{mp} &= 0,9; \\ r_k &= 0,508 \text{ м}; \\ i_O &= 3,92; \\ i_{выс} &= 1,0; \\ S &= 0,142 \text{ м}; \\ \rho_m &= 0,84 \text{ кг/л}; \end{aligned}$$

- низшая теплота сгорания:

$$H_h = 43000 \text{ кДж/кг};$$

- ширина автомобиля:

$$B_A = 2,5 \text{ м};$$

- высота автомобиля:

$$H_A = 3,14 \text{ м};$$

- коэффициент заполнения лобовой площади:

$$\alpha_t = 0,97.$$

Найдем коэффициент сопротивления воздуха kF :

$$kF = k \cdot \alpha_t \cdot H_A \cdot B_A = 0,7 \cdot 0,97 \cdot 3,14 \cdot 2,5 = 5,33 \text{ Н} \cdot \text{с}^2 \cdot \text{м}^{-1} \quad (5)$$

Суммарное дорожное сопротивление будем рассчитывать по формуле

$$\psi = \frac{0,01 \cdot V_{\max}}{V_A} = \frac{0,01 \cdot 110}{V_A} = \frac{1,1}{V_A} \quad (6)$$

Средневзвешенное передаточное число рассчитывается:

$$i_{cp} = \frac{K_C \cdot V_{\max} \cdot i_{выс}}{V_A} = \frac{0,522 \cdot 110 \cdot 1,00}{V_A} = \frac{57,42}{V_A} \quad (7)$$

Коэффициенты A , B , C для расчета расхода топлива найдем по следующим зависимостям:

$$A = \frac{381 \cdot V_h \cdot i_o}{H_h \cdot \rho_T \cdot r_k} = \frac{381 \cdot 14,618 \cdot 3,92}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,508} = 1,19; \quad (8)$$

$$B = \frac{11 \cdot V_h \cdot S \cdot i_o^2}{H_h \cdot \rho_T \cdot r_k^2} = \frac{11 \cdot 14,618 \cdot 0,142 \cdot 3,92^2}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,508^2} = 0,038; \quad (9)$$

$$C = \frac{100}{H_h \cdot \rho_T \cdot \eta_{mp}} = \frac{100}{43000 \cdot 0,84 \cdot 0,9} = 3,076 \cdot 10^{-3}. \quad (10)$$

Индикаторный коэффициент полезного действия принимаем, равным

$$\eta_{инпол} = 0,51; \quad \eta_{иснаря} = 0,48.$$

Процент использования мощности при $N_{max}=206 \text{ кВт}$ и $\eta_{mp}=0,9$.

По полученным расчетам построим эксплуатационные характеристики токсичности – графики изменения выбросов CO , CH , NO в зависимости от массы (полная 17500 кг, снаряженная 12190 кг) и скорости движения автобуса «Mercedes-Benz O 302 C» с дизельным двигателем.

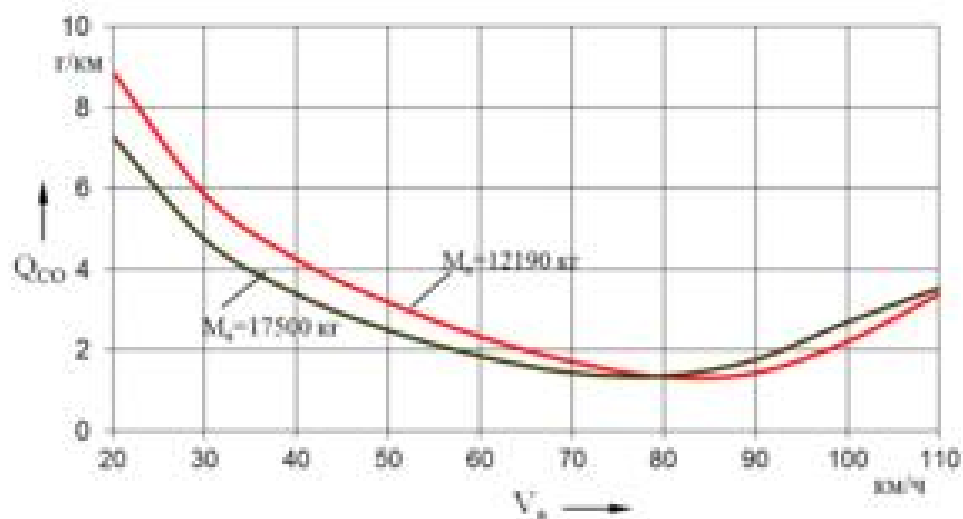


Рисунок 1 – Выброс CO автомобилем «Mercedes-Benz O 302C» с дизельным двигателем

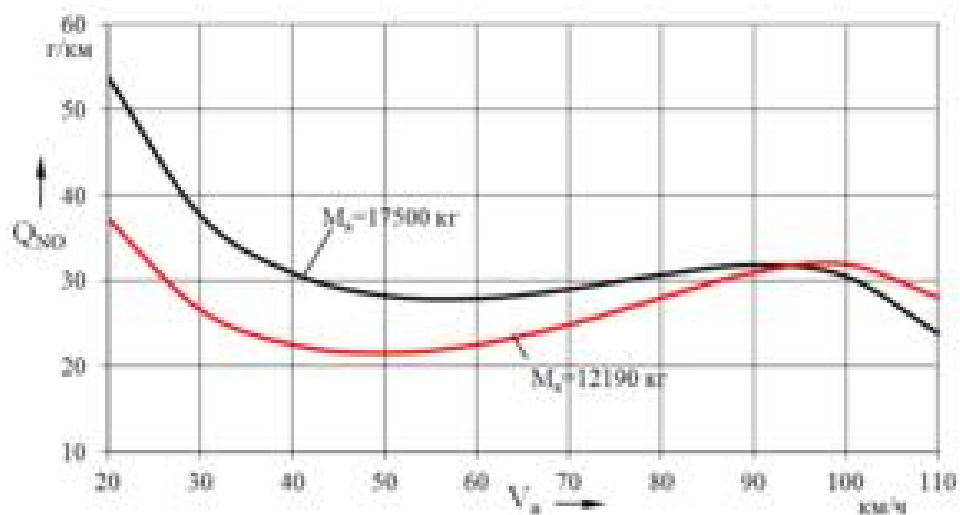


Рисунок 2 – Выброс NO автомобилем «Mercedes-Benz O 302C» с дизельным двигателем

По полученным расчетам построим эксплуатационные характеристики токсичности – графики изменения выбросов CO , CH , NO в зависимости от массы (полная 4880 кг, снаряженная 2555 кг) и скорости движения автобуса «Toyota Coaster Standart Roof» с карбюраторным двигателем.

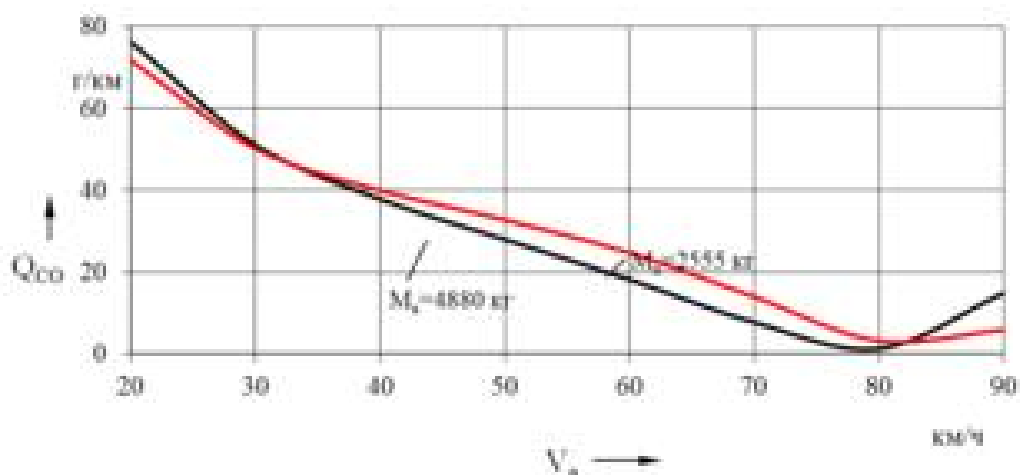


Рисунок 3 – Выброс CO автомобилем «Toyota Coaster Standart Roof» с карбюраторным двигателем

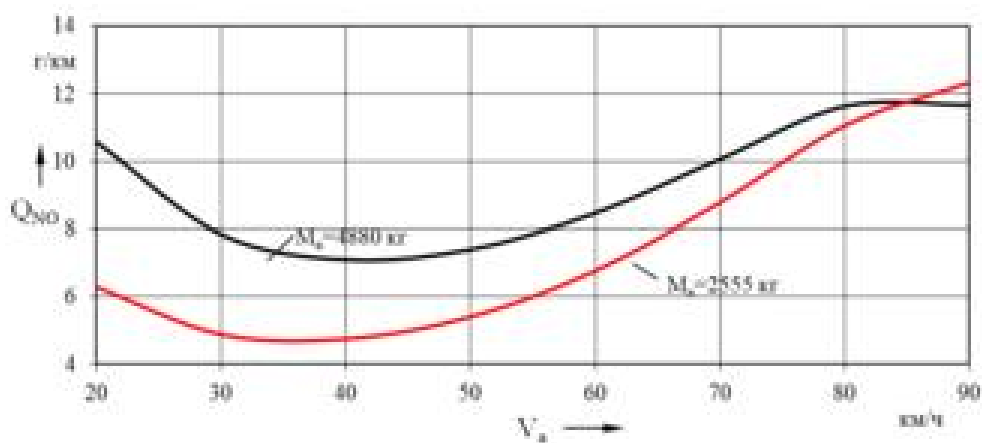


Рисунок 4 – Выброс NO автомобилем «Toyota Coaster Standart Roof» с карбюраторным двигателем

Выводы. Результаты исследования по полученным расчетам позволяют:

- построить эксплуатационные характеристики токсичности;
- построить графики изменения выбросов CO , CH , NO в зависимости от массы снаряжения и скорости движения автобусов;
- корректировать вредные выбросы двигателей автомобилей при выполнении транспортной работы и оптимизировать скорости движения автобусов.

Литература

1. Говорущенко Н.Я. Воздействие автотранспортного комплекса на экологию / Н.Я. Говорущенко, Г.А. Гук. – Майкоп, 2007.
2. Гурьянов Д.И. Экологически чистый транспорт: направления развития // Инженер, технолог, рабочий. – 2001. – №2. – С. 12-14.
3. Давыдова С.П. Автотранспорт продолжает загрязнять окружающую среду // ЭКиП. – 2000. – №7. – С.40-41.

Аңдатпа

Иштен жану қозғалтқыштарының зиянды шығарындыларын азайтуды қамтамасыз ететін жаңа бағыттарды әзірлеумен қатар, бірінші кезекте көлік жұмысын орындау

кезінде қазіргі заманғы қозғалтқыштары бар автомобильдердің зиянды шығарындыларын азайтуға мүмкіндік беретін факторларға әсер ету.

Түйін сөздер: көлік, қоршаған орта, бөлініп шығу, баламалы отын.

Abstract

Therefore, along with the development of new directions that ensure the reduction of harmful emissions by internal combustion engines, first of all it is necessary to work on those factors that allow to reduce harmful emissions of cars with modern engines while performing transport work.

Key word: transport, environment, allocation, greenhouse gas, alternative fuel.

ӨОЖ 528.1

САРСЕМБЕКОВА З.К. – докторант PhD (Алматы қ., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

ПЕНТАЕВ Т.П. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

БАЙДАУЛЕТОВА Г.К. – магистрант (Алматы қ., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

КАРАСАЙ С.Ш. – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ГНЖ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ ДЕРЕКТЕРІ БОЙЫНША АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫН САЛУ МЕН ҚАЙТА ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДЕ ПЛАНДЫҚ-БИІКТІКТІК НЕГІЗДЕУ

Аңдатпа

Мақалада автомобиль жолдарын салу мен қайта қалпына келтіру кезінде пландық биіктіктік негіздеуде дәстүрлі әдістерді салыстыра отырып, ГЛОНАСС/GPS навигациялық технологияларды қолдану арқылы жол жұмыстарын орындаудың артықшылықтары қарастырылады.

Түйінді сөздер: пландық-биіктіктік негіздеу, GPS/ГЛОНАСС, автомобиль жолдары.

Территориясының көлемі жағынан әлемде тоғызыншы орынды иеленетін Қазақстан үшін көлік желісінің мәселесі әрдайым өзекті болатыны белгілі. Экономикамыздың қарқынды дамуы жекелеген өңірлер арасында және өңірлер ішінде сенімді және сапалы көлік байланыстарын жүргізу басты назарда. Сол үшінде, бұл мәселені тез шешу тәсілдерінің бірі қазіргі заманғы, сапалы және сенімді автомобиль жолдары желісін салу болып табылады.

Құрылыстың геометриялық параметрлерінің дәлдігін қамтамасыз етуде ғылыми негізделген нормативтік база және оған сәйкес әдістемесі болған кезде ғана сапалы құрылыс жүргізуге болатынын жақсы білеміз. Олай болса ГНЖ геодезиялық бақылау деректері бойынша автомобиль жолдарын салу мен қайта қалпына келтіруде пландық-биіктіктік негіздеу жайында біраз шолулар жасайық.

Геодезиялық пландық-биіктіктік түсіріс торларын жерсеріктік технологияларын қолданумен, теодолиттік жүрісті құрумен, триангуляцияны дамытумен, сызықтық-бұрыштық торлармен, тура кері және аралас қилыстырумен, техникалық нивелирлеу жүрісімен, сонымен қатар жерсеріктік биіктіктік анықтаулар арқылы дамытады.

Пландық-биіктіктік негізін жерсеріктік технологияларын қолдану арқылы дамытуда төменде көрсетілген кестедегі ұсыныс орындалу қажет. Толық мәлімет [1].

1-кесте. Түсірілім негіздемесін дамыту әдістерін қолдану бойынша ұсыныс

Түсіріс маштабы; жер бедері қимасының биіктігі	Пландық негіздемесі		Пландық-биіктіктік немесе биіктіктік негіздемесі	
1:10 000, 1:5000, 1 м	Сәулелі	Жерсеріктік анықтау әдістері	Тораптық	Жерсеріктік анықтау әдістері
1:2000, 1:1000, 1:500, 1 м және одан жоғары	Тораптық	Жылдам статикалық немесе реокупация	Тораптық	Жылдам статикалық немесе реокупация
1:5000, 0,5 м	Сәулелі	Жылдам статикалық немесе реокупация	Тораптық	Статистикалық
1:2000, 1:1000, 1:500, 0,5 м	Тораптық	Жылдам статикалық немесе реокупация	Тораптық	Статистикалық

Қазіргі уақытта түсіріс негізінің пландық координаталары мен пунктың биіктігін GPS/ГЛОНАСС технологиясымен түсіріс тораптарын құру арқылы немесе бір жағы байланбаған пункт әдісі арқылы анықтайды.

Жерсеріктік позициялау, ғаламдық жерсеріктік навигациялық жүйелердің негізінде геодезиялық түсірістерде кеңінен қолданады.

Қазақстанда бұл технология өткен ғасырдың соңынан бері белсенді қолданылып келеді.

Жерсеріктік позициялаудың геодезиялық ізденістерде практикалық зерттеулердің нәтижесінде дәстүрлі түсірістерге қарағанда көптеген артықшылықтары бар екені анықталды. Олар, қанағаттанарлық дәлдік, геодезиялық пункттер арасында көріну болмаған жағдайдағы түсіру мүмкіншіліктері, ауа райы жағдайларына тәуелсіздігі және т.б). Жерсеріктік технологиялардың ең маңызды қасиеттері, координатты анықтаудың автоматтандырылу мүмкіндігі болып табылады. Бұл түсірістің жедел орындалуын қамтамасыз етеді.

Жерсеріктік позициялау әдістері экономикалық жағынан тиімді, геодезист қызметінің өнімділігін арттырады. Сондай-ақ жол құрылысын жүргізу кезіндегі аудандардың регионалдық ерекшеліктеріне байланысты (мысалы, таулы аймақ) кездесетін күрделі түсіру жұмыстарының тиімділігін арттырады.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Қазіргі таңда жол саласындағы геодезиялық ізденістер кезінде қолданатын заманауи әдістердің көптеген түрлері бар. Геодезия саласындағы барлық жұмыстардың негізі ол пландық-биіктіктік негіздеу болып табылады. Объектіде топографиялық-геодезиялық жұмыстарды орындау үшін міндетті түрде пландық-биіктіктік негіздемесі құрылады. Ол «жалпыдан жекеге қарай» жалпы геодезиялық желілерді құру принципіне негізделген.

Пландық түсіріс негізі – бұл полигонометрия әдісінің негізінде құрылған тораптар, ол өз кезегінде қабылданған координаттар жүйесіндегі пункттердің орнын анықтайтын және полигонометриялық жүрісті құрайтын және жекелеген теодолиттік жүріс түрінде

немесе ГЛОНАСС және GPS қазіргі заманғы навигациялық жүйелерін қолдана отырып, мемлекеттік геодезиялық тораптар пункттеріне байланыстыра отырып, сызықтардың ұзындықтарын анықтауға негізделген.

Биіктіктік негіздемесі – бұл жоғары класты (үшінші және төртінші класты) нивелир мен нивелирлік рейканың көмегімен топотүсірістерге негіз болатын мемлекеттік геодезиялық тораптардың пункттеріне байланыстыра отырып орындалатын нивелирлік жүріс.

Жергілікті жерде дәл нүктеге орналасу үшін GPS және ГЛОНАСС ғарыштық желілерінің сигналдары негізінде ғарыштық геодезиялық жабдықтар пайдаланылады (бірілесіп «GNSS» деп аталады) [2]. Пландық-биіктіктік өлшеулер геодезиялық ізденістерде дифференциалды режимде ғарыштық қабылдағыштармен орындалады [3]. Дифференциалдық режим базалық станция деп аталып кеткен тексеруші ғарыштық қабылдағыш көмегімен жүзеге асырылады. Базалық станция кеңістік координаталары белгілі нүктеде орнатылады. Белгілі координаталар (геодезиялық өлшеулер негізінде алынған) мен өлшенген координаталарды салыстыра отырып, базалық қабылдағыш түзетулер енгізе отырып жұмыс қабылдағышының (ровер) нәтижелеріне қолданады.

[4] жұмыстарында пландық-биіктіктік негізін құрама технологияларды қолдану еңбек шығындарын 30-40 пайызға қысқартуға мүмкіндік беретінін және бұл ретте дәстүрлі әдістерге қарағанда пландық-биіктіктік негізін құруда қатысты дәлдіктің шамамен 1,5-2 есе жоғары екенін атап айтты. Сонымен қатар биіктік негіздемені құру кезінде геометриялық нивелирлеуді (техникалық және 4 класты) спутниктік бақылаумен ауыстыруға болатынын көрсетті.

[5] ізденістерінде тораптарды салуда нивелирлеумен Жерсерік әдісітері арқылы биіктіктерді анықтаудың дәлдігін салыстырып қарастырды.

[6] Жұмыстарында «Статика» режимінде 5-10 мм, RTK режимінде 10-20 мм осындай дәлдікке қол жеткізгендерін айтады.

[7] өз жұмысының нәтижесінде пландық-биіктіктік негіздеу барысында жерсеріктік құрылғыларды қолдану арқылы өті тез және нақты нәтижеге жеткендігін жазған.

Зерттеу нәтижесі мен тұжырымы.

Аталған жұмыстарды қарастыра келіп ГЖН автомобиль жолдары құрылысы кезінде бастапқы пункт тораптары сирек орналасқан болса немесе өте қашықта орналасса онда жерсеріктік геодезиялық қабылдағыштарды (GNSS-қабылдағыштарды) пайдалана отырып, жерсеріктік геодезиялық анықтамалардың әдістерін пайдаланған жөн. Бұл қысқа мерзімде пландық- биіктіктік негіздемесі тірек пункттеріне, координаттар мен биіктіктерді қысқа уақыт ішінде анықтап беруге мүмкіндігі бар. Жоғарыда айтылған жұмыстардың нәтижесінде дәстүрлі әдістермен салыстырғанда Жерсеріктік навигациялық жүйелердің көмегімен шешілген тапсырмалардың тиімді және өнімділігімен қателіктерінің төмендігін атап айтқан. Демек ГЖН бірден-бір геодезия саласының қарқынды дамуында басым бағыттарының бірі болып отыр.

Навигацияның ғарыштық жүйесінің артықшылығы үлкен арақашықтықта керекті координат жүйесінде нүктенің координатын анықтау мүмкіндігімен ерекшеленеді және еңбек өнімділігін арттырады [8].

Қорытынды.

Автомобиль жолдарын салу мен қайта қалпына келтіру кезінде пландық биіктіктік негіздеуде спутниктік өлшеу әдісі дала жұмыстарының уақытын айтарлықтай қысқартуға және өлшеу сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы спутниктік технологиялар негізінде автомобиль жолдарын салу мен қайта қалпына келтіру кезінде топоцентрлік тікбұрышты координаттар жүйесін дамыту мен орнату барысында геодезиялық қамтамасыз ету құрылымын өзгерту қажеттілігі туындап отыр. Тәжірибелік өндірістік жұмыстардың нәтижелері автомобиль жолдарын салу мен қайта қалпына келтіру кезінде GPS-әдістерін қолданудың жоғары тиімділігі расталады. Яғни талдау

жасау барысында биіктік негіздеуді құру барысында геометриялық нивелирлеу (техникалық және 4 класс) ғарыштық бақылаулармен алмастыруға болатыны көрсетілген.

«ГЛОНАСС/GPS» технологиялары жол шаруашылығындағы жүргізілген тәжірбиелерге сәйкес инженерлік-геодезиялық ізденістерде және бөлу жұмыстарында, сондай-ақ жол-құрылыс техникаларын қолданғанда экономикалық жағынан тиімді екенін, сапаны арттыруға болатыны байқалды.

Әдебиеттер

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ. – 2-е изд. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 588 с.
2. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст]. В 2 т. Т. 2. Монография / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. – 360 с.
3. Дингес Э.В., Гужов С.А., Лоор А.О. Методы оценки косвенных эффектов от внедрения. Навигационных спутниковых технологий в дорожном хозяйстве // «Транспортное дело России». <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kosvennyh-effektov-ot-vnedreniya-navigatsionnyh-sputnikovyh-tehnologiy-v-dorozhnom-hozyaystve>.
4. Савокин А.С., Сучков И.О. Опыт применения комбинированных технологий при создании планово-высотного обоснования. <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-primeneniya-kombinirovannyh-tehnologiy-pri-sozdanii-planovo-vysotnogo-obosnovaniya>
5. Яковлев П.В., Тухель Е.А., Веселова О.А. О совершенствовании методов спутниковых высотных определений // Маркшейдерский вестник. – 2014. – № 5. – С. 45-47.
6. Ларионов А.А., Рудницкая Н.И. Создание локальной модели высот квазигеоида геометрическим методом // Земля Беларуси. – 2016. – № 1. – С. 36-41.
7. Кузнецов А.О. Опыт применения спутниковой геодезической аппаратуры при проведении инженерно-геодезических изысканий на участке федеральной автомобильной дороги // «Инновационная наука» – 2017 – №10. ISSN 2410-6070/14/
8. Блинов Д.С. Создание ГИС дорог на примере опыта компании «ИнлерСОФТ» при создании ГИС дорог Томской области. // САПР и ГИС автомобильных дорог – 2017 – №2(9). С. 49-64 с.

Аннотация

В статье рассматриваются преимущества выполнения дорожных работ с применением навигационных технологий ГЛОНАСС/GPS, сопоставляя традиционные методы планового высотного обоснования при строительстве и реконструкции автомобильных дорог.

Ключевые слова: *планово-высотное обоснование, GPS/ГЛОНАСС, автомобильные дороги.*

Abstract

The article discusses the advantages of road works with the use of navigation technologies GLONASS / GPS, comparing the traditional methods of planned high-altitude justification in the construction and reconstruction of roads.

Keywords: *horizontal and vertical justification, GPS / GLONASS, road.*

МУРАТОВ А.М. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

БЕКМАМБЕТ К.М. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АСЕМХАНУЛЫ А. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НИЯЗОВА Ж.К. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

СУЩНОСТЬ ЭФФЕКТА ДВИЖЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛОГРАММНОГО КОРПУСА МОСТА ДВУХ ОПОРНОГО ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВА

Аннотация

В данной статье излагается сущность эффекта движения параллелограммного корпуса моста двухопорного транспортного средства с универсальным ходом.

Ключевые слова: транспортное средство, параллелограммный корпус, устойчивость, универсальный ход.

Понятие «Универсальный ход транспортного средства», означает, что последнее с одинаковой комфортностью и предельно высокой проходимостью ездит не только по степному бездорожью, но и дополнительно может ездить с гарантированной вертикальной устойчивостью по горно-пересеченной местности. Поэтому такого транспортного средства можно назвать – наземным транспортным средством с универсальным ходом.

На рисунке 1 показаны схема механизма двухопорного транспортного средства с параллелограммным корпусом в двух положениях, первое положение (пунктирными линиями), когда схема стоит на ровном участке дороги, а второе положение (сплошными линиями), когда одно из колес набегают на препятствие, которое поднимает его, действуя снизу силой Q .

В данном случае препятствие 1 является как звено схемы механизма, причем является ведущим звеном, так как оно создает управляющую связь «К» (адаптивную связь).

Кинематическая пара «К» является высшей кинематической парой поэтому заменим двумя кинематическими парами D и D_1 с добавлением дополнительного звена DD_1 . Тогда получим схему нового направляющего механизма в $с e_1 d_1 D D_1 t$ (рисунок 1а) 3-класса «эффект», который строго обеспечивает координатное движение звена 2. Тем самым обеспечиваются строго вертикальные положения двух ходовых колес 5 и 2, при наезде одного из этих колес на неровности опорной поверхности 1 (дороги).

Для обеспечения наличия постоянной связи «К» противоположные пары параллелограмма $с e$ и $в d$ соединяются с помощью пружин Pr_1 и Pr_2 с одинаковыми длинами и с одинаковой жесткостью. В случае, когда левое колесо 5 набегают на препятствие, аналогично процесс адаптации рамы повторяется. Теперь становится ясным, что сущность эффекта движения параллелограммного корпуса моста, оказывается основанным на использовании свойства направляющего механизма 3-класса «эффект», обеспечивающего одновременное и взаимозависимое координатное перемещение базового звена. На рисунке 1в показан лонжерон 6 (общая рама транспортного средства), как пассивная связь цепи параллелограмма, направление которого всегда совпадает с направлением вектора $\vec{G}$ силы веса транспортного средства. Это помогает удерживать колесо 5 со ступицей « $вс$ » в неподвижном положении, так как при подъеме силой Q колеса со ступицей 2 поднимается, а цепь $в с e_1 d_1$ параллелограмма создает момент M ,

The diagram shows a mechanical system. A lever is pivoted at point O_1 and has points a , b , c , d , e , and f marked on it. A slider is connected to the lever at point b and moves vertically along a guide. A force $\bar{Q}$ acts downwards on the slider. A spring with stiffness Π is connected between the lever at point a and a fixed point 0_1 . Another spring with stiffness Π is connected between the lever at point f and a fixed point 0_2 . A force $\bar{G}$ acts downwards on the lever at point c . A moment M is applied to the lever at point d . The lever is shown in two positions: a solid line and a dashed line. The angular displacement is denoted by φ . The vertical displacement of the slider is denoted by x . The diagram is labeled with $a)$ and $b)$ in the top left corner.

В структуре данной схемы механизма «эффект» нужно отметить две особенности. Во-первых, если (рисунок 1а) убрать адаптивную связь – звено 1 с кинематической парой «т», структурная схема изменяется, т.е. остается трехпроводковый грунт Ассур $в се_1 d_1 D_1 D$, с нулевой степенью подвижности ($W_{п}=0$). Это значит схема механизма «эффект» превратилась в жесткую раму как все современные автотранспортные средства. На рисунке 1в это положение показано пунктирными линиями $в с e d$. Как только появится под правым или под левым колесом препятствие, которое поднимает колесо (адаптивная связь), структура схемы механизма превратится в 3-класс, т.е. схему механизма «эффект».

Во-вторых, четырехзвенный контур (рисунок 1а) $в се_1 d_1$ механизма 3-класса «эффект» является параллелограммом (частный случай). Эти особенности создают координатные взаимозависимые перемещения базового звена.

В качестве конкретного и строительного примера рассмотрим две конструкции двухопорного транспортного средства в виде автоприцепа или обычной грузовой хозяйственной тележки, которые одинаково состоят из жесткой рамы и шарнирно установленных на ней с обеих сторон пары колес. К такому конструктивному виду относятся все без исключения сегодняшние автотранспортные средства (мостовые конструкции). Статическая устойчивость таких конструкций не превышает $\alpha = (35^\circ - 40^\circ)$. На рисунке 2 показана схема в момент опрокидывания, когда одно колесо наезжает на препятствие или другой падает в яму. А если транспортное средство передвигается на больших скоростях, то этот коэффициент в два и более раза уменьшается, т.е. $\alpha = (20^\circ + 25^\circ)$. Падение транспортных средств из-за вертикальной неустойчивости ходовой части часто приводят к крупным катастрофам. Эти катастрофы случаются из-за невнимательности водителя даже на магистральных трассах. Во многих случаях катастрофы связаны с использованием современных автотранспортных средств в горно-пересеченных местах. Следует помнить, современные автотранспортные средства конструктивно не рассчитаны для езды в горных местностях.

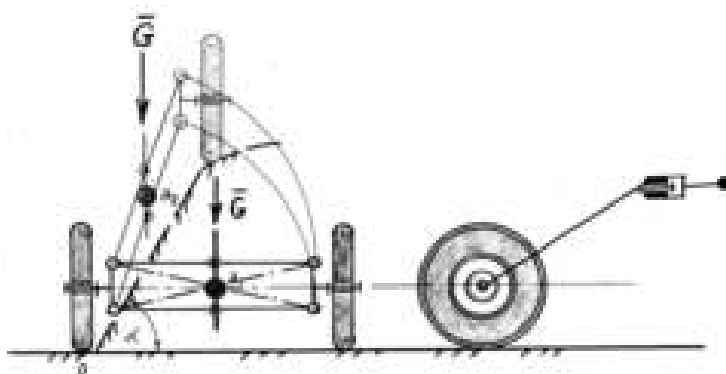


Рисунок 2 – Схема в момент опрокидывания, когда одно колесо наезжает на препятствие или другой падает в яму

В связи с этим хочется обратиться конструкторам автозаводов и бизнесменам с предложением начать разработку конструкции двухопорных, трехопорных, четырехопорных движителей с универсальным ходом. На рисунке 3 показана конструктивная схема двухопорного транспортного средства с универсальным ходом для сравнения с конструкцией существующего двухопорного транспортного средства показанного на рисунке 2. Когда обеспечиваются условия сохранения вертикального положения ходовых колес, конструкция транспортного средства становится похожей на анатомию опорно-двигательных аппаратов горных козлов, которые хорошо сохраняют вертикальную устойчивость тела на отвесных скалах.

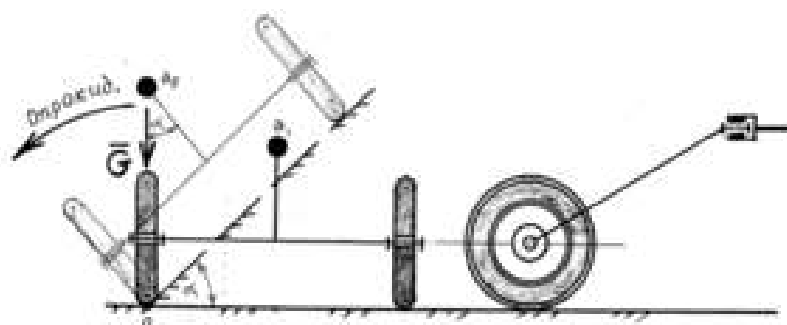


Рисунок 3 – Конструктивная схема двухопорного транспортного средства с универсальным ходом

Литература

1. Муратов А., Омаров А.Д., Кайнарбеков А., Сазанбаева Р.Н. Хикаят шагающего колеса. – Алматы, 2013. – 228 с.
2. Омаров А.Д., Муратов А., Кайнарбеков А., Бекмамбет К.М. Бездорожные транспортные средства. – Алматы: ГУТП им. Д.А. Кунаева, 2015 – 189 с.

Аңдатпа

Бұл мақалада амбебап жүрісі бар екі тіректі машинаның көпіріндегі параллелограмм корпусының қозғалысының әсерінің мәні сипатталған.

Түйінді сөздер: көлік құралы, параллелограм корпусы, тұрақтылық, амбебап жүріс.

Abstract

This article describes the essence of the effect of movement of the parallelogram body of the bridge of a two-support vehicle with a universal stroke.

Key words: *transport vehicle, parallelogram body, stability, universal move.*

УДК 621.8.

КУАНЫШЕВ М.К. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Актюбинский региональный государственный университет им. К.Жубанова)

МУРЗАГАЛИЕВ А.Ж. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Актюбинский региональный государственный университет им. К.Жубанова)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗНАШИВАНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация

В статье применительно к сходственным условиям, что подшипники скольжения с медной опорной поверхностью будут иметь более высокие качественные показатели, чем применяемые в настоящее время серийные вкладыши с алюминиево-оловянной поверхностью скольжения, в первую очередь, повышая ресурс подшипникового узла двигателя и снижая затраты на эксплуатацию автотракторной техники с двигателями внутреннего сгорания. На основании приведенных результатов математического моделирования процесса изнашивания и сделанных выше выводов выполнялась опытная установка для исследования подшипников скольжения ДВС, и оценивались их качественные показатели.

Ключевые слова: *математическое моделирование, коэффициент трения, процесс изнашивания, диапазон нагрузок, скорости скольжения, температура.*

Расчеты по трению и изнашиванию, как правило, неразрывно связаны с выполнением обширных экспериментальных исследований. При этом установилась единая точка зрения, что определяющим фактором эксплуатационного режима является тепловая напряженность узла трения [1-4].

Проведенный анализ теоретических и экспериментальных исследований по трению и изнашиванию пары подшипников сопряжений показывает, что основными факторами, влияющими на величину коэффициента трения, износ и характер их изменения, являются температурный, скоростной и нагрузочный режим. Однако экспериментальные исследования в этой области зачастую носят противоречивый характер. Это связано с тем, что отсутствие единых методик и условий испытаний (формы и размеров взаимодействующих тел, диапазонов нагрузок и скоростей скольжения, качества исследуемых материалов и подготовки образцов) обуславливает различное взаимовлияние и вклад каждого из перечисленных факторов в результаты исследования. Так, например, влияние скорости скольжения на коэффициент трения и износ пары подшипников скольжения определяется соотношением времени контактирования и релаксации на поверхности материала, а также величинами поверхностей температуры и температурных градиентов в объеме контактирующих тел.

Естественно, что при изменяющихся параметрах трения трудно сказать, какой из них играет более существенную роль – время режима работы или температура, функция скорости и нагрузки, или все вместе. Поэтому очевидна необходимость получения экспериментальных результатов, по которым можно было бы достаточно четко уяснить

количественную и качественную сторону дифференцируемого и комплексного влияния по возможности большего числа факторов на трение и износ.

В соответствии с задачами исследования необходимо установить влияние основных факторов на износ элементов сопряжения, т.е. подшипников скольжения, изготовленных из медного материала по рекомендациям [1-7].

В качестве основных факторов выбираем:

- нагрузку на подшипники скольжения (удельное давление, $q - x_1$, МПа);
- частоту вращения коленчатого вала двигателя, $n - x_2$ (с⁻¹);
- температуру в зоне элементов сопряжения, $t^0 - x_3$ (°C).

Для определения совместного влияния удельного давления q , частоты вращения n , и температуры t^0 на износ воспользовались ортогональным планом второго порядка со звездными точками.

Априори было установлено, что зависимость интенсивности изнашивания от указанных факторов будет иметь нелинейный вид. При этом значения уровней варьирования факторов выбирались с учетом их значений, которые отмечались в условиях работы экспериментального узла трения.

Для условий исследований натуральные значения факторов находились в указанных пределах:

- удельное давление, q , МПа – от 1 до 2;
- обороты коленчатого вала, n , с⁻¹ – от 15 до 60;
- температура, t °C – от 80 до 120°.

Выбранные натуральные значения уровней факторов кодируем по формуле:

$$X_i = \frac{\tilde{o}_i - x_{io}}{\Delta x_i} \quad (1)$$

где X_i – кодовое значение i -го фактора, (соответственно q , n , t);

x_i – натуральное текущее значение i -го фактора;

x_{io} – начальный уровень i -го фактора;

Δx_i – интервал варьирования i -го фактора.

В таблице 1 представлены уровни варьируемых факторов при заданном значении «звездных» точек в натуральных и кодовых единицах.

Таблица 1 – Уровни варьирования факторов

Уровни факторов	Кодовые значения			Натуральные значения		
	X_1	X_2	X_3	q , МПа	n , с ⁻¹	t , °C
Основной уровень	0	0	0	1,5	40	100
Интервал варьирования	1	1	1	0,5	20	20
Верхний уровень	+1	+1	+1	2,0	60	120
Нижний уровень	-1	-1	-1	1,0	20	80
Звездные точки (-)	-1,41	-1,41	-1,41	0,8	12	72
Звездные точки (+)	+1,41	+1,41	+1,41	2,2	68	128

В соответствии с выбранным планом эксперимента с тремя факторами и при заданном значений звездных точек $\alpha = 1,41$ на экспериментальной установке реализовано 18 опытов. Из них 4 в центре области факторного пространства. Каждый опыт приводили в случайном порядке, т.е. рандомизировали по времени. Для исключения ошибки

эксперимента опыт повторяли дважды. В качестве исследуемого параметра оптимизации принят показатель линейного износа, т.е. потеря массы вкладышей – $y_u(z)$.

На основании принятых допущений составлена матрица планирования эксперимента (таблица 2).

В данной таблице совмещены также значения откликов параметра оптимизации y_{u1} , y_{u2} – текущие значения при повторных 1,2 и $\bar{y}$ – средние значения параметра. Здесь $\hat{y}$ – есть расчетные значения параметра, которые получены по расчетам из уравнения регрессии, принятой за математическую модель процесса.

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Матрица планирования			Износ, $\cdot 10^{-2}z$			C_y	$(\bar{y}_b - \hat{y}_u)x \cdot 10^{-4}$	$(\bar{y}_b - \hat{y}_u)^2 x \cdot 10^{-2}$
	X ₁	X ₂	X ₃	Y _{u1}	Y _{u2}	Y _{u3}			
1	-1	-1	-1	2,5	2,3	2,40	2,41	-0,01	0,0001
2	+1	-1	-1	2,3	2,4	2,35	2,26	0,09	0,0081
3	-1	+1	-1	3,4	3,20	3,30	2,87	0,43	0,1849
4	+1	+1	-1	2,6	2,7	2,65	3,01	-0,36	0,1296
5	-1	-1	+1	5,6	5,4	5,50	5,41	0,09	0,0081
6	+1	-1	+1	5,1	5,0	5,05	4,91	0,14	0,0196
7	-1	+1	+1	5,3	6,0	5,65	6,05	-0,4	0,16
8	+1	+1	+1	4,8	5,0	4,90	5,21	-0,31	0,0961
9	-1,41	0	0	3,5	3,7	3,60	3,82	-0,22	0,0484
10	+1,41	0	0	2,4	2,5	2,45	2,61	-0,16	-0,0256
11	0	-1,41	0	2,6	2,6	2,60	2,50	0,1	0,01
12	0	+1,41	0	3,0	3,1	3,05	2,98	0,07	0,0049
13	0	0	-1,41	2,3	2,4	2,35	2,49	-0,14	0,0196
14	0	0	+1,41	3,5	3,6	3,55	3,51	0,04	0,0016
15	0	0	0	2,8	2,7	-	2,95	+0,05	0,0025
16	0	0	0	3,0	2,8	2,9	2,95	+0,05	0,0025
17	0	0	0	2,6	2,5	-	2,95	0,05	0,0025
18	0	0	0	2,9	3,0	-	2,95	0,05	0,0025

Для получения математической модели в работе использованы элементы регрессионного анализа и соответствующая методика обработки и оценки полученных данных. На основании данных, полученных в результате реализации плана эксперимента, составляем таблицу 2.

Так как нами реализован ортогональный план второго порядка с неравномерным числом опытов во всех точках плана (введение «звездных точек»), определение однородности дисперсии S_u^2 используют B – критерий (критерий Бартлета) [5-7].

Согласно [6, 7], критерий Бартлета B , рассчитывается по выражению:

$$B = \frac{2,303}{C} (f \lg S^2(y) - \sum_{u=1}^N f_u \lg S_u^2) \quad (2)$$

здесь принято:

$$C = 1 + \frac{1}{3(N-1)} \left(\sum_{u=1}^N \frac{1}{f_u} - \frac{1}{f} \right) \quad (3)$$

где f – число степеней свободы всего эксперимента;

f_u – число степеней свободы параллельных опытов;
 S_u^2 – дисперсия параллельных опытов.

Условием однородности дисперсии S_u^2 является:

$$B_p > B_{табл.}$$

В случае однородности дисперсии S_u^2 рассчитывают дисперсию воспроизводимости и ошибку эксперимента.

$$S^2(y) = \frac{1}{\sum_{u=1}^N f_u} \sum_{u=1}^N f_u S_u^2 \quad (4)$$

$$S(y) = \sqrt{S^2(y)} \quad (5)$$

где $S^2_{(y)}$ – дисперсия воспроизводимости;
 $S_{(y)}$ – среднеквадратическая ошибка эксперимента.

После установления однородности дисперсий параллельных опытов использовали регрессионный анализ. В соответствии данной методикой вычисляем значения B – критерия.

Для расчета значений B – критерия используем таблицу 3.

Таблица 3 – Расчет значения B критерия Бартлета

№ опыта	$(y_{u1}-y_u)^2$ x 10^{-4}	$(y_{u2}-y_u)^2$ x 10^{-4}	$\sum (y_{uv}-y_u)^2$ x 10^{-4}	$S_u^2 \cdot 10^{-4}$	$\ell q S_u^2$	f	$f_u \cdot \ell q S_{u2}$
1	1,00	1,00	2,00	4,00	-3,3979	1	-3,3979
2	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
3	1,00	1,00	2,00	2,00	-3,6990	1	-3,6990
4	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
5	1,00	1,00	2,00	2,00	-3,6990	1	-3,6990
6	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
7	12,25	12,25	25,0	25,0	-2,6021	1	-2,6021
8	1,00	1,00	2,00	2,00	-3,6990	1	-3,6990
9	1,00	1,00	2,00	2,00	-3,6990	1	-3,6990
10	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00
12	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
13	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
14	0,25	0,25	0,50	0,50	-4,3010	1	-4,3010
15+18	13	21,00	34,00	4,85	-2,3143	7	-16,1998
						$\Sigma=21,00$	$\Sigma=-67,1028$

В соответствии с данными таблицы 3 определяем дисперсию воспроизводимости по формуле:

$$S^2(y) = \frac{\sum_{u=1}^N f_u S_u^2}{\sum_{u=1}^N f_u} = \frac{74,45 \cdot 10^{-4}}{21} = 3,56 \cdot 10^{-4} \quad (6)$$

Соответственно расчетные значения параметра C определяется также аналогично:

$$C = 1 + \frac{1}{3(N-1)} \left| \sum_{u=1}^N \frac{1}{f_u} - \frac{1}{f} \right| = 1 + \frac{1}{3(15-1)} \cdot \left(\frac{14}{1} - \frac{1}{7} - \frac{1}{21} \right) = 1,34 \quad (7)$$

Расчетные значения B – критерия:

$$B = \frac{2,303}{1,34} \cdot 21 \cdot (-3,4486) - (-67,103) = 9,139.$$

Средняя квадратическая ошибка эксперимента:

$$S_{(y)} = \sqrt{S^2(y)} = \sqrt{3,56 \cdot 10^{-4}} = 1,89 \cdot 10^{-2} \quad (8)$$

Расчетные значения B – критерия сравниваем с табличным значением $B = 2,24$ при уровне значимости $-0,05$ и степенях свободы $f = 14$.

Так как $B_p = 9,139 < B_{табл} = 22,4$, гипотеза об однородности дисперсий параллельных опытов подтверждается.

Далее в соответствии с методикой рассчитываем коэффициенты уравнения регрессий, которое в общем виде представляется в виде полинома второго порядка:

$$y = B_0 + B_1 \cdot x_1 + B_2 \cdot x_2 + B_3 \cdot x_3 + B_{12} \cdot x_1 \cdot x_2 + \dots + B_{13} \cdot x_1 \cdot x_3 + B_{23} \cdot x_2 \cdot x_3 + B_{11} \cdot x_1^2 + B_{22} \cdot x_2^2 + \dots + B_{33} \cdot x_3^2, \quad (9)$$

где $B_0, B_1, B_2, \dots, B_{33}$ – коэффициенты уравнения, определяемые по формулам [5, 6];

x_1, x_2, x_3 – значения факторов;

$x_1 \cdot x_2, x_2 \cdot x_3, x_1 \cdot x_3$ – парные взаимодействия факторов.

Значения коэффициентов рассчитывали по формулам:

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N x_{0u} \cdot y_u}{N} \quad (10)$$

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} \cdot y_u}{2^k + 2\alpha^2} \quad (11)$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} \cdot x_{ju} \cdot y_u}{2^k} \quad (12)$$

С учетом значимых коэффициентов уравнение регрессии имеет вид:

$$y = (2,31 + 0,8 \cdot x_1 + 0,008 \cdot x_2 + 0,001 \cdot x_3 - \dots - 0,024 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,001 \cdot x_1 \cdot x_3 + 0,0002 \cdot x_2^2) \cdot 10^{-2}; \quad (13)$$

Дисперсия адекватности для данного уравнения регрессии составляет

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum_{u=1}^N (\bar{y}_u - \hat{y})^2 \cdot 10^{-4}}{N - \lambda} = \frac{0,6305 \cdot 10^{-2}}{15 - 7} = 7,88 \cdot 10^{-4} \quad (14)$$

где $\lambda=7$ число значимых коэффициентов регрессии.

Уравнение регрессии проверяем на адекватность по F -критерию Фишера:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S^2(y)} = \frac{7,88 \cdot 10^{-4}}{3,56 \cdot 10^{-4}} = 2,2 \quad (15)$$

Для степеней свободы $f_{ay} = 8$, $f_E = 21$ и в уровне значимости $\alpha = 0,025$, $F_{табл} = 2,87$, так как $F_{расч} < F_{табл}$, то уравнение регрессии можно считать адекватным при уровне значимости $\alpha = 0,025$. Таким образом, уравнение регрессии с достаточной уверенностью можно считать математической моделью процесса.

Анализ полученной математической модели позволяет получить следующие выводы:

1. Износ подшипников скольжения, изготовленных из меди, зависит от значения факторов как удельное давление, режим работы, температура в зоне подшипников. Определяющим фактором износа подшипников скольжения является удельная нагрузка на единицу поверхности.

2. С увеличением нагрузки и температуры износ изменяется по прямой зависимости, а при изменении режимов работы по степенной зависимости.

3. Выявлены эффекты взаимодействия нагрузки, режимов работы и температуры. При режимах работы за предельной и номинальных нагрузках и высоких оборотах коленчатого вала двигателя наблюдается повышенный износ подшипников скольжения.

4. Учитывая заданные значения факторов, влияющих на качественные показатели подшипников, а также узкий диапазон их изменения в условиях применения рассматриваемых подшипников, оценку качества подшипников скольжения, возможно, оценивать по одному фактору – интенсивности изнашивания.

Литература

1. Адлер Ю.П., Макаров Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М. Наука, 1976. – 226 с.
2. Евдокимов Ю.А., Колесников В.И., Тетерин А.И. Планирование и анализ экспериментов при решении задач трения и износа. – М. Наука, 1980. – 228 с.
3. Барабаш М.Л., Мусийко В.Д., Маслов Е.Е. и др. Влияние различных факторов на силу трения. / В кн. «Проблемы трения и изнашивания. Техника». – 1974 – №6. – С. 24-28.
4. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. – Киев: Техника, 1970. – 396 с.
5. Колкер Я.Д. Математический анализ точности механической обработки деталей. – Киев: Техника, 1976. – 290 с.
6. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 191 с.
7. Солонин И. С. Математическая статистика в технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 1972. – 216 с.

Аңдатпа

Мақалада, ұқсас жағдайларға байланысты, мыс тартатын беті бар жылжымалы подшипниктер қазіргі кезде қолданылып жатқан алюминийлі қиғаш беткейі бар сериялық лайнерлерге қарағанда жоғары сапалық көрсеткіштерге ие болады, бұл негізінен қозғалтқыштың мойынтіректерін құрастыру мерзімін ұзартады және автомобиль тракторларын пайдалану құнын төмендетеді. ішкі жану қозғалтқыштары бар техникалар. Тозу процесін математикалық модельдеудің жоғарыда келтірілген нәтижелеріне және жоғарыда келтірілген қорытындыларға сүйене отырып, ішкі жану қозғалтқышының мойынтіректерін зерттеу үшін тәжірибелік қондырғы жасалды, олардың сапалық көрсеткіштері бағаланды.

Түйін сөздер: математикалық модельдеу, үйкеліс коэффициенті, тозу процесі, жүктеме ауқымы, жылжымалы жылдамдық, температура.

Abstract

In the article, in relation to similar conditions, that the sliding bearings with copper bearing surface will have higher quality indicators than the currently used serial inserts with aluminum-tin sliding surface, first of all, increasing the resource of the bearing Assembly of the engine and reducing the cost of operation of automotive equipment with internal combustion engines. On the basis of the results of mathematical modeling of the wear process and the above conclusions, a pilot plant for the study of ice sliding bearings was performed, and their quality indicators were evaluated.

Key words: mathematical modeling, constant of friction, the deterioration process, load range, sliding velocity, temperature.

УДК 625.622: 539.43

ДЖОЛДАСОВ Н. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ДЖОЛДАСОВА К.К. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ИЗНОШЕННЫХ РЕЛЬСОВ МЕТОДОМ НАПЛАВКИ

Аннотация

Железнодорожная инфраструктура Казахстана планомерно развивается. Железнодорожная отрасль является важным сектором отечественной экономики, обеспечивающим рабочими местами. Данная статья посвящена изучению проблем износа рельсов на казахстанских железных дорогах. Повышение срока службы рельсов является решающим фактором в снижении эксплуатационных расходов. Следует заметить, что существующие нормы допустимого износа, несмотря на их отработанность и достаточную простоту, не учитывают условия взаимодействия колеса подвижного состава и рельса, связанное с возможностью вкатывания колеса на рельс.

Ключевые слова: срок, колеса, рельс, износ, гребень колес, подвижной состав.

Износ рельсов является следствием контактного взаимодействия колеса подвижного состава и пути, и зависит от многих факторов – конструкции пути, плана и профиля линии, эксплуатационных условий (температура, влажность, коррозия и др.). Независимо от причин общее количество изъятых рельсов пропорционально прошедшему грузу.

Допустимая величина износа устанавливается исходя из сохранения достаточной изгибной прочности изношенного сечения. Кроме того, вертикальный предельный износ определяется по условию недопущения соприкосновения гребня колеса со стыковыми накладками.

Вертикальный износ обычно развивается на прямых или кривых большого радиуса участках пути, где контакт колеса с рельсом осуществляется по поверхности катания. Естественно, вертикальный износ имеет место и в кривых малого радиуса, но в этом случае большое значение приобретает боковой износ. С нарастанием вертикального износа прочность рельса снижается, так как момент инерции и изгибная прочность рельса связаны с его высотой зависимостью четвертой степени.

Боковой износ развивается в кривых среднего и малого радиуса вследствие контакта гребней колес с боковой рабочей поверхностью головки рельса.

Поэтому в случае наличия кривых малого и среднего радиусов ($K \leq 600$ м) нормирование износа рельсов осуществляется по боковому износу, который является определяющим при оценке срока службы рельсов [1].

Экспериментальные исследования проведены в стационарном РСП ст. Луговая АО «НК «Қазақстан темір жолы». РСП ст. Луговая является одним из крупных стационарных предприятий, по восстановлению старогодных рельсов, где выполняются ремонтные (строжка наплавов на кромкострогальных станках, наплавка местных дефектов, отрезка и удаление участков с внутренними поперечными трещинами) и восстановительные (наплавка местных дефектов типа пробоксовки 14, выкрашиваний головки в зоне стыков – 17.1-2, 18.1, смятие, неравномерный износ головки – 41.1-2, 43, боковой износ 44 и др.) работы с изготовлением рельсовых плетей длиной 25 м.

РСП оборудовано механизированной линией с кромкострогальными станками, сварочными автоматами для контактной стыковой сварки под слоем флюса, оборудованием для правки, резки, наплавки, шлифовки и термообработки сварных стыков. Имеется участок для дефектоскопического контроля, оборудованный ультразвуковыми дефектоскопами УД-13П1 и пресс типа П-0956 для испытания качества сварки методом трехточечного изгиба.

Учитывая, что рельсы с термомеханическими повреждениями головки, вследствие боксования и движения колес юзом, могут быть причиной быстрого развития трещин, а удары колес по принимающим концами рельсов, вызывает неравномерный износ их головки в зоне стыков глубиной в несколько миллиметров, что может быть причиной не только повреждений рельсов, но и изломов накладок, выплесков, деформации основной площадки полотна [2]. Эксперименты были направлены на восстановление указанных дефектов методом наплавки. При этом серьезные требования предъявляются качеству сварочных работ, которое должно быть высоким. Основными причинами, влияющими на качество наплавки, являются пористость и прочность сцепления наплавляемого материала с основной поверхностью рельса. Пористость снижает механическую прочность наплавки при прочих равных условиях (способ наплавки, режим нанесения, свойства наплавляемого материала, среда и др.). Пористость наплавки, нанесенного электродуговым способом составляет 15-20%, плазменным – 2-20%, детонационным – 0,2-1,5% [3]. Для снижения пористости и повышения усталостной прочности наплавляемого материала был предложен комбинированный технологический метод восстановления, основанный на использовании положительного эффекта однократной и многократной перегрузки при наплавке [4]. Для проведения экспериментов были вырезаны рельсовые пробы длиной 1,2 м из старогодных рельсов типа Р65 без внутренних поперечных трещин. Местные поверхностные дефекты, аналогичные пробоксовке колесами локомотива, созданы на прессе местным смятием поверхности длиной до 70 мм и глубиной 2 мм. Таких рельсовых проб было изготовлено 12 штук. На рисунке 1 показана установка для нанесения местного смятия и рельсовая проба до наплавки, а на рисунке 2 – рельсовые пробы после наплавки местного смятия.



Рисунок 1 – Установка для нанесения местного смятия и рельсовая проба до наплавки

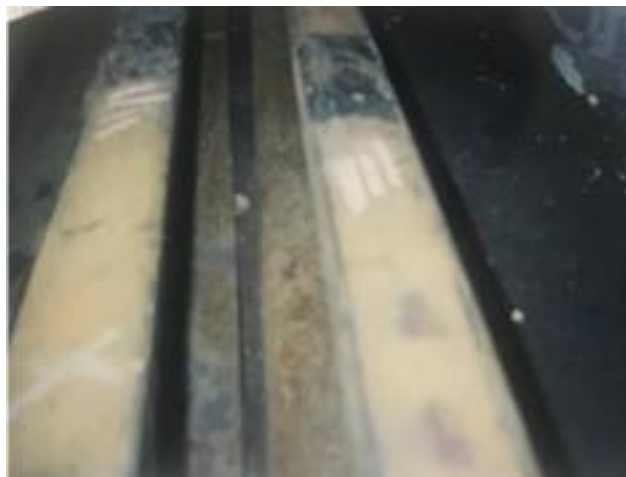


Рисунок 2 – Рельсовая проба после наплавки вдоль и поперек оси

После наплавки все рельсовые пробы проверены на наличие внутренних дефектов ультразвуковыми дефектоскопами, которые показали их отсутствие, затем рельсовые пробы были доведены до разрушения на прессе типа П-0956, использующий принцип трехточечного изгиба. Для этого предварительно на 6 рельсовых пробах были нанесены абразивным отрезным кругом поперечные трещины в головке рельсовой пробы посередине наплавляемого материала глубиной 1 мм. Разрушение рельсовой пробы производилась по схеме головкой вниз [5]. Остальные 6 рельсовых проб после наплавки были отрезаны посередине наплавляемого слоя для исследования структуры в сечении головки рельса. Сечения рельсовых проб после наплавки и разрушения показаны на рисунках 3 и 4. При этом на рисунке 3а,б,в сечение рельсовых проб после наплавки по комбинированному технологическому методу, а на рисунке 4а,б – по технологии РСП при различных направлениях наложения наплавленного слоя:

- №1 и №4 – наплавка вдоль оси рельса;
- №2 и №5 – наплавка поперек оси;
- №3 и №6 – наплавка производилась

под углом к оси в шахматном порядке.



Рисунок 3 – Сечение рельсовых проб после наплавки по комбинированному технологическому методу

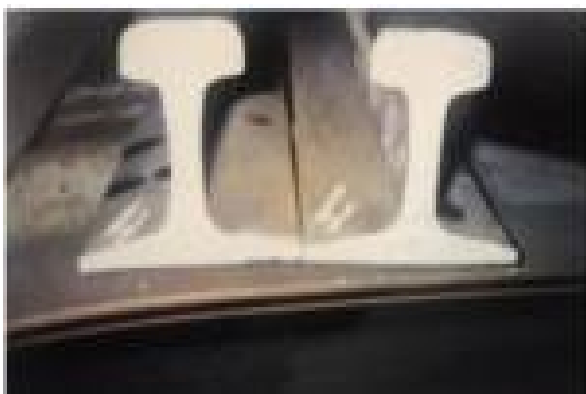


Рисунок 4 – Сечение рельсовых проб после наплавки по технологии РСП при различных направлениях наложения наплавленного слоя

Установка для нанесения местного смятия и рельсовая проба №1



Обозначения:

≡ – наплавка вдоль оси рельса (№1);

||| – наплавка поперек оси рельса (№2, №5);

– наплавка под углом в шахматном порядке (№3, №6)

Рисунок 5 – Рельсовые пробы №1, №2, и №3, наплавленные по комбинированному технологическому методу с перегрузкой, и №4, №5 и №6 по технологии РСП

Рисунок 6 – Рельсовые пробы №1-№6

Результаты статических испытаний на разрушение с предварительно нанесенными трещинами посередине наплавленного слоя поперек головки по схеме трехточечного изгиба приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты разрушающих максимальных нагрузок рельсовых проб с наплавками

Технологическая группа №	Метод наплавки и номера рельсовых проб	$P_{\max}$, кН	Отношение $P_{\max 1}/P_{\max ЦВ}$, %
1	Комбинированный технологический метод с перегрузкой:		
	№ 1 – наплавка вдоль оси	1375	36
	№ 2 – наплавка поперек оси	1100	10
	№ 3 – наплавка под углом в шахматном порядке	1175	22
11	Технология РСП (шлифование-наплавка шлифование):		
	№ 4 – наплавка вдоль оси	1050	
	№ 5 – наплавка поперек оси	1000	
	№ 6 – наплавка под углом в шахматном порядке	975	

Выводы:

1. Проведены экспериментальные исследования в стационарном РСП ст. Луговая АО «НК «Қазақстан темір жолы» по внедрению комбинированного технологического метода восстановления изношенных рельсов методом наплавки с использованием однократной или многократной перегрузки. Испытания проведены на рельсовых пробах длиной 1,2 м, полученных из старогодных рельсов, не имеющих внутренних поперечных трещин, в которых наплавка локальных дефектов типа боксования производилась по комбинированному технологическому методу наплавки. Для оценки эффективности предложенного метода и сравнения полученных результатов подобные дефекты на рельсовых пробах наплавлялись по существующим в РСП методам послойной наплавки и шлифования.

2. Комбинированный технологический метод наплавки поверхностных дефектов основан на положительных эффектах однократной или многократной перегрузки по уменьшению пористости наплавленного металла, улучшению сцепления наплавляемого материала с поверхностью сцепления рельса, увеличению прочностных характеристик при переменном нагружении, связанном с задержкой развития усталостных трещин. Технология комбинированного метода предполагает послойную наплавку с виброударами на кузнечном молоте.

3. Методика испытания рельсовых проб предусматривала как наплавку дефекта по разным направлениям (вдоль, поперек и под углом к оси рельса), так и проверку ультразвуковой дефектоскопией на наличие внутренних дефектов после восстановления и с последующим статическим испытанием до разрушения с предварительно нанесенной трещиной методом трехточечного изгиба головкой вниз.

4. Проведенные экспериментальные испытания на рельсовых пробах показали:

- комбинированный технологический метод электродуговой наплавки с перегрузкой (однократной и многократной) позволяет увеличить несущую способность рельсовых проб на 36% по сравнению с существующей в РСП технологией электродуговой наплавки с послойной шлифовкой поверхности при нанесении наплавки вдоль оси рельса;

- из возможных направлений наплавки (вдоль, поперек и под углом к оси рельса) наиболее эффективным является проведение наплавки вдоль оси рельса;

- сопротивляемость разрушению восстановленных комбинированным технологическим методом наплавки местных повреждений рельсовых проб методом трехточечного изгиба с нанесенными поперечными трещинами посередине наплавки глубиной 1 мм существенно выше, чем сопротивляемость наплавленных рельсовых проб по технологии РСП. Если рельсовые пробы, восстановленные по технологии РСП,

разрушались хрупко, то разрушение всех испытанных проб по предложенной технологии имеет вязкий характер.

Полученные экспериментальные данные позволили оценить существенные преимущества предложенного комбинированного технологического метода восстановления рельсов с местными повреждениями.

Литература

1. Андреев Г.Е., Лapidус Т.А., Мелков Г.В. Многократное использование элементов путевой решетки с железобетонными шпалами. – М.: Транспорт, 1989. – 143 с.
2. Данилов В.Н. О надежности рельсов. // Путь и путевое хозяйство – 1990 – № 6 – С. 13-14.
3. Васильев В.З., Завизион М.А., Невзоров Н.И., Заборский Б.М. Сравнительная оценка усталостной прочности напыленных внутренних колец подшипников. // Материалы Международной конференции «Проблемы прочности материалов и сооружений на транспорте». – СПб: ПГУПС, 1992. – С. 58-59.
4. Биттибаев С.М., Омаров А.Д., Жолдасова К.К. Восстановление рельсов с местными повреждениями головки. // Материалы Республиканской научно-технической конференции «Проблемы транспортного строительства». – Алматы: КазАТК, 1999. – С. 139-141.
5. Биттибаев С.М., Омаров А.Д., Жолдасова К.К. Об одной оценке бокового износа головки рельса. // Материалы IV Международной конференции «Проблемы прочности материалов и сооружений на транспорте», посвященном к 190-летию Петербургского корпуса института инженеров путей сообщения. – СПб, 29-30 июня 1999г. – С. 65-67.

Аңдатпа

Қазақстанның теміржол инфрақұрылымы тұрақты дамуда. Теміржол саласы жұмыспен қамтамасыз ететін отандық экономиканың маңызды саласы болып табылады. Бұл мақала Қазақстан темір жолдарында дөңгелектер мен рельстердің тозу проблемаларын зерттеуге арналған. Рельстердің қызмет ету мерзімін жоғарылату пайдалану шығындарын төмендетудің шешуші факторы болып табылады. Тозудың қолданыстағы нормалары, олардың күнделікті қолданылуы мен қарапайымдылығына қарамастан, жылжымалы құрамның доңғалағы мен рельс арасындағы, яғни доңғалақтың рельске шығып кету мүмкіндігінің шарттарын ескермейтіндігін атап өткен жөн.

Түйінді сөздер: мерзім, дөңгелектер, рельс, тозу, дөңгелектер қыры, жылжымалы құрам.

Abstract

The railway infrastructure of Kazakhstan is steadily developing. The railway industry is an important sector of the domestic economy that provides jobs. This article is devoted to the problems study of rails wear on Kazakhstan railways. Raising the rails service life is a decisive factor in reducing operating costs. It should be noted that the existing norms of permissible wear do not take into account the conditions for the wheels interaction of the rolling stock and the rail connected with the possibility of rolling the wheels onto the rail, despite their sophistication and sufficient simplicity.

Keywords: wheels, rail, wear, wheel flange, rolling stock.

МУСАЕВА Г.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АЛИМКУЛОВ М.М. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ЖАКСЫЛЫКОВ А.Н. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ИЗМЕНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ ВВЕДЕНИИ НОВЫХ ТИПОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПОВЫШЕНИИ ВАГОННОЙ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация

Анализ результатов расчетов изменения напряженно-деформированного состояния насыпей при переходе от четырехосных грузовых вагонов к шестиосным и восьмиосным вагонам показал, что повышение осевой нагрузки и увеличение числа вагонных осей в грузовой тележке вагона ведет к закономерному увеличению глубины рабочей зоны земляного полотна. Поэтому при введении в эксплуатацию новых большегрузных вагонов возможны значительные остаточные деформации земляного полотна, отсыпанного из слабых грунтов.

Ключевые слова: земляное полотно, четырехосный вагон, осевая нагрузка, рабочая зона, деформированное состояние насыпей.

Развитие железных дорог во всем мире шло по пути увеличения скоростей движения поездов и увеличения нагрузки на ось. В практике российских железных дорог отражение условий эксплуатации пути нормативно закреплено в 1883 году, когда под руководством Д.И. Журавского были разработаны «Правила содержания и охранения паровозных железных дорог, открытых для общественного пользования». В «Правилах...» в зависимости от числа поездов устанавливалась протяженность участков обслуживания для дистанций пути. В 1903-1914 годах были нормативно установлены максимальные нагрузки на ось локомотивов и максимальные скорости движения поездов.

В начале XIX века нагрузки от осей локомотивов были на уровне 11-12,5 т, а вагонов на уровне 9-11 т. К 1913 году осевые нагрузки увеличились соответственно до 17,5-18 т и 12-13 т. В 1931 году в СССР были введены в эксплуатацию самые мощные в Европе грузовые паровозы серии ФД с осевой нагрузкой до 21 т и пассажирские паровозы серии ИС с осевой нагрузкой 20,7 т и конструкционной скоростью 130 км/ч.

Усложнение условий эксплуатации и рост нагрузок на ось подвижного состава привели к необходимости типизации рельсов, а затем и верхнего строения пути. К этому времени в СССР действовала типизация верхнего строения пути, приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Типы верхнего строения пути

Тип конструкции верхнего строения пути устанавливается на дорогах, характеризующихся хотя бы одним из следующих признаков			Верхнее строение пути		
Грузооборот нетто на пятый год эксплуатации дороги, млн. ткм/км	Нагрузка на ось локомотива, т	Наибольшая скорость пассажирского поезда, км/ч	Балласт	Шпалы	Рельсы
Тип I					

Более 15	Более 22	Более 130	Щебень и дробленый гравий 1 сорта, 25 см под шпалой на песчаной подушке толщиной 20 см	Тип I-II 1840 шт/км	Тяжелее IIa
Тип II					
От 8 до 15	Более 19 до 22	Более 100 до 130	Щебень, доменные шлаки, гравий 1 сорта, 25 см под шпалой на песчаной подушке толщиной 20 см	Тип II 1840 шт/км	Не легче IIa
Тип III					
До 8	Не выше 19	Не выше 100	Песок, ракушка, гравий, доменные шлаки, щебень, 35 см под шпалой	Тип III-IV 1600 шт/км	IIa

За рубежом (на железной дороге Canadian National) категория пути устанавливалась исходя из годового объема перевозок и скоростей движения (таблица 2).

Таблица 2 – Категории железнодорожного пути, принятые в Канаде

Категория пути	Объем перевозок, млн.т в год	Скорости движения поездов, км/ч	
		грузовых	пассажирских
1	25 и более	80 и более	130 и более
2	от 15 до 25	80 и более	от 100 до 130
3	от 5 до 15	от 65 до 80	от 80 до 100
4	от 1 до 5	от 40 до 65	от 65 до 80
5	менее 1	менее 40	менее 65

Более дифференцированно типизация верхнего строения пути была разработана на железных дорогах США (таблица 3).

Таблица 3 – Типизация верхнего строения пути в США

Показатели	Типы верхнего строения пути			
	Очень тяжелый	Тяжелый	Средний	Легкий
Осевая нагрузка, т	34	32	32	27
Максимальная скорость, км/ч	85-130	80-120	80-120	65-100
Грузонапряженность, млн. т брутто	20-40	12-25	6-20	1-8
Масса рельса, кг/м	более 70	65,1-69,5	57,1-59,1	50
Число шпал, шт/км	2170	2170	1860	1860
Толщина слоя щебня под шпалой, см	40	35	30	25

Одновременно с типизацией верхнего строения пути в Европе меняются конструкции рабочей зоны земляного полотна. Под слоем балласта устраивается подбалластный слой толщиной 30-50 см, имеющий промежуточную между щебнем и грунтом основной площадки земляного полотна прочность. Защитный слой под балластом выравнивает и снижает удельное давление на грунт от поездной нагрузки, защищает от дождевых осадков, защищает от проникновения мелких пылеватых и глинистых частиц грунта в балласт, снижает амплитуды вибраций грунта рабочей зоны земляного полотна при движении подвижного состава.

Механические характеристики подбалластных слоев нормируются (таблица 4).

Таблица 4 – Механические характеристики подбалластных слоев

Слои подшпального (подбалластного) основания	Технические параметры			
	Толщина слоя, h, м	Степень уплотнения, D _{пр}	Коэффициент фильтрации, K _ф , м/с	Модуль деформации (сжимаемости), E _{v2} , МПа (МН/м ²)
Германия "DS 836"				
Строящиеся магистральные железные дороги (насыпи высотой более 2-х метров из несвязных грунтов)				
Защитный слой	0,2	1,03	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	120
Противопучинный (морозозащитный) слой	0,5	1,00	$\geq 1 \cdot 10^{-4}$	80
Верхний слой земляного полотна	1,3	0,97	-	60
Строящиеся второстепенные железные дороги				
Защитный слой	0,2	1,00	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	100
Противопучинный слой	0,4	-	$\geq 1 \cdot 10^{-4}$	80
Верхний слой земляного полотна	1,3	0,97	-	60
Усиливаемые эксплуатируемые линии (насыпи высотой более 2-х метров)				
при V>160 км/ч				
Защитный слой	0,2	0,97	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	80
Противопучинный слой	0,3	0,97	$\geq 1 \cdot 10^{-4}$	45
Верхний слой земляного полотна	1,0	0,95	-	45
при V≤160 км/ч				
Защитный слой	0,2	0,97	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$	50
Противопучинный слой	0,3	0,95	$\geq 1 \cdot 10^{-4}$	45
Верхний слой земляного полотна	1,0	0,95	-	45
Чехия "S 4"				
Строящиеся и усиливаемые эксплуатирующиеся линии (насыпи высотой более 2-х метров из несвязных/связных грунтов)				
Защитный слой	0,5/h _{расч}	J _{Δmin} =0,80	-	min 40/40
Противопучинный (теплоизоляционный) слой	-/h _{расч}	J _{Δmin} =0,80	-	min 40/40
Верхний слой земляного полотна насыпи	≤2	J _{Δmin} =0,80/1,00	-	min 40/20
Нижний слой земляного полотна насыпи	0,5	J _{Δmin} =0,70/0,95	-	min 40/15

По состоянию железнодорожного земляного полотна на сети железных дорог АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» есть много длительных и постоянно действующих предупреждений об ограничении скоростей движения поездов. Наибольшая протяженность мест с ограничениями скоростей движения вызвана выплесками и просадками пути, связанными с состоянием балластного слоя и деформациями основной площадки земляного полотна.

За последние годы увеличена толщина балластного слоя, внедряются новые путевые машины для очистки щебеночного балласта, проводятся мероприятия по усилению основной площадки земляного полотна. Тем не менее, в балластном слое и в верхней зоне земляного полотна отмечено наибольшее количество остаточных деформаций, вызванных влиянием поездных нагрузок.

В современных и перспективных условиях эксплуатации железных дорог повышаются требования к стабильности рельсовой колеи в плане и продольном профиле пути, с целью не допустить роста сил взаимодействия пути и подвижного состава при увеличении осевых нагрузок вагонов и локомотивов, скоростей движения поездов, внедрения шестиосных и восьмиосных вагонов, роста грузонапряженности линий. Увеличение сил взаимодействия пути и подвижного состава при росте нагрузок на него приводит к ускоренному нарастанию неисправностей пути, к росту затрат труда и материалов на ремонты пути для обеспечения безопасности движения поездов.

Для уменьшения удельного давления на верх земляного полотна в мировой практике применяются различные технические решения:

- увеличение толщины балластного слоя до 50-60 см под шпалой,
- применение под балластом защитного слоя толщиной 30-40 см,
- устройство противоморозного слоя толщиной до 70 см,
- устройство жесткого основания, когда шпалы омоноличиваются в железобетонную плиту, под которой устраивается защитный и противоморозный слой,
- устройство кироминерального слоя толщиной 10-15 см под слоем щебня.

Некоторые мероприятия (кироминеральный слой под слоем щебня и железобетонная плита под шпалами) также защищают верх земляного полотна от увлажнения дождями и при таянии снега, что позволяет передавать на верх земляного полотна несколько большие удельные давления. Выбор технического решения по усилению верха земляного полотна является технико-экономической задачей. Комбинация из приведенных и других мероприятий позволяет снижать удельное давление на верх земляного полотна в 2-3 раза по сравнению с принятым в Казахстане типовым поперечным профилем земляного полотна и толщиной слоя щебня под шпалой в 30 см.

В настоящее время на железных дорогах Республики Казахстан структура и технические характеристики рабочей зоны земляного полотна не нормированы, а типовые поперечные профили земляного полотна приняты одинаковыми для разных осевых нагрузок и скоростей движения поездов. Налицо техническое противоречие между возрастающими статическими и динамическими нагрузками на земляное полотно от верхнего строения пути и неизменностью конструкции рабочей зоны земляного полотна. В последние годы при строительстве новых железных дорог в Казахстане на участках со слабыми глинистыми грунтами имеют место остаточные деформации верха земляного полотна, которые в ряде случаев достигают 10% протяжения линии.

Прочностные характеристики грунтов оснований земляного полотна железных дорог Казахстана изучены и обобщены проф. А.Д. Омаровым [1]. Распределение сезонного увлажнения верха земляного полотна исследовано проф. Г.С. Мусаевой. Особенности сезонного изменения теплового режима грунтов автомобильных дорог Казахстана рассмотрены в работах проф. Б.Б. Телтаева [2].

Профессором А.Д. Омаровым по климатическим условиям выделены Южная, Средняя и Северная зоны, отличающиеся глубиной промерзания грунтов зимой [1]. В Южной зоне зимой глубина промерзания земляного полотна менее 1 м, в Средней – до 2

м, а в Северной – более 2 м. По данным профессора Г.С. Мусаевой в Средней зоне в осенний период отмечено повышение влажности грунта земляного полотна в слое толщиной 1,2-1,5 м. В Южной зоне изменение влажности грунтов земляного полотна проходит в менее мощном слое из-за сравнительно малого количества осадков летом. Толщина этого слоя грунта в Южной зоне менее 1,0 м.

Эти климатические особенности районов Казахстана должны учитываться при усилении грунтов основной площадки верха земляного полотна.

Литература

1. Омаров А.Д. Земляное полотно железных дорог Казахстана. – Алматы: Бастау, 2000. – 208 с.
2. Телтаев Б.Б. Деформации и напряжения в нежестких конструкциях дорожных одежд. – Алматы: КазАТК, 1999. – 217 с.

Аңдатпа

Төртөсті жүк вагондарынан алтыөсті және сегізөсті вагондарға ауысу кезіндегі үйінділердің кернеулік үйіндегі өзгерістерді есептеулер нәтижелерін талдау, өстердегі жүктеменің артуы және вагондардағы вагон өстерінің санының артуы жұмыс аймағының тереңдігін үнемі арттыруға әкелетінін көрсетті. Сондықтан жаңа ауыр вагондарды пайдалануға беру кезінде жұмсақ топырақтар мен салынғанда едәуір қалдық деформациясы қалуы мүмкін.

Түйінді сөздер: жер төсемесі, төртөсті вагон, өстердегі жүктеме, жұмыс аймағы, үйіндінің пішін өзгеру күйі.

Abstract

An analysis of the results of calculations of changes in the stress-strain state of embankments during the transition from four-axle freight cars to six-axle and eight-axle cars showed that an increase in axial load and an increase in the number of car axles in the carriage of a car leads to a regular increase in the depth of the working area of the subgrade. Therefore, with the commissioning of new heavy wagons, significant residual deformations of the subgrade covered with soft soils are possible.

Keywords: subgrade, four-axle carriage, axial load, working area, deformed state of embankments.

УДК 625.238

РАБАТ О.Ж. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

БАЙНАТОВ Ж.Б. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Центрально-Азиатский университет)

АБСЕМЕТОВ Д.М. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б. Гончарова)

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОЛОС АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация

В статье дается информация о дорожном происшествии в Казахстане и описания новой конструкции разделительного ограждения, и их расчеты. Ограждение состоит из

двух параллельных профильных балок, расположенных дискретно. Каждая балка закреплена к одним стойкам через кронштейн и соседним (отдаленным) через арматурные хомуты. Причем хомуты между балками расположены наискось к направлению возможного удара транспорта. Определены жесткости, податливости и надежности ограждения по схеме многопролетных неразрезных балок. Вопрос надежности решен кинематическим методом на основе предельного состояния конструкции.

Ключевые слова: ограждения дорог, профильные балки, стойки, арматурный каркас, предельные состояния и надежность.

Ежегодно на автомобильных дорогах Казахстана случаются до 40 тыс. происшествий, в которых погибают около 15 тыс. человек и около 120 тыс. человек получают ранения. Только в г. Алматы за 2018 г. случилось 4050 аварий транспортных средств и погиб 121 человек.

Казахстан по числу погибших в автокатастрофе занимает одно из передовых мест в мире, а г. Алматы – в Казахстане занимает первое место.

Из данных статистики известно также, что 22-25% общего количества происшествий связано с непреднамеренными (неуправляемыми) съездами автомобилей с дороги. Тяжесть последствий таких происшествий особенно велика – в них погибает каждый пятый человек, и в каждом из них имеются раненые, а материальный ущерб характеризуется серьезными повреждениями автомобилей и перевозимых грузов.

Жесткие требования предъявляют к удерживающим автомобильным ограждениям, которые должны надежно и безопасно предотвращать непреднамеренные съезды автомобилей с дороги и столкновения с опасными препятствиями. Сложность выполнения требований обусловлена широким диапазоном значений массы автомобилей в составе транспортного потока: легковых – 0,9-1,8 т, грузовых – 12-15 т, автопоездов – 25-30 т, автобусов – 11-15 т. Разрешенные Правилами дорожного движения скорости составляют: легковых автомобилей – 90-110 км/ч, грузовых – 70-90 км/ч, автобусов – 90 км/ч.

Наезд автомобиля на ограждение не должен быть причиной вторичных аварий, например, вследствие отбрасывания автомобиля на проезжую часть дороги или попадания на нее элементов поврежденного ограждения. Предъявляются требования безопасности и беспрепятственного движения транспортного потока при проведении работ по восстановлению ограждения.

Применяемые в настоящее время на дорогах Республики стальные направляющие планки, закрепленные на стойках, не обладают эффективным энергопоглощающим свойством, так как при взаимодействии с автотранспортом часто стойки с планками сильно деформируются или опрокидываются, и в результате совершаются непредсказуемые трагедии.

Все это связано с недоработками конструктивных решений, т.е. отсутствия пространственности расположения несущих элементов, уязвимость на кручения и гибкость системы. Учитывая все перечисленные недоработки, нами создана высокоэффективная энергопоглощающая конструкция.

В основу предложенного решения положена задача значительного усовершенствования дорожных полосовых барьерных ограждений с комбинированными связями и в шахматном порядке расположения опорных стоек в плане с использованием типовых профильных направляющих балок, что обеспечивало бы существенное снижение повреждения автотранспорта за счет деформативности ограждения и повышения технологичности за счет использования типовых балок [1].

Ограждения полос дорог состоит из пяти элементов (рисунок 1): направляющие профилированные листы 1,2, стойки в виде швеллера 3, соединительный арматурный каркас 4 и соединительный пластинчатый кронштейн 5.

Профилированные листы 1,2, расположенные с двух сторон стоек 3 закреплены к ним болтами двумя способами: к одной стойке (допустим первый ряд) через вертикальный пластинчатый кронштейн 5, а к другой (допустим второй ряд) смежной стойке через наискось установленный арматурный каркас 4. Причем, один свободный конец 6 арматурного каркаса 4 закрепляется непосредственно к верхней части стойки 3 второго (дальнего) ряда, а второй свободный конец 7 к опорной заделке 8 этой же стойки 3, а фигурная средняя часть 9 наискось расположенного арматурного каркаса 4 закрепляется непосредственно к противоположным профлистам 1, т.е. балкам первого ряда при помощи хомутов 10.

Технический результат, обеспечиваемый предлагаемым решением, заключается в снижении смещения и прогиба опорных стоек за счет раскосов в виде арматурных каркасов, расположенных наискось в сторону направления встречного движения и распределяющие ударные нагрузки между верхом и заделкой опорных стоек, находящихся во втором ряду ограждения. Кроме того, стойки размещены в плане, в шахматном порядке, что в целом повышает пространственную жесткость ограждения на ударные нагрузки.

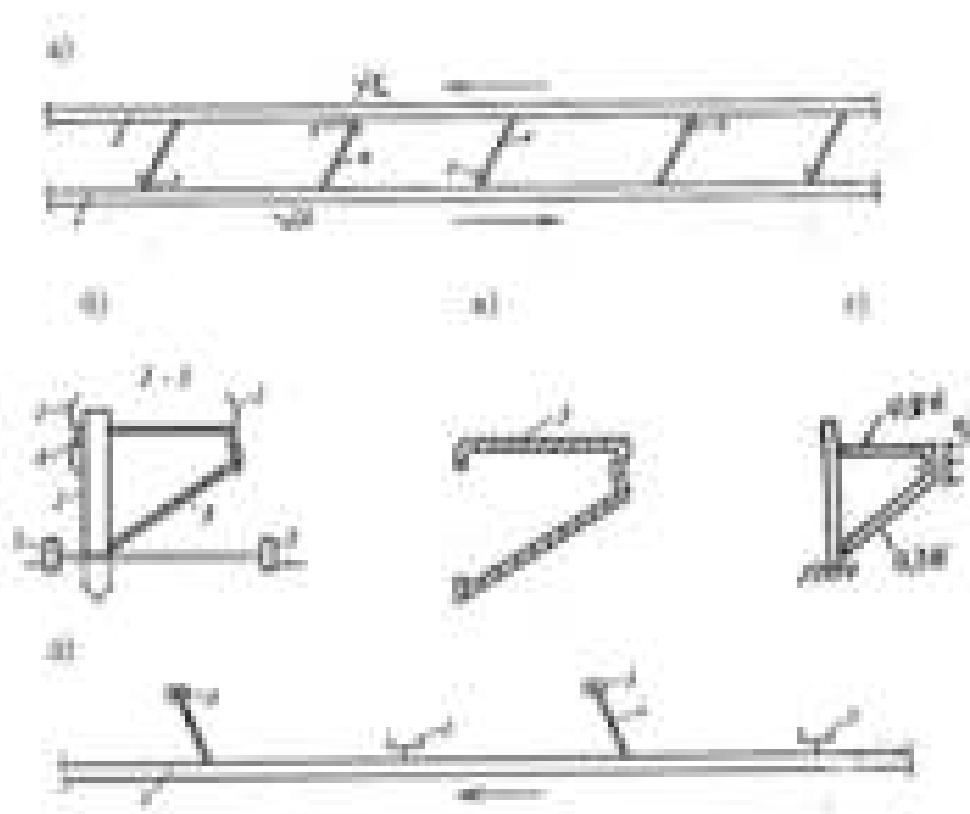
Ограждения работают следующим образом. Коррекция траектории транспортного средства, наехавшего на ограждения происходит за счет деформации балок, направляющие транспорт в сторону дороги. При ударах (свыше 60-80 м/сек) происходит двойные деформаций: во-первых, чрезмерно деформируются направляющие балки (планки) и за счет этого удары передаются на связи, установленные между стойками и балками; во-вторых, после деформации пластинчатых кронштейнов и упругих арматурных каркасов происходят вторичные гашения колебания автотранспорта; и при этом основная часть ударов передается через пластинчатый кронштейн на стойки первого ряда, а затем через арматурный каркас на стойки второго ряда, которые тоже деформируются, таким образом, происходит поэтапное уменьшение силы удара.

Шахматный порядок расположения стоек ограждения облегчает и ускоряет монтажную работу, за счет сокращения количества стоек до 50%.

Наискось расположенные арматурные каркасы (приблизительно установленного по направлению возможного удара от транспорта) тоже повышают жесткость, превращая всю систему на балочную ферму и одновременно, уменьшая изгиб от кручения.

Предложенное ограждение с успехом может быть применено и на обочинах дороги, при этом удаляется дальний (второй) ряд профлиста и арматурные каркасы устанавливаются только через каждую стойку (рисунок 1д).

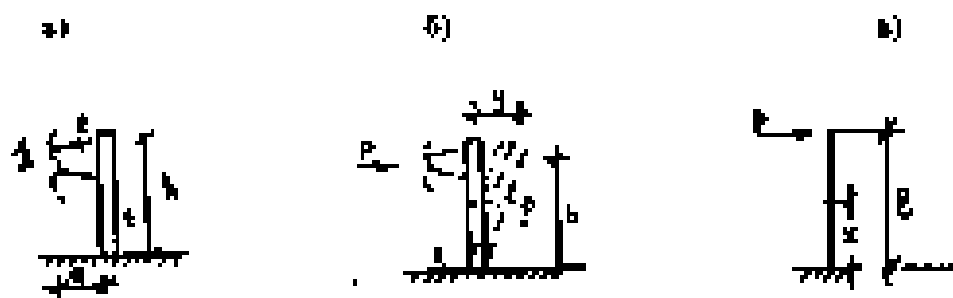
Надежность конструкции тесно связана с методом предельного равновесия. Более полного использования материала, а, следовательно, и всей конструкции (с получением в большинстве случаев некоторой экономии) можно достигнуть, применяя расчет по предельному состоянию, в котором принимается во внимание работа материала и за пределом упругости. Здесь вводится дифференцированный коэффициент запаса, который назначается более обоснованно, он составляется из трех коэффициентов, изменяющих свою величину в зависимости от вида нагрузки, условий работы конструкций, неоднородности материала. Опасным в таком расчете считается предельное состояние, т.е. такое, когда под действием определенной внешней нагрузки, называемой предельной (разрушающей), конструкция выбывает из строя, переходя в геометрически изменяемую систему, вследствие чего дальнейшая ее эксплуатация становится уже невозможной.



а – план конструкции в середине дороги; б – поперечный разрез по 1-1; в – арматурный каркас - хомут; г – расчетная схема; д – план ограждения на обочине дороги

Рисунок 1 – Пространственная конструкция разделителя полос движения

В данное время на магистральных дорогах Казахстана вдоль дороги устанавливают энергопоглощающий барьер безопасности с деформируемым кронштейном (рисунок 2).



а – общий вид стойки с балкой; б – схема взаимодействия автомобиля с барьером; в – расчетная схема для определения перемещений; 1 – профильная планка; 2 – кронштейн; 3 – стойка

Рисунок 2 – Изолированная стойка энергопоглощающего барьера безопасности

Предельные состояния элементов ограждения. Если автомобиль наезжает на металлический энергопоглощающий барьер безопасности, то важнейшими расчетными величинами являются поперечная составляющая усилия взаимодействия и поперечные перемещения ограждения.

После исчерпания несущей способности кронштейна (рисунок 2б), профильная планка придет в соприкосновение со стойкой и поперечные перемещения верха стойки «у» будут связаны с появлением пластического шарнира в ее основании А, и определяются из равенства.

$$y = h \sin \beta \quad (1)$$

Согласно рисунку 2в имеем

$$Mx = P(l-x), \quad P_T = \frac{M_T}{l} = \frac{1}{l} \cdot \frac{bh^2}{6} \sigma_T.$$

Момент M_T в пластическом шарнире вычисляется с одной стороны, из выражения

$$M_T = Ph \cos \beta \quad (2)$$

а с другой стороны, находится с помощью геометрических размеров поперечного сечения. Например, для прямоугольной стойки с размерами сечения b и d имеем

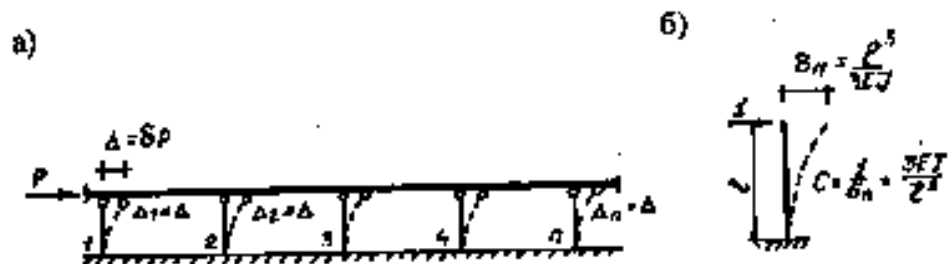
$$M_T = \frac{bd^2}{6} \sigma_T, \quad (3)$$

где σ_T – предел текучести материала стойки.

Как было ранее изложено, основные элементы ограждения, стойки, расположены в ряд и параллельно между собой, а также они последовательно соединены с направляющими балками. При такой схеме монтажа, податливость и жесткость систем вычисляется простым арифметическим сложением.

Рассмотрим, например, систему нескольких консольных стержней (стоек) одинаковой жесткости на изгиб (рисунок 3а). Они несут жесткую направляющую балку, на который действует горизонтальная составляющая сила P от удара.

Найдем жесткость и податливость системы по направлению P через жесткости отдельных элементов – консольных стоек (рисунок 3б), которые для каждой строки равны $3EJ/l^3$



а – многопролетная неразрезная балка; б – перемещение от единичных сил

Рисунок 3 – Расчетная схема ограждения для определения прочностных характеристик

Энергия деформации каждой i -й стойки равна [2]:

$$U = \frac{1}{2} P_i^0 \Delta_i^0 = \frac{1}{2} c (\Delta_i^0)^2 = \frac{3EJ}{2l^3} (\Delta_i^0)^2.$$

Энергия деформации системы $U = \frac{1}{2} \sum c (\Delta_i^0)^2.$

Таким образом, $U = \frac{1}{2}(\bar{\Delta}^*)^T R^* \bar{\Delta}^*$,

где R^* – диагональная матрица

$$R^* = \begin{bmatrix} c & & & \\ & c & & \\ & & \ddots & \\ & & & c \end{bmatrix}; c = \frac{3EJ}{l^3} \quad (4)$$

В этой задаче все перемещения Δ_i^o выражаются через одно перемещение балки $\Delta_1^o = \Delta_2^o = \dots = \Delta_n^o = \Delta$. В матричной форме

$$\bar{\Delta}^* = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \Delta; \quad \bar{\Delta}^* = V \Delta; \quad V = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Подставляя (4) и (5) в формулу $R = V^T R^* V$, (6)

$$\text{Получим } R = r_{11} = \sum_i^n c = nc = \frac{3nEJ}{l^3}. \quad (7)$$

Таким образом, выражение (7) дает в этом частном случае жесткость системы, равную сумме жесткостей элементов, что очевидно, и следовало ожидать при параллельном соединении элементов. Податливость системы δ по направлению силы P получаем обращением R :

$$\delta = l/R = l^3/(3nEJ). \quad (8)$$

Для определения надежности рассмотрим расчетную схему ограждения в виде многопролетной неразрезной балки на основе полувероятностного метода предельных состояний.

В многопролетной балке предельное состояние достигается при образовании такого количества шарниров текучести, которое необходимо для превращения ее в изменяемую систему. В громадном большинстве случаев, это количество не достигает числа степени статической неопределимости балки, увеличенной на единицу, и обрушение происходит при меньшем количестве шарниров текучести, нарушающих условия неизменяемости одной какой-либо части балки. Обычно происходит обрушение одного пролета после образования шарниров текучести, расположенных на опорах, ограничивающих данный пролет, и в середине пролета.

Часто структурный анализ надежности несущих конструкций дает важную информацию о самых общих свойствах исследуемой системы. Он может выполняться с использованием логико-вероятностных методов, которые часто применены для анализа надежности несущих конструкций [3]. Покажем методы составления выражений для оценки надежности системы P_s , если известны вероятности отказов Q_i или безотказной работы $R_i = (1 - Q_i)$, ее отдельных элементов (критических сечений), а также известны все конкурирующие схемы разрушения. При этом оказалось, что для высоконадежных систем с большой степенью достоверности можно пренебречь вероятностью взаимодействия

между отдельными возможными схемами разрушения и считать их статически независимыми. Для простейшей системы в виде трехпролетной неразрезной балки (рисунок 4), имеющей пять критических сечений и три возможных механизма разрушения, на рисунке 5 показаны зависимости общей надежности системы от вероятности безотказной работы сечений в предположении, что эти вероятности одинаковы для всех критических сечений.

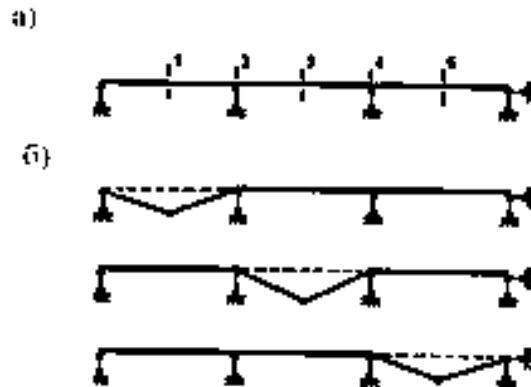


Рисунок 4 – Схема трехпролетной балки (а) и механизмы разрушения (б)

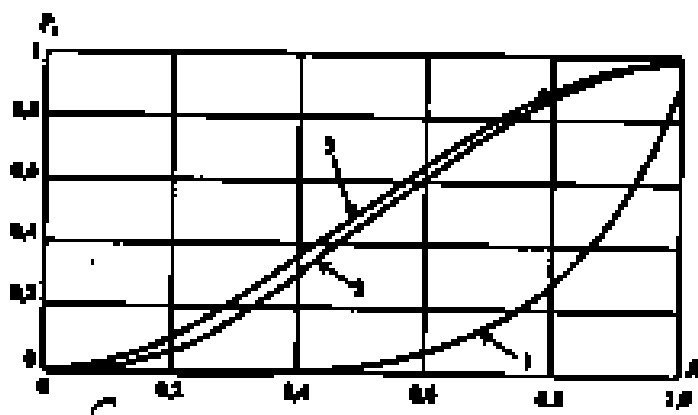


Рисунок 5 – Зависимость P_c от вероятности безотказной работы сечений

При этом вероятность P_c вычислялась тремя способами:

а) как для системы с последовательно соединенными критическими сечениями по формуле

$$P_c = \prod_{i=1}^5 R_i \quad (9)$$

б) как для системы со статически независимыми механизмами разрушения, показанными на рисунке 4б, по формуле

$$P_c = (1 - Q_1 Q_3)(1 - Q_2 Q_3 Q_4)(1 - Q_4 Q_5); \quad (10)$$

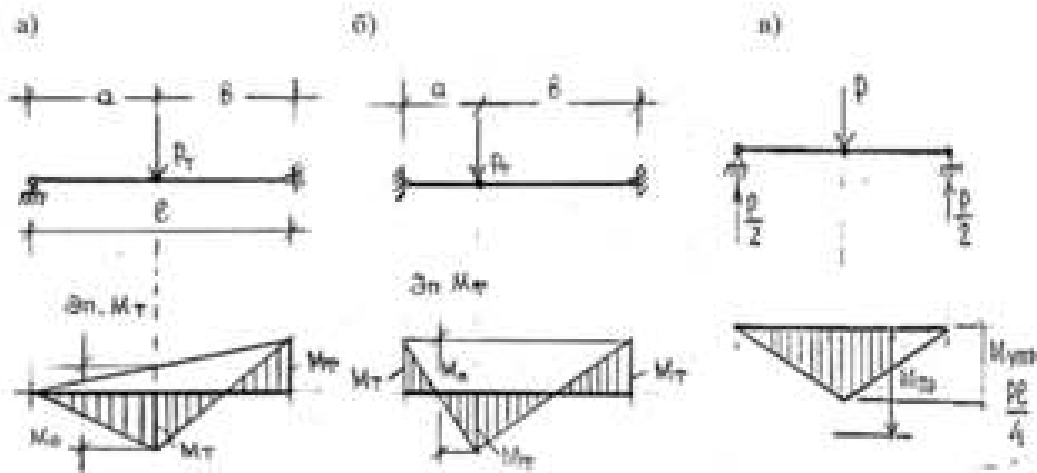
в) по точной формуле [4]

$$P_c = R_1 R_3 R_5 Q_2 Q_4 + R_1 R_4 Q_2 + R_2 (1 - Q_4 Q_5) \quad (11)$$

Результаты соответствуют кривым 1,2 и 3 на рисунке 5. Видно, что при $R \gg 0,8$ кривые 2 и 3 практически совпадают, а данные по (9) являются слишком грубыми.

Выравнивание эпюры моментов в многопролетной балке, также как и анализ возможных форм ее обрушения, не более сложны, чем в случае однопролетной статически неопределимой балки. Дело в том, что предельные нагрузки для каждого пролета не зависят от величины и характера нагрузки в других пролетах. Поэтому каждый пролет неразрезной балки может рассчитываться независимо от других. Это, конечно, значительно проще совместного решения системы уравнений трех моментов при обычном расчете неразрезной балки по упругой стадии.

Например, двух крайних пролётов балки рассматриваются как балка с двумя опорами: шарнирная и жесткая (рисунок 6а), а для среднего пролета – как балка с двумя защемлениями (рисунок 6б), для балки с шарнирными опорами (рисунок 6в).



а – шарнирная и жесткая; б – с двумя защемлениями; в – с шарнирными опорами

Рисунок 6 – Расчетные схемы балки

$$M_0 = \frac{P_T ab}{l} = M_T \frac{l+a}{l}, \quad M_0 = \frac{P_T a \cdot b}{l} = 2M_T, \quad M_{np} = 1,5M_{ynp}$$

$$\text{Откуда} \quad P_T = M_T \frac{l+a}{a \cdot b} \quad P_T = 2M_T \frac{l}{a \cdot b}$$

Это значит, для определения вероятностного отказа Q_i достаточно каждый пролет рассмотреть изолировано, учитывая характер закрепления к опорам.

Расчет стойки ограждения на импульсные нагрузки. Рассмотрим систему с одной степенью свободы, например, невесомую консоль с прикрепленной на ее конце массой (рисунок 7а).

Дифференциальное уравнение, описывающее малые свободные колебания системы с одной степенью свободы при отсутствии сопротивления:

$$a_{11}\ddot{q}_1 + c_{11}q_1 = 0, \quad \text{или} \quad m\ddot{v} + cv = 0 \quad (12)$$

Для системы с одной степенью свободы индексы при q , a и c опустить. Тогда получим

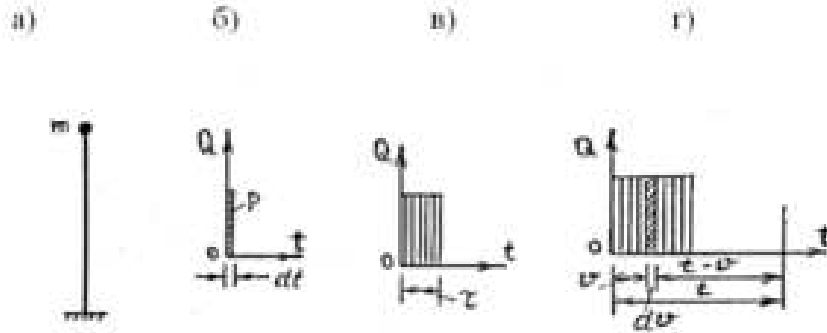
$$a\ddot{q} + cq = 0, \quad \text{или} \quad \ddot{q} + \frac{c}{a}q = 0.$$

Введя обозначение $\frac{c}{a} = \frac{c}{m} = \omega_c^2$,

$$\text{будем иметь } \ddot{q} + \omega_c^2 q = 0 \quad (13)$$

где ω_c – круговая или циклическая частота свободных колебаний.

Пример. Найти свободные колебания консольной балки с одной степенью свободы (рисунок 7а), вызванные воздействием мгновенного импульса p (рисунок 7б) [5].



а – система с одной степенью свободы, б – начальный импульс бесконечно малой продолжительности, действующий на систему, в – импульс конечной продолжительности, г – представление импульса конечной продолжительности как интеграла от импульсов бесконечно малой продолжительности

Рисунок 7 – Схема продолжительности импульсной нагрузки

Искомую величину q найдем из уравнения (13)

$$\ddot{q} + \omega_c^2 q = 0, \omega_c^2 = \frac{c}{m}$$

при начальных условиях, относящихся к моменту окончания действия импульса (рисунок 7б.). Первое начальное условие отражает тот факт, что вследствие мгновенности действия импульса перемещения не успевают произойти. Второе начальное условие представляет собой известный закон изменения количества движения.

$$q|_{t=0} = 0, m\dot{q}|_{t=0} = p, \quad (14)$$

Пусть импульс p создан конечной по величине силой Q , действовавшей короткий, но конечный отрезок времени τ (рисунок 7в). Разумеется, при этом q будет отличаться от полученного выше. Найдем это q и, определив q_{max} , произведем оценку погрешности, допускаемой при замене импульса конечной продолжительности мгновенным импульсом. Для отыскания решения, соответствующего воздействию, изображенному на рисунке 7в, выделим из площади, ограниченной графиком $Q = Q(t)$, участок, соответствующий продолжительности dv , на расстоянии v от начала координат (рисунок 7г.). Тогда дифференциал искомого решения (dq) найдется для мгновенного импульса, но при этом нужно учесть, что в нашем случае $p = Q dv$, а место t следует взять $(t - v)$ – промежуток времени между моментом действия элементарного импульса и текущим моментом t .

Общее решение уравнения и его первая производная по времени имеют вид

$$q = B_1 \sin \omega_c t + B_2 \cos \omega_c t, \quad (15)$$

$$\dot{q} = B_1 \omega_c \cos \omega_c t - B_2 \omega_c \sin \omega_c t \quad (16)$$

Учитывая начальные условия, получаем $B_2 = 0$, $B_1 \omega_c = p/m$

$$\text{Отсюда } B_1 = p/(\omega_c m) \text{ и } q = (p/(\omega_c m)) \sin \omega_c t, \quad q_{\max} = p/(\omega_c m). \quad (17)$$

Определяем максимальные напряжения в стойке ограждения, считая поперечное сечение ее прямоугольным ($b \times h$).

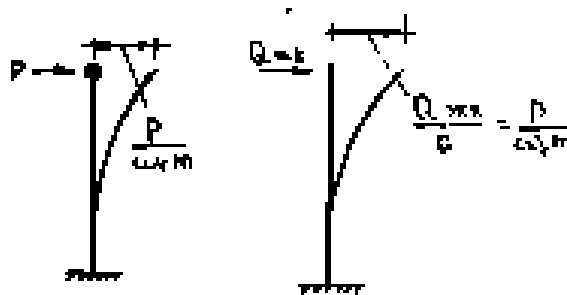
Введем понятие силы ($Q_{\text{экв}}$), эквивалентной действию импульса по признаку одинаковости возбуждаемых ими максимальных перемещений (рисунок 8)

$$Q_{\text{экв}} = q_{\max} c = \frac{pc}{\omega_c m} = \frac{p\omega_c^2}{\omega_c} = p\omega_c = p\sqrt{\frac{c}{m}} = p\sqrt{\frac{3EJ}{ml^3}} = p\sqrt{\frac{3Ebh^3}{12ml^3}} = \frac{ph^2}{2l} \sqrt{\frac{Eb}{mhl}}.$$

Далее, после небольших преобразований

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{Q_{\text{экв}} l}{(bh^2)/6} = \frac{6l}{bh^2} \cdot \frac{ph^2}{2l} \sqrt{\frac{Eb}{mhl}} = 3p \sqrt{\frac{E}{mhb l}} = 3p \sqrt{\frac{E}{mV}}$$

Здесь V – объем балки.



а) система с одной степенью свободы и максимальное значение обобщенной координаты, вызванное импульсом; б) стойка и действующая на нее эквивалентная сила

Рисунок 8 – Расчетные схемы перехода от P к $Q_{\text{экв}}$

Предложенные методики расчета позволяют подобрать сечения несущих элементов ограждения за пределом упругости материалов и оценить их надежность. Выполненный расчет стойки на динамические нагрузки позволяют определить максимальные напряжения в опасных сечениях конструкции.

Литература

1. Байнатов Ж.Б., Рабат О.Ж., Абсаметов Д.М. Разделительное ограждение полос встречных движений транспорта автомобильных дорог. Регистрационный номер заявки №2019/0066.1 на изобретение.
2. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лащеников Б.Я. и др. Строительная механика. Стержневые системы. – М.: Стройиздат, 1981. – 512 с.
3. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. – М.: Изд. АСВ, 2007. – 256 с.
4. Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1978 – 239 с.

5. Филин А.П. Прикладная механика твердого тела. Том III. – М.: Изд. «Наука», 1981. – 480 с.

Аңдатпа

Мақалада жол апаты тұралы және одан сақтануға арналған қоңдырғының сипаты мен есептеуі келтірілген. Қондырғы қатар орналасқан екі профільді арқалықтардан тұрады. Әр қайсысы ұстындардың біреуіне тіке кронштейн (қарсы қатардағы) екіншісіне арматуралық каркас арқылы бекітілген. Каркас параллель жатқан екі арқалықты қиғаш бағытта жалғастырып тұрады. Қоршаудың беріктігін сенімділік теориясымен тексергенде есептеу схемасын көпаралықты тұтас арқалық түрінде қабылданды және әр арқалыққа шекті ию моменттерін табуға кинематикалық амал қолданылды. Қоршаудың ұстындары соққы күштеріне есептелініп кернеудің мәні анықталынды.

Түйін сөздер: жол қоршауы, профільді арқалық, ұстын, арматурлы каркас, шекті қалып, сенімділік теориясы.

Abstract

Information about travelling protection in Kazakhstan and descriptions of new construction of раздельного protection and their calculations is given in the article. A protection consists of two parallel profiled beams located discretely and envisaged to one bars through a bracket and nearby through armature collars. Thus collars are located at an angle to direction of possible blow of transport. Inflexibilities are certain, to pliability and reliability of protection on the chart of multiflight uncut beams. Question of reliability decided by the kinematics method of the maximum state of construction.

Keywords: protections of roads, profile beams, bars, armature framework, maximum states and reliability.

УДК 681.522

ГОГОЛЬ А.А. – д.т.н., профессор (г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича)

ИСАЙКИН Д.В. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МАЙЛЫБАЕВ Е.К. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ШЫНЫКУЛОВА А.Б. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Аннотация

Рассмотрена работа системы видеонаблюдения, как части видеoinформационной системы, и предложено использование видеотерминальных устройств для оптимизации работы последней, а также организованность процесса информирования персонала через видеотерминал в рамках видеoinформационной системы.

Ключевые слова: видеoinформационные системы, железнодорожная инфраструктура, видеонаблюдение, видеотерминал.

Цифровые технологии и видеоаналитика позволяют получить полезную информацию из видеосодержимого, захваченного *real-time* (в реальном времени) и/или сохраненного. Это значит [1]:

1) оповещать в режиме реального времени, что позволяет предвидеть инциденты, выявлять подозрительное поведение;

2) расширить возможности криминалистической экспертизы, по средствам индексации и поиска видеособытий по определенным признакам, чтобы классифицировать объекты по категориям (люди, автомобили и т.д.);

3) осведомленность о расположении и активности объектов в контролируемой области (например, оставленный багаж).

Мы можем настроить систему видеонаблюдения таким образом, чтобы она реагировала в автоматическом режиме на определенные ситуации (действия). Её вариабельность расположения позволяет снизить потребность в персонале. Всё это и то, о чём будет написано ниже, есть неотъемлемая часть видеоинформационной системы.

Масштабное внедрение видеоинформационной системы в железнодорожную инфраструктуру – это необходимый шаг для обеспечения наилучшего контроля и безопасности последней. Контроль и безопасность здесь можно рассмотреть, как цельную и наиболее важную категорию железнодорожной инфраструктуры. Начать рассматривать данную систему мы должны с первого этапа – формирования видеосигнала, с видеонаблюдения. Видеонаблюдение включает в себя три функции [2]:

Станционное наблюдение, ведущее наблюдение за ключевыми зонами (железнодорожные платформы, входы и выходы, станции), зоны повышенной опасности [3]. Наблюдение должно происходить в двух режимах: автоматическом (с использованием форматов представления биометрических данных *BioAPI* [4], *CBEFF* [5], *PTZ (Pan-tilt-zoom)* камер и программ анализа биометрических данных [6]) и «ручном».

Контроль за железной дорогой – обеспечение беспрепятственного покрытия проводных и беспроводных сетей вдоль железнодорожных путей включая мосты, туннели, посредством установки сигнальных вышек на высоте 15 метров на каждый километр [1].

Контроль за поездом [3] – слежение за дверями вагонов и аварийными выключателями, использование протоколов *TTDP* для отслеживания положения вагонов [7] и широкоугольных камер для контроля за ситуацией внутри вагонов, информация с которых поступает в центр контроля в реальном времени.

Отметим, «По мере развития информатизации сетевые технологии широко применяются в производстве и управлении системами железнодорожного транспорта. Стабильная работа железнодорожной транспортной системы обеспечивает штатную работу отечественного производства и быта. Однако ситуация в железнодорожных транспортных системах такова, что различные проблемы окружающей среды, например, скорость ветра, температура, влажность, ... являются одними из основных препятствий для обычного технического обслуживания во время эксплуатации железной дороги... Благодаря наглядности, удобству хранения, поиску и обмену цифровое видео является важной частью интегрированной системы видеонаблюдения и используется в управлении транспортными услугами. Пользователи могут использовать сеть для осуществления удаленного наблюдения. Программный комплекс имеет возможность анализировать большой объем данных, повышая эффективность наблюдения и внедряя удобное управление и обслуживание» [2].

Этот программный комплекс – интеллектуальное видеонаблюдение (рисунок 1). Оно состоит из [2]:

- Периферийные устройства (*PTZ* камеры), видеокодеры, наружные мультимедийные приставки, устройства бесперебойного питания (ИБП), оптоволоконно и оптоволоконные преобразователи.
- Центр сбора и обработки данных наблюдения.

- *IP* – устройства хранения.
- Видеонаблюдение на железнодорожном транспорте.

Обеспечивает следующие функции:

- Видео мониторинг в режиме реального времени.
- Управление *PTZ* камерами.
- Регулировка частоты кадров.
- Настройка разрешения.
- Удаленное управление устройством.
- Управление журналом событий.
- Управление на основе иерархии уровней.

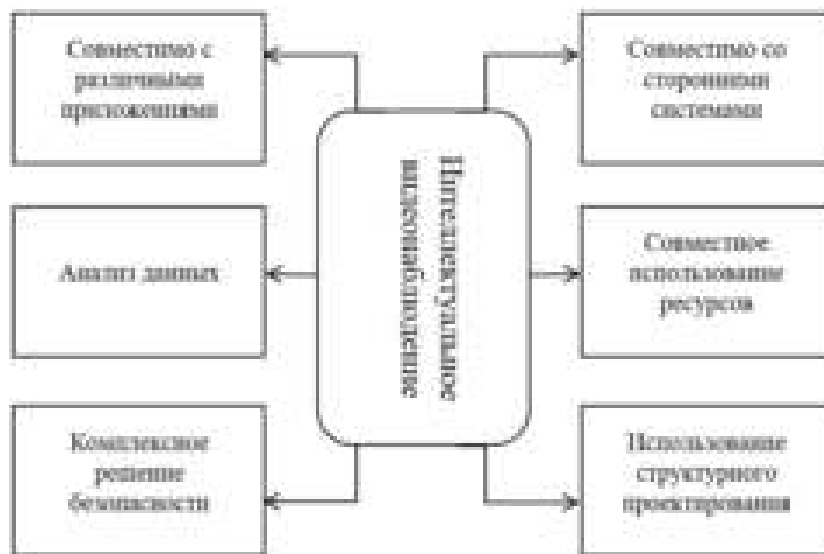


Рисунок 1 – Особенности интеллектуального видеонаблюдения

Некоторые важные причины аварий и катастроф на железной дороге – нарушение правил эксплуатации, и алгоритмов работы подразделений – могут быть устранены масштабным внедрением в инфраструктуру железных дорог видеоинформационных систем.

Кратко рассмотрим следующую функцию видеоинформационных систем – информирование пассажиров. По характеру она является дополняющей телевидение, радио и др. средства массовой информации, так как обеспечивает размещение различной актуальной информации [8] (погода, время и другая информация, предназначенная для оперативного информирования населения, иначе – публичная информация и внутренняя информация – внутрикорпоративная, специфическая). Также эта функция позволяет транслировать рекламу. Последнее успешно практикуется с помощью технологии *Digital Signage* (цифровая вывеска) [9,10].

Digital Signage (DS) позволяет влиять на поведение человека [11], к примеру посредством привлечения его к определённым зонам, увеличения времени пребывания в этих зонах. Цифровые вывески также, как и интеллектуальное видеонаблюдение могут взаимодействовать с системами биометрической идентификации (БИ), различие лишь в том, что информация с видеоаппаратуры будет поступать на иные сервера с последующей обработкой и управляющим воздействием на *DS*.

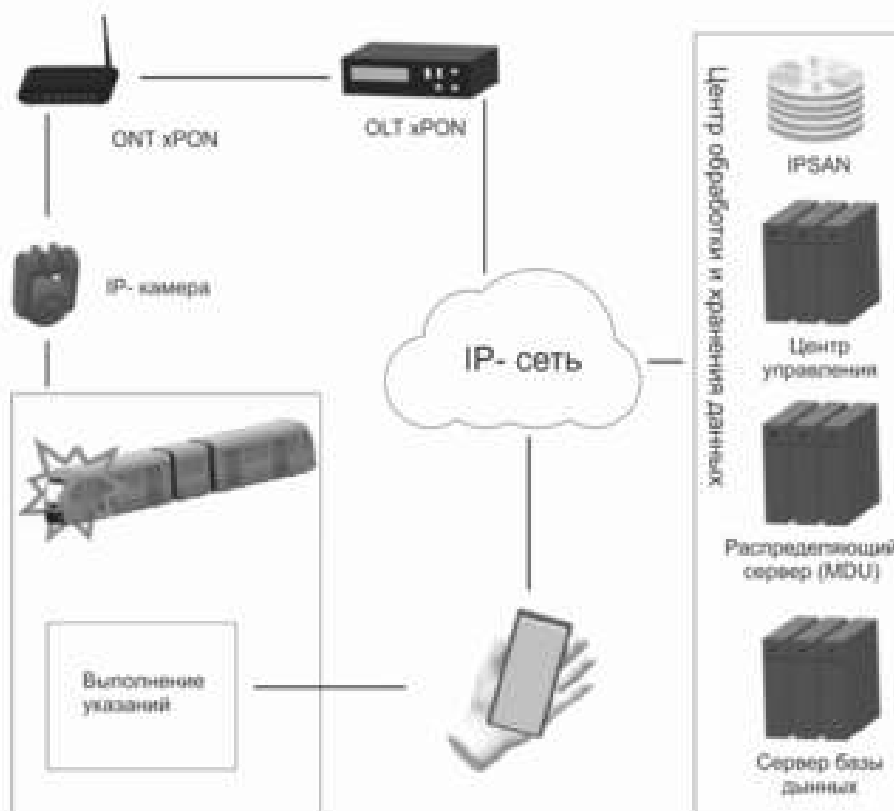
Реализовать данную функцию (информирование пассажиров) позволят интерактивные цифровые сети, которые в реальном времени, оперативно обмениваются информацией между комплексами аппаратуры для формирования программ и устройствами отображения. Предлагается использовать имеющиеся сети распределения

сигналов программ ТВ-вещания, локальные и региональные сети, волоконно-оптические и кабельные линии, а также другие средства телекоммуникаций [8].

Нами предлагается дополнить видеотерминальную систему, функцией оповещения персонала железной дороги.

К сотруднику на его личный терминал (видеотерминал) поступает информация в графическом виде, которая в перспективе ему понадобится для выполнения задачи, чтобы после решения вышестоящего управления (искусственного интеллекта или, к примеру, дежурного по станции) и вынесения указания, он смог оперативнее отреагировать на сложившуюся ситуацию. При получении такой информации сотрудник дает обратную связь о её получении, а после выполнения указаний – о сделанной работе. Обратная связь от сотрудника анализируется вместе с информацией, поступающей от периферийных устройств и в командном центре ситуации переприсваивается статус (решено – не решено и т.п.), цикл повторяется до окончательного решения проблемы.

Видеотерминал может быть отдельным устройством или смартфоном с установленным приложением. Используя то или иное конструктивное решение видеотерминала, требуется организовать его информационную защищенность. Организацию процесса адресного оповещения персонала через видеотерминал можно увидеть на рисунке 2.



OLT (Opticallinetermination) – терминал оптической линии, *ONT (OpticalNetworkTerminal)* – терминал оптической сети, *PON (Passiveopticalnetwork)* – пассивные оптические сети, *IP-SAN (StorageAreaNetwork)* – сеть хранения данных

Рисунок 2 – Организация процесса адресного оповещения персонала через видеотерминал

Заключение. На данный момент существует множество частных и комплексных решений для оптимизации процесса управления железнодорожной инфраструктурой. Некоторые самоинтегрируются или интегрируются, а другие взаимодополняют друг

друга. Примером комплексного решения является видеoinформационная система и система видеонаблюдения, представляющие одно целое. Их связь настолько тесная, что сложно определить, какая система интегрирована в какую. В данной статье главенствующее положение отдано видеoinформационной системе лишь с точки зрения семантики, так как данный термин объемлет процессы и видеонаблюдения, и вывода информации и даже в какой-то мере её анализа. Комплексные решения активно развиваются компаниями *Nokia* [12], *Huawei* [13], *IBM*.

В дополнение к видеонаблюдению и информированию пассажиров в рамках видеoinформационной системы предлагается использовать видеотерминальные устройства для своевременного оповещения обслуживающего персонала, который будет получать отфильтрованную информацию адресно.

Литература

1. <https://www.ibm.com/downloads/cas/BZNN7RM8>
2. <https://www.huawei.com/minisite/Innotrans/download/Huawei%20Digital%20Railway%20Solution%200825.pdf>
3. <https://www.huawei.com/minisite/Innotrans/download/Huawei%20Railway%20Intelligent%20Security.pdf>
4. <https://www.nist.gov/itl/csd/biometrics/bioapi-conformance-test-suite>
5. <https://www.nist.gov/publications/common-biometric-exchange-file-format-cbeff>
6. https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2018/02/09/frvt_report20170501.pdf
7. https://webstore.iec.ch/preview/info_iec61375-2-5%7Bed1.0%7Db.pdf
8. <https://niir.ru/news/publikacii/2436-2/razdel-10-videoinformacionnye-sistemy/>
9. <https://www.digitalsignagetoday.com/whitepapers/four-benefits-of-using-interactive-digital-signage-in-retail/>
10. <https://www.digitalsignagetoday.com/whitepapers/reshaping-the-shopping-experience-with-technology-convergence/>
11. <https://www.digitalsignagetoday.com/whitepapers/digital-displays-whats-in-it-for-retail-industry/>
12. <https://onestore.nokia.com/asset/136264>
13. <https://www.huawei.com/minisite/Innotrans/download/Huawei%20Railway%20Intelligent%20Security.pdf>

Аңдатпа

Бейнеақпараттық жүйенің бір бөлігі ретінде бейнебақылау жүйесінің жұмысы қарастырылды және соңғысының жұмысын оңтайландыру үшін бейнетерминалды құрылғыларды пайдалану, сондай-ақ бейнеақпараттық жүйе шеңберінде бейнетерминал арқылы персоналды ақпараттандыру процесінің ұйымдастырылуы ұсынылды.

Түйін сөздер: видеоақпараттық жүйе, темір жол инфрақұрылымы, бейнебақылау, видеотерминал.

Abstract

The operation of the video surveillance system as a part of the video information system is considered and the use of video terminal devices to optimize the operation of the latter is proposed as well as the organization of the process of informing personnel through the video terminal as part of the video information system.

Keywords: video information systems, railway infrastructure, video surveillance, video terminal.

ШАГИАХМЕТОВ Д.Р. – к.т.н., и.о. доцента (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТОЛЕУОВ Н.Ж. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТЕРЕКБАЕВ Б.Д. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТУЛЕПБЕК Н.Т. – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ, ВНЕДРЯЕМЫХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация

В статье рассмотрена общая структура автоматической системы устройства управления, особенности выбора соответствующих управляющих вычислительных машин, математического обеспечения к ним и защита от опасных отказов.

***Ключевые слова:** микропроцессорные системы, структура управления, параметры и характеристики, надёжность и безопасность, структура МПЦ.*

Решение стратегической задачи, повышения эффективности работы железнодорожного транспорта Республики Казахстан, увеличения его пропускной и провозной способности невозможно без их оснащения современными и надёжными техническими средствами. При этом особая роль принадлежит средствам автоматики, телемеханики и связи. Составляя всего 5% от общей стоимости основных фондов, они определяют пропускную способность железнодорожных линий, обеспечивая автоматизацию перевозочного процесса и безопасность движения поездов.

Большинство систем железнодорожной автоматики, находящихся в эксплуатации, были выполнены на релейной элементной базе. Современное состояние железнодорожной автоматики и телемеханики характеризуется процессом интенсивного создания и внедрения устройств, реализованных с использованием самых последних достижений микроэлектроники, микропроцессорной техники, теории передачи и обработки сигналов.

В настоящее время на сети стальных магистралей Республики Казахстан интенсивно внедряется целый ряд микропроцессорных систем и устройств для управления движением поездов и маневровой работой. Системы дополняются новыми устройствами электропитания, цифровой аппаратурой рельсовых цепей, счётчиками осей, многозначной автоматической локомотивной сигнализацией (АЛС), микропроцессорной аппаратурой АЛС на локомотиве. Любую станционную систему автоматики и телемеханики можно представить в виде совокупности аппаратуры, оборудования, механизмов, источников энергии, линий связи и объектов, взаимодействующих между собой и обеспечивающих организацию и безопасность движения поездов в пределах станции. Общая структура такой системы представлена на рисунке 1.

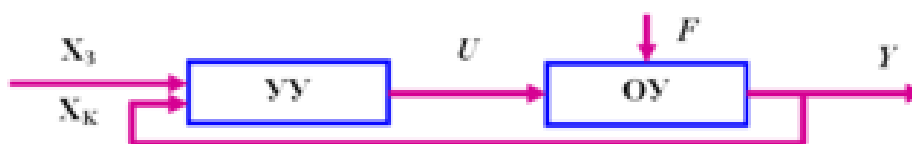


Рисунок 1 – Общая структура автоматической системы

Снимаемый с аппарата управления задающий сигнал X_3 и поступающие от напольных объектов контрольные сигналы X_k подаются на вход устройства управления (УУ). В последнем по заданному алгоритму происходит их обработка и формирование управляющего воздействия U , которое обеспечивает требуемый режим работы объектов управления (ОУ). Как правило, на объекты влияют климатические условия, обслуживающий персонал и т.п., что учитывается возмущающим воздействием F . Таким образом, выходная координата системы описывается следующим выражением:

$$Y = f(X_3, X_k, F) \quad (1)$$

В то же время она определяется выходными координатами $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ соответствующих категорий объектов управления (сигналов, стрелок и т.д.) и является дискретной векторной величиной

$$Y = \{Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n\} \quad (2)$$

В свою очередь

$$Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}, \quad (3)$$

где y_n – выходная координата n -го объекта в i -й категории

В состав устройства управления входят контрольные элементы (КЭ), фиксирующие состояние напольных объектов; функциональная структура (ФС), реализующая алгоритм управления; исполнительные элементы (ИЭ), вырабатывающие управляющие воздействия, и индикаторные элементы (ИНЭ), отображающие состояние контролируемых объектов (рисунок 2).

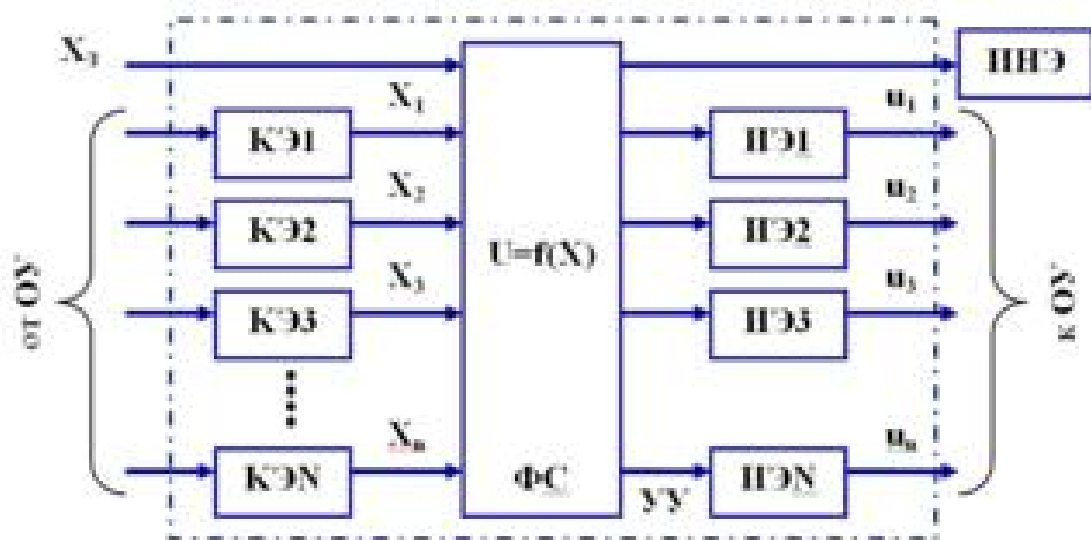


Рисунок 2 – Общая структура устройства управления

Задача функциональной структуры сводится к решению уравнения, в котором задающие и контрольные воздействия являются дискретными векторными величинами и могут быть определены аналогично выходной координате на множестве элементов данной категории объектов. Решение этого уравнения осуществляется по алгоритму $A_j = (U, X, F)$ в соответствии с показателем качества $I(A_j) = I(U, X, F)$.

$$U = f(X_3, X_k) \quad (4)$$

Станционные системы автоматики и телемеханики, у которых число входов и выходов может достигать тысячи и более, относятся к классу больших систем. При их построении наиболее трудной задачей является отыскание на множестве всех алгоритмов $A_j \in A$, отвечающих решению поставленной задачи, такой оптимальной структуры $S_k \in S$, которая обеспечивала бы максимум (минимум) функционала цели управления

$$Q = \max(\min)Q[S, U, X, I(A)] \quad (5)$$

В настоящее время не существуют методологии решения поставленной задачи в общем виде, а возможны только приближенные решения с определенными допущениями. Это связано с тем, что при синтезе систем необходимо учитывать условия по безопасности движения поездов, которые выдвигают требования, специфичные к железнодорожным системам автоматики и телемеханики.

В компьютерных централизациях функциональные задачи решаются не путём построения постоянных логических связей, как это имеет место в релейных и электронных системах, а с помощью программных способов с привлечением для этой цели промышленных ЭВМ. В этом случае важное значение приобретают особенности выбора соответствующих управляющих вычислительных машин (УВМ), математического обеспечения к ним и защита от опасных отказов.

Выбор аппаратных средств. Необходимые параметры и характеристики УВМ определяются следующими особенностями ЭЦ:

- наличием на станции большого количества двухпозиционных элементов со сравнительно небольшой скоростью изменения их состояния;
- большим разнообразием маршрутов и алгоритмов управления;
- сравнительной простотой алгоритмов управления, что предполагает несложную обработку информации (главным образом логическую);
- высокой надёжностью функционирования.

Исследования показали, что использование микропроцессоров позволяет в достаточной степени оптимизировать систему ЭЦ в соответствии с указанными особенностями.

Так, для примерной участковой станции количество вводимой информации составляет 410 бит, выводимой – 175 бит, а ёмкость ОЗУ вписывается в 1024 слова, что обеспечивается процессором микроЭВМ.

Хотя невысокие потоки информации, несложная их обработка и малый объём памяти требуют применения малой УВМ, она должна эффективно выполнять логическую обработку информации, решать несложные задачи оптимизации, требующие и арифметической обработки, объём и скорость которой для разных объектов различны. А это обеспечивается универсальной УВМ. В вопросе использования для реализации функций ЭЦ специализированной или универсальной УВМ в странах СНГ, а также в ряде зарубежных стран (Германия, Швеция, Швейцария, Нидерланды, Болгария) предпочтение отдаётся последней. Специализированная УВМ является дорогостоящей и, как правило, имеет слабое математическое обеспечение. У серийно выпускаемых УВМ общепромышленного назначения таких недостатков нет, но для них необходима разработка специальных программ, обеспечивающих безопасное функционирование.

Обеспечение надёжности и безопасности МПЦ. Компьютерная централизация должна обладать надёжностью не ниже, чем у существующих ЭЦ. Исследования по надёжности релейных систем показали, что величина интенсивности опасных отказов реле первого класса составляет $\lambda_{z_{\max}}^p = 5 \times 10^{-13} 1/\text{ч}$, при этом минимальная величина безопасности автоматических систем $B_{z_{\min}}^p = 0.999999987$, а вероятность появления

опасных отказов в схемах $Q_0 < 10^{-8}$. Указанные величины являются ориентирами при разработке МПЦ.

Единственным методом контроля достоверности логических действий МПЦ является сравнение аналогичных решений в параллельных каналах обработки информации. Минимальным способом резервирования является дублирование. При этом возможны следующие варианты организации двухпрограммной обработки информации:

- двухканальная с различными программами и аппаратным устройством сравнения;
- одноканальная с двумя программами и аппаратным устройством сравнения;
- одноканальная с двумя программами и программным сравнением информации.

Исследования, произведенные в свое время в странах СНГ, показали, что ни один из этих способов дублирования не обеспечивает необходимой степени надежности и безопасности, так как при полной исправности аппаратных средств может произойти опасный отказ в результате программной ошибки. Поэтому при разработке МПЦ, была предложена трёхканальная структура с достаточной аппаратной и программной избыточностью. Обработку информации каждым модулем предусматривалось вести по двум независимым программам с использованием инверсных кодов, избыточного кодирования управляющей информации, вычисления контрольных сумм.

В целом для безопасности функционирования системы используются следующие принципы:

- программное мажоритирование управляющей и контрольной информации «2 из 2», при котором любой шаг решения считается верным, если его результаты совпадают в обеих программах;
- сравнение действительных кодов объектов маршрута с допустимыми кодами состояний напольных объектов, хранимых в безопасном дешифраторе;
- циклическая выдача команд управления с накоплением их до выдачи управляющего сигнала на объект;
- формирование управляющих сигналов в виде импульсов для исключения срабатывания исполнительных элементов от подпитки постоянным током источника питания;
- аппаратное мажоритирование «2 из 3», при котором решения считаются верными при совпадении результатов в двух модулях из трёх, с использованием мажоритарного элемента для контроля импульсной работы;
- применение в качестве исполнительных элементов реле первого класса надёжности.

Изложенная концепция защиты МПЦ позволила получить уровень безопасности системы даже значительно выше, чем в ЭЦ.

Структура МПЦ. Анализ решений по конфигурации МПЦ зарубежных фирм (Siemens, AEG – Telefunken, Standart Elektrik Lorenz в Германии, Ericsson в Швеции) показывает, что оптимальной считается иерархически-сетевая структура с тремя уровнями. Верхний уровень составляют микроЭВМ (модули), обеспечивающие ввод-вывод данных (связь с клавиатурой и дисплеем), средний – микроЭВМ, реализующие логику функционирования системы, за основу которой принята существующая в релейных ЭЦ, нижний – микроЭВМ сопряжения с напольными устройствами. Все три уровня, а также отдельные модули внутри них взаимодействуют посредством одного или двух каналов.

Программное обеспечение состоит из двух частей: прикладной и системной. Рассмотрим виды программ, реализующих формирование задания на установку маршрута и его выполнение.

Из релейных ЭЦ известно, что порядок нажатия маршрутных кнопок определяет через посредство маршрутного набора основные признаки устанавливаемого маршрута: его род, направление и границы предстоящего движения. В МПЦ необходимую информацию несёт номер маршрута, который формируется при его задании по

специальной программе. Для этого всем маршрутным кнопкам присваиваются трёхразрядные десятичные номера, и порядок их нажатия влияет на кодовую комбинацию в номере маршрута.

После того как в подсистеме «Человек – МПЦ» будет сформирован номер маршрута, центральной подсистемой определяются стрелки, секции и пути, участвующие в маршруте, вырабатываются, если это нужно, команды на перевод стрелок. Существует модель формирования маршрута, основанная на таблице зависимостей, которая в закодированном виде заносится в память микроЭВМ. Программа их реализации размещается в ячейках ПЗУ, каждая из которых хранит адрес конкретной зависимости в устанавливаемом маршруте, адрес действительного состояния напольного объекта по этой зависимости (в подсистеме контроля) и код операции, которую нужно совершить с исходными числами в арифметическом устройстве (АУ). Информация в ячейках ПЗУ располагается по шагам согласно алгоритму. При запуске программы на каждом шаге исходные числа извлекаются по адресам и передаются в АУ для их обработки, а по результатам обработки делается переход на очередной шаг или совершаются дополнительные операции. Если необходимо проверить несколько секций в маршруте или положение нескольких стрелок, то по специальной программе выполняются дополнительные операции, осуществляющие сдвиг регистров записи в ячейках памяти на соответствующее количество разрядов влево или вправо.

Применение микропроцессорной централизации на станциях и перегонах даёт значительный эффект и приводит к существенному снижению эксплуатационных расходов. На однопутных участках внедрение микропроцессорной централизации позволяет повысить участковую скорость на 10-12%, увеличить пропускную способность на 30-40% и сократить эксплуатационный штат от 20 до 50 человек на каждые 100 км линии. Производительность труда при микропроцессорной централизации повышается на 30-50%, а расходы снижаются до 3 тыс.тенге на 100 км железнодорожного пути. Окупаемость устройств микропроцессорной централизации составляет в среднем 3-4 года.

Литература

1. Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах. Учебник для вузов ж-д транспорта / Под ред. В.И. Ковалева, А.Т. Осьминина. – М.: Маршрут, 2009.
2. Микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов EIBLock950. – М.: Трансиздат, 2008. – 368 с.

Аңдатпа

Мақалада автоматты жүйенің жалпы құрылымы, басқару құрылғылары, тиісті басқарушы есептеу машиналарын таңдау ерекшеліктері, оларға математикалық қамтамасыз ету және қауіпті істен шығудан қорғау қарастырылған.

Түйінді сөздер: *микропроцессорлық жүйелер, басқару құрылымы, параметрлер мен сипаттамалар, сенімділік және қауіпсіздік, МПО құрылымы.*

Abstract

The article considers the General structure of the automatic system. control devices, features of selection of the corresponding control computers, mathematical support to them and protection against dangerous failures.

Keywords: *microprocessor systems, control structure, parameters and characteristics, reliability and safety, structure of MPC.*

МУСАБАЕВ Б.К. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АМАНОВА М.В. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей и сообщения)

АЛЬТАЕВА Ж.Ж. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

МУРАТБЕКОВА Г.В. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАГОНПОТОКОВ НА СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация

В статье рассмотрены исследования технологии работы сортировочной станции, как опорного элемента сети железных дорог по формированию транспортного потока, способ формализации технологического процесса железнодорожной сортировочной станции для целей построения имитационной модели и применения ее в эксплуатационной практике.

Ключевые слова: *имитационная модель, сортировочная станция, сеть железных дорог, организация вагонопотоков, сложносоставной поток, информационный поток, технологическая операция, система распределения ресурсов.*

Сеть железных дорог является сложной технической системой большой размерности и состоит из ряда подсистем, таких как железнодорожные участки, направления, технические станции (грузовые, участковые, пассажирские, сортировочные) и др. Каждый узел, станцию, соединяющую их линию можно описать набором характеристик функционирования. Транспортный поток (ТП), представляет собой внешнее воздействие (нагрузку) на транспортную сеть (ТС). В общей теории ТП обычно решаются две сложные задачи. Первая состоит в определении оптимального ТП на существующую ТС или ее элементах. Когда ТП превышает оптимальное значение, ТС будет работать в режиме перегрузок с возникновением задержек, отказов и экономических потерь. При решении второй задачи определяется оптимальная мощность ТС для пропуска заданных или спрогнозированных ТП.

Нагрузкой для таких систем, как железнодорожное направление или участок, является суточный поездопоток с учетом всех категорий поездов (суточная интенсивность ТП). Для сортировочной станции нагрузкой являются суточный принимаемый транзитный и перерабатываемый поездопоток (число расформируемых на станции поездов).

Технологический процесс на сортировочной станции зависит от мощности и структуры ТП, входящего на станцию для его обработки и пропуска. В свою очередь показатели работы станции (такие как величина накапливаемых составов; интенсивность пропуска вагонов через станции без переработки; затраты, связанные с накоплением составов и др.) являются исходными данными для расчета *плана формирования поездов*. Таким образом, важной является задача расчета показателей работы станции при изменении входного ТП и (или) при изменении технологии работы станции.

Железнодорожная сортировочная станция (ЖДСС) представляет собой сложный комплекс технологически взаимосвязанных элементов и операций. Технологический процесс работы сортировочной станции разделяется на следующие технологические линии (ТЛ) обслуживания транспортного потока:

- пропуск всех категорий пассажирских и пригородных поездов (ТЛ1);

- обработка и пропуск транзитных грузовых поездов без изменения массы и длины (ТЛ2);
- обработка и пропуск частично перерабатываемых поездов (ТЛ3);
- сортировка вагонопотоков в соответствии с установленным планом формирования поездов (ТЛ4);
- переработка и отправление местного вагонопотока (ТЛ5).

Для решения задач, связанных расчетом плана формирования, необходимо исследовать технологический процесс работы ТЛ4, где все технологические операции делятся на четыре блока в соответствии с подсистемами станции (таблица 1).

Таблица 1 – Блоки технологического процесса работы ТЛ4

	Блок операций	Подсистема станции
1	Обработка поезда по прибытии (ПП)	Парк прибытия
2	Расформирование состава (Г)	Пути надвига и горка
3	Накопление и формирование состава (СП)	Сортировочный парк, вытяжные пути формирования
4	Обработка поезда по отправлении (ПО)	Парк отправления

В общем виде переработку вагонопотока на ЖДСС можно представить следующим образом. Поезда, прибывшие на станцию, разбиваются на группы вагонов, которые затем накапливаются на соответствующих путях сортировочного парка. Когда на одном или нескольких путях сортировочного парка накопится достаточное для создания состава поезда число вагонов, производится формирование поезда для отправления со станции. Часть поездов формируется для отправления не по накоплению вагонов, а через заданные интервалы времени. Существуют пути сортировочного парка, на которых накапливаются вагоны определенного типа, которые затем присоединяют к составам, сформированным на других путях сортировочного парка. На рисунке 1 приведена упрощенная схема сортировки вагонопотока на железнодорожной станции.

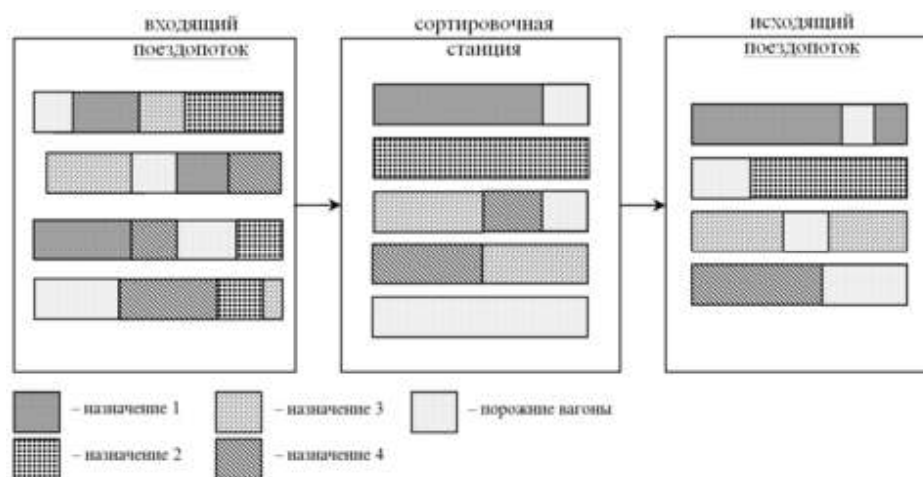


Рисунок 1 – Упрощенная схема сортировки вагонопотока на железнодорожной станции

Назначения, формируемые ЖДСС, определяют специализацию путей в сортировочном парке станции и регламентируются *планом формирования поездов* и *схемой регулирования порожних вагонов*. При составлении содержательного описания объекта моделирования были выделены три типа ресурсов: путевые (пути станции, стрелки, горловины парков), локомотивы (поездные и маневровые на горке и вытяжных путях) и людские (бригады технического осмотра в парках, коммерческого осмотра,

станционно-технологического центра и др.). Особенности путевых ресурсов является то, что один и тот же путевой ресурс может использоваться последовательно в нескольких технологических операциях (например, техническое обслуживание и коммерческий осмотр в парках). Кроме того, одна технологическая операция может использовать последовательно несколько путевых ресурсов (например, перестановка состава или надвиг на сортировочную горку).

Определены следующие цели моделирования:

- 1) определить характеристики существующей станционной технологии в зависимости от входящего потока, то есть варьируется интенсивность и (или) структура вагонопотока;
- 2) определить характеристики системы при существующем входном потоке в зависимости от технических и путевых ресурсов, то есть варьируются технические и путевые ресурсы станции;
- 3) определить характеристики системы при неизменном входящем потоке и неизменных ресурсах, меняя время выполнения технологических операций;
- 4) определить характеристики системы, изменяя назначения плана формирования для станции, не меняя при этом входящего потока и состава ресурсов.

В качестве *критериев оценки* результатов имитационного эксперимента (варианта технологии работы станции) предлагается использовать вагоно-часы простоя на станции (B_{st}), локомотиво-часы работы на станции (J_{st}) или другие интегральные отклики.

На рисунке 2 приведена концептуальная модель технологического процесса переработки вагонопотока железнодорожной сортировочной станции, где все воздействия и отклики представлены в виде векторов: $X(x_i)$ – входной поток поездов; $T(t_i)$ – множество технологических операций, производимых с входным потоком поездов; $R(r_i)$ – ресурсы, пути станции; $P(p_i)$ – вектор, компонентами которого являются правила обработки входящего потока в соответствии с содержащейся в нем специфической информацией; $ST(st_i)$ – статистики модели, учет вагонов; $Y(y_i)$ – отклики модели, выходящий поток поездов; $\xi(\xi_i)$ – случайный компонент технологии работы станции, особенности работы.

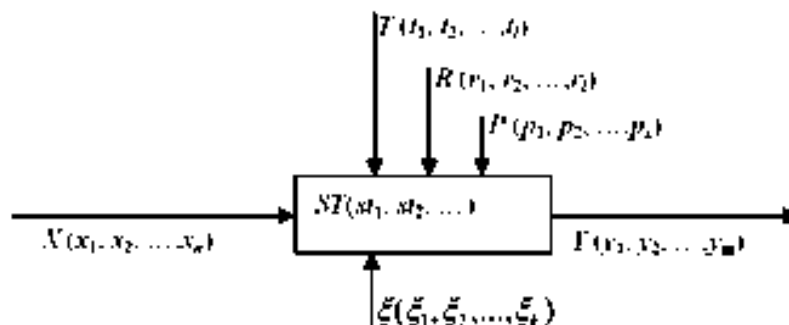


Рисунок 2 – Представление технологического процесса переработки вагонопотока ЖДСС

Входной поток $X(x_1, x_2, \dots, x_n)$, т.е. поезда, поступающие в расформирование на станцию, и сформированные составы поездов представлены в имитационной модели в виде сложных составных подсистем, в которые входят:

- на нижнем уровне – *информационная подсистема* (имитатор вагона);
- на среднем уровне – *кортеж* (имитатор группы вагонов с одним назначением плана формирования);
- на верхнем уровне – *состав* (имитатор состава поезда).

Основным параметром состава, как и кортежа, является номер канала прибытия. Под каналом прибытия понимается железнодорожное направление прибытия поезда.

- 5 – системы обеспечения составов поездными локомотивами;
- 6 – системы отправления поездов на прилегающие участки.

Ресурсы станции $R (r_i)$. Все ресурсы станции (путевые, маневровые и людские) на этапе формализации делятся на два типа: неделимый ресурс, состоящий из одной единицы (парк, горка), и ресурс, состоящий из нескольких равнозначных единиц (втяжные пути, виды тяги, участки).

Статистики модели $ST (st_i)$. Для расчета обобщенных статистик кортежа используется время, зафиксированное в точках фиксации модельного времени. В ходе имитации фиксируются обобщенные статистики кортежей: время нахождения кортежа в системе (τ_{st}); время нахождения кортежа в ПП ($\tau_{пп}$); время нахождения кортежа в ПП под обработкой ($\tau_{пп}^{tex}$); время расформирования состава на Г ($\tau_{рф}$); время ожидания накопления транзактов на состав в СП ($\tau_{сп}$); время нахождения кортежа в ПО ($\tau_{по}$); время нахождения кортежа в ПО под обработкой ($\tau_{по}^{tex}$). Кроме этого, для каждого кортежа фиксируются времена начала и конца обслуживания сложного составного потока (в который входит кортеж) каждой технологической операцией.

Для каждой ТХО фиксируется свой набор статистик:

- 1) среднее время обслуживания одного сложных составных потоков (ССП), минимальное время обслуживания одного ССП, максимальное время обслуживания одного ССП;
- 2) число обслуженных ССП;
- 3) среднее время нахождения технологической операции в очереди к ресурсу (для каждого ресурса), минимальное время нахождения технологической операции в очереди к ресурсу (для каждого ресурса), максимальное время нахождения технологической операции в очереди к ресурсу (для каждого ресурса).

Для каждого ресурса также собирается своя статистика его использования:

- 1) число запросов (частота обращения к ресурсу);
- 2) время занятости ресурса;
- 3) время пользования ресурсом (для каждой технологической операции);
- 4) средняя длина очереди к ресурсу, минимальная длина очереди к ресурсу, максимальная длина очереди к ресурсу.

Отклики модели $Y (y_i)$. Выделены следующие параметры оценки технологии работы сортировочной станции:

- количественные – число отправленных вагонов в сутки ($n_{отп}$), число принятых вагонов в сутки ($n_{прин}$), среднечасовой рабочий парк вагонов ($n_{раб}$), число отправленных поездов в сутки ($N_{от}$), число принятых поездов в сутки ($N_{пр}$);

- качественные – вагоно-часы простоя по подсистемам (B), средний простой одного вагона по подсистемам (t), параметр накопления для станции (C) - вагоно-часы накопления, приходящиеся на один вагон состава, параметр накопления для каждого пути сортировочного парка (C_i), коэффициенты загрузки ресурсов путевых (α_r , $\alpha_{выт}$, $\alpha_{пп}$, $\alpha_{сп}$, $\alpha_{по}$), маневровых локомотивов (γ_r , γ_b), людских ($\lambda_{пто}$, $\lambda_{пко}$, $\lambda_{стц}$).

Таким образом, предложен способ формализации для создания методики моделирования ТП ЖДСС, который позволит решать задачи проектного моделирования. Отметим, что все подсистемы станции в предлагаемой модели связаны и зависимы друг от друга. С помощью сложной структуры входного потока установлена гибкая связь между технологией работы станции и входящим вагонопотоком. В эксплуатационной практике с помощью разработанной модели, используя ее универсальный характер, исследователи смогут выбрать рациональную организацию работ на сортировочной станции. Кроме этого, в случаях, когда необходимо будет изменить имитационную модель (ИМ), можно модифицировать ИМ, либо по предложенной методике создать новый вариант ИМ.

сортировочной станции. Необходимо отметить, что ИМ сортировочной станции является частью комплекса исследований по рациональной организации вагонопотоков на сети железных дорог.

Литература

1. Ерофеева Е.А. Метод исследования динамики формирования поездов на основе имитации технологического процесса ж.д. станции / Е.А. Ерофеева // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. – 2006 – № 4(37). – С. 24-28.
2. Уразбеков А.К., Сарбаев С.Ш., Берикбаев Н.Ж. Оптимизация вагонопотоков на железнодорожных сортировочных станциях. – Алматы: «Бастау», 2002. – 132 с.

Аңдатпа

Мақалада зерттеу жұмысының технологиясы сұрыптау станциясы ретінде тірек элемент темір жолдар желісін қалыптастыру бойынша көлік ағынының тәсілі, нысандандыру технологиялық процесін сұрыптау станциясының теміржол мақсаттары үшін құру имитациялық модельді қолдану және оны пайдалану тәжірибесі сипатталған.

Түйін сөздер: *network, satellite, radio navigation, coordinates, monitoring.*

Abstract

The article deals with the study of the technology of the marshalling yard as a reference element of the railway network for the formation of traffic flow, the method of formalization of the technological process of the railway marshalling yard for the purpose of constructing a simulation model and its application in operational practice.

Keywords: *желісі, спутник, радионавигация, координаттары, мониторинг.*

УДК 625.031.1

ПЕРЕВЕРТОВ В.П. – к.т.н., доцент (г. Самара, Самарский государственный университет путей сообщения)

АНДРОНЧЕВ И.К. – д.т.н., профессор (г. Самара, Самарский государственный университет путей сообщения)

АКАЕВА М.О. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АБУЛКАСИМОВ М.М. – ст. преподаватель (г. Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана)

ТЕХНОЛОГИИ ТРАДИЦИОННЫЕ И АДДИТИВНЫЕ В «УМНЫХ» ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация

Успех любого производства и экономики России в целом зависит от ключевых факторов – гибкость и скорость внедрения инноваций. В этом смысле «умным» средам принадлежит особая роль: они выполняют функцию каркаса, на который в ближайшем будущем будет крепиться и тем самым обеспечивать новое качество продукции не только сама промышленность, но и транспортная и энергетическая инфраструктура.

Ключевые слова: *«умное» предприятие, инновационных технологий, аддитивные технологии, 3D технологии.*

Пока в мире отсутствует одно общепризнанное определение «умных» сред, «умных» систем, «умных производств». Общей идеей, стоящей за всеми этими понятиями, является использование сетей датчиков (сенсоров) и вычислительных устройств, взаимодействующих между собой для максимального удобства, надежности и безопасности человека в сфере инфраструктуры или высокоэффективного производства (в сфере промышленности).

Большинство технологий «умных» сред находится на раннем этапе своего развития, им еще предстоит преодолеть многие ограничения технического характера. При этом существуют эффективность их применения в машиностроении в виде гибких производственных систем (ГПС), которая состоит из трех подсистем: заготовительной обработки (кузнечно-штамповочное, литейное и сварочное, лазерное и плазменное, переработка пластмасс и порошков, термическое производство и т.д.), *окончательной* обработки – в основном обработка материалов резанием (ОМР) и сборочной, объединенных единой транспортной и информационно-управляющей системами (рисунок 1), интегрально связанной с конструированием и технологией изготовления изделий, что создает условия для взаимного проникновения подсистем и интеграции технологических процессов [1].



Рисунок 1 – Структура и технические элементы информационно-управляющей системы ГПС

Концепция «умного» предприятия предполагает использование **инновационных технологий**, как **традиционных**, так и **аддитивных** повсеместно с компьютеризацией.

«Умное» предприятие – среда производства, способная справляться с турбулентностью технологий в режиме реального времени посредством децентрализованной информационной структуры для управления процессом. Цель «умных» предприятий – широкое использование средств автоматизации, контроль и диагностика, оптимизация инновационных технологий. Формообразующие технологические процессы формообразования заготовок в машиностроении по методу их исполнения принято подразделять на **традиционные** и **аддитивные** [2-4]:

- **осаждение** из парогазовой фазы, при котором конфигурация заготовки формируется в результате конденсации парообразных или газообразных химических элементов с образованием твердых осадков;

- **литье**, в процессе которого формообразование заготовки или детали осуществляется из жидкого материала путем заполнения им полости заданной формы и размеров с последующим затвердеванием;

- **формование**, заключающееся в получении заготовки или детали из порошкового или волокнистого материала путем заполнения полости заданной формы и размеров с последующим уплотнением;

- **гальванопластика** – процесс получения изделий из жидкого материала путем осаждения металла из раствора под действием электрического тока;

- **обработка материалов давлением** – процесс, в котором происходит изменение формы, размеров, шероховатости и свойств первичной заготовки (слитка, профиля) в результате пластической деформации и/или разделения изделия без образования стружки;

- **механическая обработка резанием** – процесс, в котором происходит изменение формы, размеров, шероховатости путем отделения поверхностного слоя заготовки с образованием стружки;

- **электрофизическая и электрохимическая обработка**, заключающаяся в изменении формы, размеров, шероховатости поверхностей заготовки путем использования электрических разрядов, магнитострикционного эффекта, электронного или оптического излучения и растворения ее материала в электролите под действием электрического тока;

- **сборка** – технологический процесс, при котором происходит образование разъемных и неразъемных соединений, составных частей заготовки или изделия путем навинчивания, **сварки**, пайки, клепки, склеивания и т.д. В машиностроении насчитывается большое число размеров деталей машин, имеются классификаторы заготовок по группам сложности в зависимости от методов изготовления.

* **аддитивные технологии (АТ)** – технологии изготовления изделия по данным цифровой модели методом послойного добавления материала. При использовании АТ все стадии реализации проекта от идеи до материализации (в любом виде – в промежуточном или в виде готовой продукции) находятся в одной технологической среде, в которой каждая технологическая операция также выполняется в цифровой CAD / CAM / CAE – системе, элементами которой необходимо качественно управлять. В результате разработки и внедрения аддитивного оборудования появились новые технологические возможности в машиностроительной отрасли, где в целом ряде направлений аддитивные технологии (АТ) начали быстро вытеснять традиционные методы (технологии) производства деталей [5-7].

Представляет интерес классификация и технологические особенности применения аддитивных технологий (АТ) – **3D технологии** изготовления изделий (деталей) по цифровой модели методом послойного добавления материала в «умных» производствах. Широкое распространение цифровых технологий в области проектирования (CAD), моделирования и расчетов (CAE) и механообработки (CAM) стимулировало развития технологий **3D-печати**. Методами «быстрого прототипирования» сейчас изготавливают разнообразные изделия: инструменты и литейные формы, детали самолетов и скоростного подвижного состава и т.д.

Аддитивные технологии (АТ) охватывают новые сферы деятельности человека: 1 – промышленное проектирование, разработки и концептуальное моделирование, образование и наука, архитектура и строительство; 2 – мастер-модели для изготовления прототипов и для литья металлов, выращивания материалов, инструментальная оснастка и функциональные детали, обучение и научные исследования и т.д.

Представители многих профессий используют **3D-принтеры** для реализации совершенно новых идей и проектов. Активно создаются роботизированные технологические комплексы (РТК) и производственные модули для «печати» из порошковых материалов, быстротвердеющими бетонными смесями и т.д.

Аддитивные технологии (АТ) классифицируют:

1 – по применяемым строительным и модельным материалам (жидкие, сыпучие, полимерные, металлопорошковые и т.д.); 2 – по наличию или отсутствию лазерного оборудования; 3 – по методам подвода энергии для фиксации слоя построения (с

помощью теплового воздействия, облучения ультрафиолетовым или видимым излучением, посредством связующего состава и т.д.; 4 – по методам формирования слоя; 5 – по типу движения.

Стандарт ASTM F2792.154323-1 определяет аддитивные технологии (АТ), как: «Процесс объединения материала с целью создания объекта из данных 3D-модели, как правило, слой за слоем, в отличие от механообрабатывающих производственных технологий». По классификации ASTM (версия 2017 г.) аддитивные технологии (АТ) условно разделены на 7 категорий [8, 9]:

1. Технология выдавливания материала (технология MJS) – в место построения модели через подогреваемый экструдер выдавливается пастообразный строительный материал – смесь металлического порошка и связующего – пластификатора. Модель помещают в печь для удаления связующего и дальнейшего спекания, так же как это делается в традиционных MIM – технологиях.

2. Струйные технологии (технология Polyjet) – модельный материал (фотополимер, воск и т.д.) подается в зону построения модели через многоструйную головку.

3. Технология разбрызгивания связующего материала (технология LnkJet) – относятся струйные технологии, в которых в зону построения модели впрыскивается не модельный материал, а связующий реагент.

4. Технология соединения листовых материалов (технология UAM) – сущность технологии заключается в том, что тонкие металлические пластины сваривают с помощью ультразвука и затем «лишний» материал удаляют фрезерованием. Эта технология **гибридная**, так как представляет собой **сочетание аддитивной и традиционной («вычитающей») технологии** [10-12].

5. Технология фотополимеризация в ванне (технология SLA) – относятся технологии, использующие жидкие модельные материалы – фотополимерные смолы.

6. Технология расплавления материала в заранее сформированном слое (группа SLS технологий) – в качестве источника тепла применяется лазер, плазменный или электронный луч.

7. Технология прямого подвода энергии непосредственно в место построения изделия (технология POM-лазер, Sciaky – электронный луч) – входят технологии, согласно которым строительный материал и энергия для его сплавления подводятся одновременно к месту построения изделия. Эти технологии предполагают применение технологического оборудования, оснащенного системами подвода модельного (строительного) материала и энергии в виде сфокусированного лазерного излучения или электронного луча. Рабочий орган (элемент системы) – головку устанавливают на роботизированной «руке» комплекса или гибкого модуля. Технологические процессы формообразования изделий заложены в основу различных типов технологического оборудования для производства деталей методами аддитивных технологий (АТ): 1-SLA – технология лазерной стереолитографии; 2-SLS – технология селективного лазерного спекания; 3-MJM – метод наплавления; 4-DLP – технология наплавления (цифровая светодиодная проекция); 5-LOM – технология изготовления объектов методом ламинирования; 6-FDM – технология послойного наложения расплавленной полимерной нити; 7-SHS – технология выборочного теплового спекания.

В результате внедрения аддитивного технологического оборудования появились новые технологические возможности в машиностроительной отрасли [13], где в целом ряде направлений аддитивные технологии (АТ) начали быстро вытеснять традиционные методы (технологии) производства деталей.

В машиностроение **3D-печать** (АТ) создает условия, позволяющие решать самые разнообразные задачи эффективно и качественно:

- разработка прототипов и изготовление новых деталей, компонентов и агрегатов (концепт-модели, тестовые образцы и т.д.) для диагностирования еще до начала серийного производства;

- осуществлять диагностирование и проверку различных характеристик изделий, чтобы заранее устранить вероятные отказы (дефекты);
- создание современных систем агрегатов (узлов, деталей) и их элементов наземных транспортно-технических средств (НТТС) и подвижного состава (ПС);
- производство ремонта и замены изношенных деталей, которые уже готовы к эксплуатации (компоненты различных механизмов НТТС и ПС, детали и запчасти для их ремонта, компоненты системы двигателей и др.).

Таким образом, применение АТ для конструкторско-технологической подготовки производства позволит:

- 1 – повысить эффективность и возможности по производству более качественных и менее дорогих по себестоимости изделий;
- 2 – усложнять конструкции и изменять формы изделия (деталей) без дополнительных финансовых средств;
- 3 – минимизировать время на освоение новой продукции и количество отходов производства;
- 4 – организовать компактное, гибкое мобильное производство;
- 5 – создавать удобную и эффективную технологическую оснастку для ускорения производства основной продукции, в том числе мобильные качественные литейные модели (восковые, выжигаемые, образцы для литья в силикон);
- 6 – исключить технологические составляющие в модели;
- 7 – снижать себестоимость продукции, улучшать ее показатели и характеристики многих изделий и их возможности;
- 8 – создавать возможности по управлению физико-механическими свойствами компонентов и систем с помощью оптимального смешивания различных расходных порошковых и композитных материалов.

Внедрение 3D-технологий (3D-печать) в образование и научную деятельность университетов позволит:

- 1 – увеличить научный потенциал университета и возможности для будущих поколений инженеров реализовывать свои идеи намного эффективней, чем это происходит сейчас;
- 2 – ускорить и удешевлять этапы прототипирования и экспериментального диагностирования (тестирования) новых образцов изделий (деталей);
- 3 – повысить интерес обучающихся к образовательному процессу с применением 3D-технологий, дающим возможность визуально оценить и протестировать результаты их работы;
- 4 – готовить высококвалифицированные кадры для железнодорожной отрасли.

Литература

1. Laser complexs. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.lasercomp.ru>.
2. Шабров Н.Н. Реальные достижения виртуальной реальности // Rational Enterprise Management. – 2011. – № 2. – С. 46-48.
3. 3-D Printing Manufacturing Process is Here; Independent global forum for the Unmanned Aircraft Systems community, UAS Vision [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.uasvision.com>.
4. Перевертов В.П. Материаловедение: конспект лекций. – Самара: СамГУПС, 2016. – 136 с.
5. Перевертов В.П. Труд руководителя на железнодорожном транспорте: конспект лекций. – Самара: СамГУПС, 2016. – 145 с.
6. Перевертов В.П. Метрология. Стандартизация. Сертификация: конспект лекций. – 3-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2017. – 212 с.

7. Перевертов В.П. Технологии конструкционных материалов. Ч.2. Литейные и порошковые технологии. Лазерные технологии и обработки материалов резанием: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2018. – 192 с.

8. Перевертов В.П. Технологии конструкционных материалов. Ч.3 Технологии обработки материалов давлением: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: СамГУПС, 2018. – 154 с.

9. Перевертов В.П., Андрончев И.К., Абулкасимов М.М. Нанотехнологии в умной инфраструктуры ОАО «РЖД» // Промышленный транспорт Казахстана. – 2018. – № 2 (59). – С. 26-30.

10. «Умные» среды, «умные» системы, «умные» производства / Промышленный и технологический форсайт РФ на долгосрочную перспективу // Центр стратегических разработок. – СПб., 2012. – вып.4. – 62 с.

11. Зленко А.М. Аддитивные технологии в машиностроении. Пособие для инженеров / М.В. Нагайцев, А.В. Довбыш. – М.: ГПЦ РФ ФУГП «НАМИ», 2015. – 220 с.

12. ГОСТ Р 57558 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения, 2017. – 18 с.

13. Перевертов В.П. Качество управления кузнечными технологиями: монография. – Самара: СамГУПС, 2019. – 256 с.

Аңдатпа

Кез келген өндірістің және жалпы Ресей экономикасының жетістігі шешуші факторларға – инновацияның икемділігі мен жылдамдығына байланысты. Бұл тұрғыда «ақылды» орталардың ерекше рөлі бар: олар жақында болашақта оны бекітетін және сол арқылы өнеркәсіптің ғана емес, сонымен қатар көліктік және энергетикалық инфрақұрылымның жаңа сапалы өнімін ұсынатын негіз ретінде қызмет етеді.

Түйінді сөздер: «ақылды» кәсіпорын, инновациялық технология, аддитивті технология, 3D технология.

Abstract

The success of any production and the Russian economy as a whole depends on key factors – flexibility and speed of innovation. In this sense, "smart" environments have a special role: they serve as a framework on which in the near future will be attached and thus provide a new quality of products, not only the industry itself, but also transport and energy infrastructure

Keywords: "smart" enterprise, innovative technologies, additive technologies, 3D technologies.

УДК 656.056.4

ЖАМАНГАРИН Д.С. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ ГОРОДА

Аннотация

Приведен анализ современного состояния развития системы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках города. Исследованы модели автоматизации организации транспортных потоков перекрестков города.

Выбрано адаптивное управление, имеющее обратную связь с транспортным потоком. Оно реализуется с помощью детекторов транспорта.

Предлагается интеллектуальная система «Start crossroad». Представлены основные технические идеи этой системы. Определены сущности процесса управления системы управления дорожным движением «Start crossroad». Изложены основные преимущества данной системы.

Ключевые слова: система, адаптивные, управление, поток, сигнал, трафик, фаза, детектор, микроконтроллер.

Введение. Данная работа представляет собой исследование работы светофорной сигнализации на перекрестках города. Исследование проводилось с целью создания модели автоматизации организации транспортных потоков перекрестков города. Создание симулятора для микроконтроллерного управления «Умным перекрестком». В задачу автоматизации работы по расчету пофазного разъезда и светофорного регулирования входило создание программного продукта, который производил бы расчет необходимых показателей с учетом всех условий и нормативов для безопасности участников дорожного движения.

Решить задачу в Siemens LOGO Soft Comfort v8.0.

Объекты исследования. Интеллектуальные системы управления контроллерами, предназначенными для регулирования светофорными режимами.

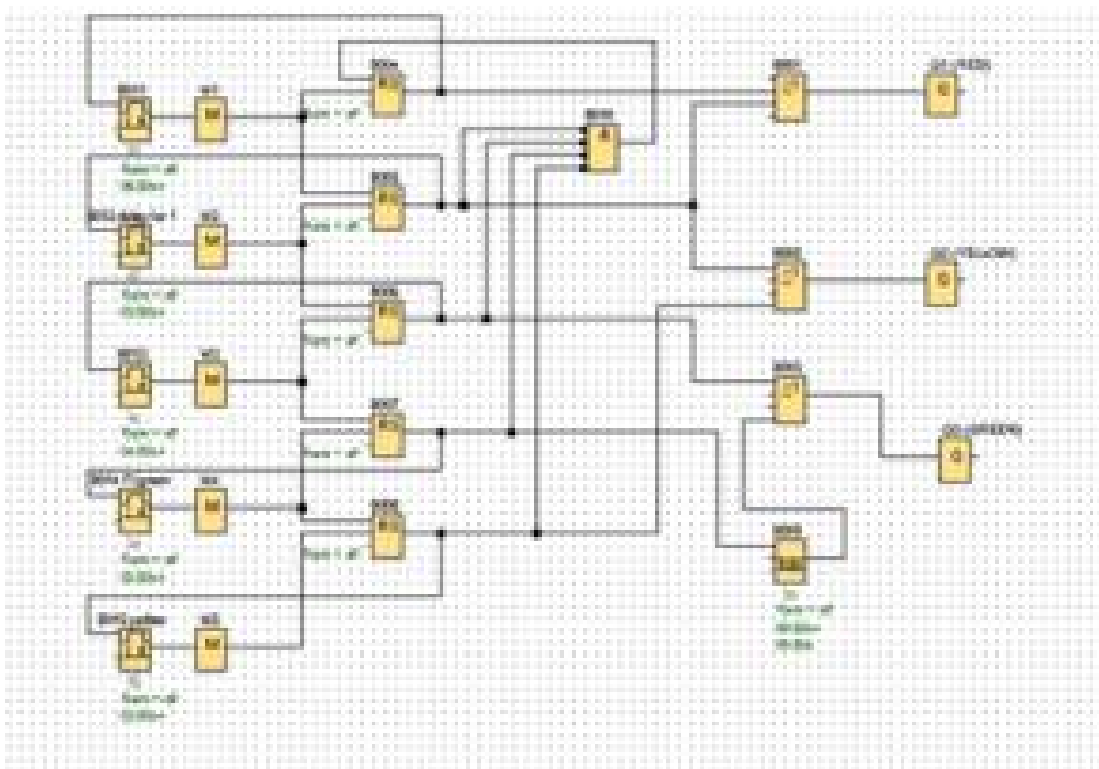
Методы исследования. Основным принципом организации дорожного движения является разработка и осуществление мероприятий, обеспечивающих эффективность и безопасность транспортных и пешеходных потоков. Осуществление этого принципа включает этапы исследования, основывается на [1]: исследовании характеристик дорожного движения; анализе статистики дорожно-транспортных происшествий (ДТП); выявлении регионов, зон и очагов повышенной опасности; выявлении мест снижения эффективности движения и определении характера его изменения во времени; прогнозировании изменения параметров движения и своевременной корректировке организации и управления движением, разработке элементов и систем автоматизированного управления дорожным движением. Будут использованы методы математического, компьютерного и имитационного моделирования процессов микроконтроллерного управления приборах освещения с элементами искусственного интеллекта.

В работе применяются общенаучные методы системного анализа и синтеза, аппроксимационный, формально-логический и дедуктивные методы, метод аналитического моделирования, приемы обобщения, абстракции и мысленного эксперимента.

Результаты исследования. Предлагается новая версия светофора, позволяющая увеличить пропускную способность на дорогах путем проведения диагностики движения в режиме реального времени и переключения светофоров в зависимости от дорожной ситуации на перекрестке с переменной интенсивностью движения. Датчики камеры определяют плотность и скорость движения в зоне управления, светофоры автоматически устанавливают время переключения. Создание имитационной модели светофора на перекрестке с переменной интенсивностью движения производится с помощью микроконтроллеров S7-300 Simens LOGO Soft.

Перспективным является «Smart crossroad» – это интеллектуальная система управления светофором, которая оптимизирует поток трафика на уже сигнализированных перекрестках за счет интеграции собственного программного обеспечения с существующим машинами управления движением.

Индивидуальный веб-сервер (изображения, специфичные для приложения, могут быть созданы с помощью бесплатного LOGO! Web editor).



Программа светофора для перекрестка. Для устранения задержек и выбросов применяется широкий спектр технологий и назревает необходимость разработки более сложной технологии управления движением.

В связи с этим необходима система управления движением, которая оптимизирует таймер сигналов, выделяя зеленое время на различные фазы пересечения на основе присутствия транспортного средства, количества транспортных средств и потоковых данных, собранных детекторами присутствия транспортных средств на перекрестках. Этот новый подход к управлению движением отличается от методов, ранее использовавшихся в нем, что позволяет в режиме реального времени секунду за секундой оптимизировать управление движением и реагировать на изменение условий движения, работая децентрализованно и предназначаясь для размещения городских сетей и дорожных коридоров. Из существующих интеллектуальных систем управления движением для решения этих проблем наиболее пригодны «Smart Intensified traffic lights».

Целью этой интеллектуальной системы светофоров является сокращение времени, затрачиваемого транспортными средствами на холостом ходу на дорогах, при обеспечении оптимального использования дорожных транспортных сетей и сокращении вклада транспорта в выбросы парниковых газов.

Ключевыми техническими идеями являются:

1. Управление пересечением по расписанию: здесь трафик на каждом перекрестке анализируется как математическая проблема известная, как «проблема машинного планирования», где транспортные потоки представлены в виде агрегатов или последовательностей очередей транспортных средств для целей распределения сигналов, и эти схемы затем используются для решения, следует ли расширять, или переключать фазу между различными полосами, которые составляют пересечения.

2. Координация, управляемая расписанием: здесь расписания сообщаются нижестоящим соседним перекресткам, служат входными данными для этих перекрестков в оптимизации их управления движением. Для преодоления нескоординированных ситуаций с учетом изменений в расписаниях создается механизм обратной связи.

Обсуждение результатов. Процесс управления системой управления движением «Smart crossroad» можно резюмировать следующим образом:

- текущие условия движения извлекаются из систем каналов данных датчиков движения, которые включают камеры наблюдения;
- система «Smart crossroad» вычисляет фазовый график, который оптимизирует поток на перекрестках и отправляет команду контролеру, когда пришло время менять;
- система сообщает ожидаемые выходы оттока или расписание для соседних соседей, чтобы указать выходящие потоки трафика.

Унифицированное руководство по управлению движением (МИТСД) описывает, что сигналы управления движением могут быть плохо спроектированы, плохо размещены, плохо управляются или плохо управляются с последующими результатами чрезмерной задержки, неподчинения инструкциям, избегания и увеличения частоты столкновений [2]. Ожидается, что правильно сконструированный и синхронизированный дорожный сигнал может обеспечить одно или несколько следующих преимуществ:

1. Обеспечить упорядоченное и эффективное передвижение людей.
2. Уменьшить частоту и серьезность некоторых типов сбоев.
3. Обеспечить надлежащий уровень доступности для пешеходов и дорожного движения.

Таким образом, внедрение системы управления дорожным движением связано с созданием технических средств сбора информации о параметрах транспортных потоков во множестве точек дорожной сети, передачей собранной информации в центр управления, обработкой собранной информации с целью выбора управляющих воздействий и средств передачи этих воздействий к светофорам с целью переключения их сигналов и информирования водителей о доступности альтернативных маршрутов или наличии зависимых от времени суток регулирующих воздействий, и наконец, созданием средств связи с оперативным персоналом службы управления движением, находящимися на сети дорог.

Другими словами, управление дорожным движением является процессом, реализуемым большой системой управления, работающей в реальном масштабе времени и включающей в себе центральные управляющие ЭВМ и периферийные устройства, связанные с ЭВМ посредством каналов передачи информации.

В задачу автоматизации работы по управлению дорожным движением и светофорного регулирования входит создание программного продукта, который бы производил расчет необходимых показателей с применением директоров, установленных на дорожных сетях города. Является перспективным направлением создание симуляторов для микроконтроллерного управления «Умным перекресткам».

Литература

1. Koonce P. The Signal Timing Manual, 2008. – pp. 28-29.
2. Smith S.F., Barlow G.J., Xie X-F., Rubinstein Z.B. Schedule Driven Intersection Control. CMU-RI-TR-12-20, The Robotics Institute, Carnegie 2 Mellon University, Pittsburgh, PA, 2012.

Аңдатпа

Қаланың реттелетін қиылыстарында қозғалысты басқару жүйесін дамытудың қазіргі жай-күйін талдау жүргізілді. Қалалық қиылыстардың қозғалысын ұйымдастыруды автоматтандыру моделдері зерттелді.

Транспорттық ағынының кері байланысымен бейімделген бақылау таңдалады. Ол көлік детекторлары арқылы жүзеге асырылады.

Ұсынылған интеллектуалдық жүйе – «Start crossroad». Осы жүйенің негізгі техникалық идеялары белгіленді. «Start crossroad» қозғалысын басқару жүйесімен басқару процесінің субъектілері анықталды. Бұл жүйенің негізгі артықшылықтары көрсетілген.

Түйін сөздер: *жүйе, адаптивті, басқару, ағын, сигнал, трафик, фаза, детектор, микроконтроллер.*

Abstract

The analysis of the current state of the development of a traffic management system at regulated intersections of the city has been made. The models of automating the organization of traffic flows at city intersections are investigated.

An adaptive control is selected with feedback from the transport stream. It is implemented using transport detectors.

Proposed intellectual system – "Start crossroad". The main technical ideas of this system are established. The entities of the process of control of the traffic control system "Start crossroad" are defined. The main advantages of this system are stated.

Keywords: system, adaptive, control, flow, signal, traffic, phase, detector, microcontroller.

УДК 621.333.2

БАТАШОВ С.И. – к.т.н., доцент (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

ШУБАЕВ В.В. – к.т.н., доцент (г. Москва, Российский университет транспорта (МИИТ))

АУСТНИЯЗОВА Б.И. – ст. преподаватель (г. Актобе, Баишев Университет)

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СХЕМЫ ВНЕШНЕГО КОНТРОЛЯ ИСПРАВНОСТИ РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ РНТ-6

Аннотация

Современные локомотивные устройства силовой электроники представляют собой сложные многофункциональные системы, к эффективности, качеству и надежности работы которых, предъявляются самые высокие требования. Их техническая сложность, разнообразие предъявляемых требований, требуют разработки новых подходов к контролю их работоспособности и построению алгоритмов диагностирования. Это позволит сократить время поиска неисправностей, исключить влияние на результаты диагностирования субъективных оценок и оперативно решать задачи качественного ремонта аппаратуры в современных условиях эксплуатации, в частности тиристорного регулятора напряжения РНТ-6.

Ключевые слова: регулятор напряжения, тиристор, выходная функция, схема внешнего контроля, комбинированный поиск, функциональная последовательность

Все современные тепловозы оснащаются регуляторами напряжения стартер-генератора или вспомогательного генератора различных модификаций. Работа тепловозных регуляторов напряжения сводится к тому, что они автоматически изменяют ток в обмотке возбуждения генератора обратно пропорционально изменению напряжения на его зажимах, что позволяет поддерживать с заданной точностью напряжение вспомогательного генератора во всем рабочем диапазоне изменения частоты вращения и тока нагрузки якоря.

Тиристорный регулятор напряжения РНТ-6 предназначен для поддержания в заданных пределах напряжения стартер-генератора тепловоза 2ТЭ116 в генераторном режиме при изменениях в широких пределах его частоты вращения и тока нагрузки. Функциональная блок-схема регулятора напряжения РНТ-6 приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Функциональная блок-схема регулятора напряжения РНТ-6

Регулятор состоит из измерительного и регулирующего органов. В измерительном органе происходит сравнение регулируемого напряжения с эталонным. Он включает в себя стабилитроны Д21...Д24 (рисунок 2), на которых формируется эталонное напряжение. Стабилитроны подключены к делителю напряжения, образованному резисторами R15, R1, R2, R3 и питающемуся от стартер-генератора. Регулирующий орган преобразует поступающий от измерительного органа сигнал в серию импульсов, коэффициент заполнения которых пропорционален величине этого сигнала.

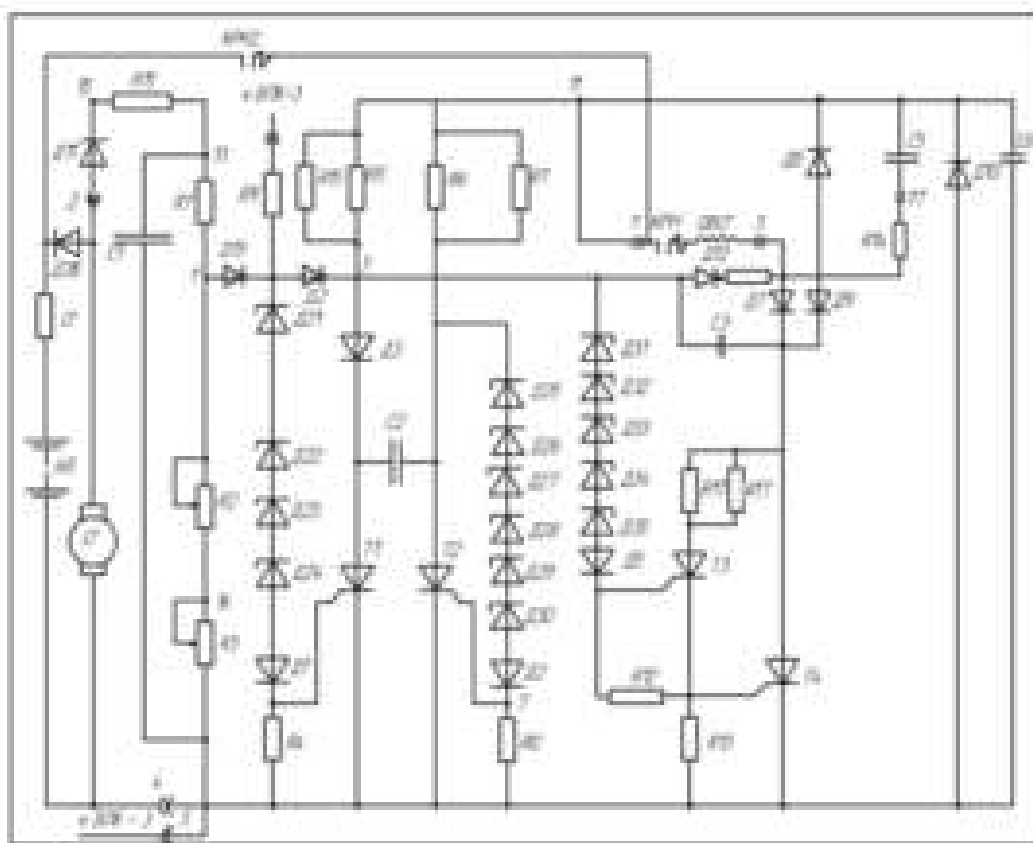


Рисунок 2 – Электрическая схема регулятора напряжения РНТ-6

Регулирующий орган состоит из двух мультивибраторов, собранных на тиристорах. Вспомогательный мультивибратор собран на тиристорах Т1 и Т2, основной – на тиристорах Т3 и Т4. Основной мультивибратор выполняет функции модулятора ширины импульсов. Его тиристор Т4 является одновременно выходным усилителем мощности. Тиристор Т3 обеспечивает открытие тиристора, Т4 при пониженном напряжении

аккумуляторной батареи во время пуска дизеля. С выхода усилителя импульс поступает в обмотку возбуждения стартер-генератора, где демодулируется с помощью диода Д8.

К сожалению, как показал опыт эксплуатации, работа регуляторов напряжения не отличается высокой надежностью. Всем им свойственна такая неисправность как «заброс напряжения», которая несмотря на то, что в схеме предусмотрена специальная защита, довольно часто приводит к выходу из строя электрооборудования тепловоза. Основной причиной «заброса напряжения» является срыв коммутации силового блока. В свою очередь, к причинам низкой коммутационной устойчивости следует отнести несовершенство схемных и конструкторских решений, а также несовершенство самой системы автоматического регулирования (САР).

По одним внешним признакам нормальной работы трудно достаточно полно дать реальную оценку состояния регулятора во время его работы. Для формирования полной картины необходимо применение специальных схем контроля исправности регулятора, содержащих различные сигнальные или измерительные приборы. Однако информация, получаемая от схем контроля, также не является достаточной для полной оценки технического состояния регулятора и поэтому приходится учитывать ряд дополнительных признаков его нормальной работы, наблюдаемых без помощи контрольных устройств.

Конструкцией регулятора не предусмотрена проверка функциональных электрических цепей, поэтому эти тракты контролируются по фактическому состоянию сигналов на выходе устройства. Состояние отдельных элементов, входящих в состав регуляторов, не имеющих промежуточных схем контроля, проверяется при помощи специальных внешних контрольно-измерительных приборов. Для этого в регуляторе организовываются специально выводимые точки контроля, к которым имеется возможность подключения измерительных приборов. Выбор точек и способов контроля зависит от того, насколько полно можно оценить исправность элемента конструкции регулятора при измерениях в выбранной точке. Таким образом, при проверке качества функционирования регулятора напряжения РНТ-6, в котором конструктивно не предусмотрено наличие схем внешнего контроля, актуальной задачей является применение контрольно-измерительных приборов для испытаний и диагностики. Такие испытания являются наиболее трудоемкой и ответственной частью оценки работоспособности регуляторов РНТ-6 и требуют логического сопоставления и анализа полученных результатов.

В качестве главной выходной функции испытываемого регулятора целесообразно выбрать величину напряжения на якоре стартер-генератора тепловоза. Поэтому принимаем ее как «комплексный выходной параметр». Этот термин в равной мере относится как к выходным функциям регулятора в целом, так и к выходным функциям элементов, входящих в состав его конструкции.

Физические принципы функционирования регуляторов напряжения позволяют построить простейшие схемы внешнего контроля, которые могут заменить сложные измерения и обеспечить индикацию наличия комплексного выходного параметра с большой степенью надежности. Испытания, состоящие в оценке работоспособности по комплексному параметру, называются «функциональной пробой». Осуществление функциональной пробы возможно только в том случае, когда испытуемый регулятор приведен в действие, т.е. включен. Для приведения регулятора в действие служит простейшая схема включения, состоящая из регулируемого источника питания и нагрузки.

Для системы, имеющей последовательную структуру, к которым относится регулятор напряжения РНТ-6, предпочтительным является метод комбинированного поиска, в котором точки проведения испытаний выбираются таким образом, что каждое испытание делит систему на две части, только в одной из которых может находиться отказавший элемент. Выбор точки следующего испытания зависит от результатов предыдущего испытания. Анализ характеристик надежности элементов в регуляторе и

затрат времени на испытания элементов дает возможность оптимизировать комбинированный поиск.

Использование метода комбинированного поиска причины отказа, применительно к процессу диагностирования тепловозного регулятора напряжения РНТ-6, заключается в группировании элементов регулятора в функциональные последовательности. Рассмотрим подробно алгоритм работы элементов РНТ-6 при постепенном увеличении напряжения питания, подаваемого на контакты 1-4 штепсельного разъема регулятора (рисунок 2):

1. Одновременно с изменением напряжения питания происходит заряд конденсатора С6.

2. Для защиты регулятора от неправильного включения, а также защиты конденсатора С6 от всплесков напряжения обратной полярности между контактами 1-4 включен диод Д10 катодом на «+» питания.

3. Контроль наличия и величины напряжения питания осуществляется на контактах штепсельного разъема Шр.

4. При достижении напряжением питания порогового значения происходит пробой стабилитронов Д31-Д35, в результате чего на резисторе R12 появляется сигнал управления (УТ3), приводящий к срабатыванию (открытию) тиристора Т3.

5. Тиристор Т3 отпирается.

6. При протекании тока через тиристор появляется сигнал управления тиристора Т3 на резистор R13, и как следствие появляется сигнал управления (УТ4), приводящий к срабатыванию (открытию) тиристора Т4.

7. Тиристор Т4 отпирается.

8. При протекании тока через тиристор Т4 происходит заряд конденсатора С3.

9. Если нагрузка подключена – через обмотку возбуждения, резистор, лампу, протекает ток нагрузки I_n .

10. При достижении напряжением питания порогового значения происходит пробой стабилитронов Д25-Д30 и на резисторе R8 появляется сигнал управления (УТ2), приводящий к срабатыванию (открытию) тиристора Т2.

11. Тиристор Т2 отпирается.

12. При протекании тока через тиристор Т2 происходит заряд конденсатора С2.

13. В цепи обратной связи протекает ток $I_{ос}$, величина которого пропорциональна напряжению якоря (питания).

14. При достижении напряжением питания значения 110 В, происходит пробой стабилитронов Д21-Д24 и на резисторе R4 появляется сигнал управления (УТ1), приводящий к срабатыванию (открытию) тиристора Т1.

15. Тиристор Т1 отпирается.

16. Через открытый тиристор Т1 протекают токи перезарядки конденсатора С2 и разряда конденсатора С3.

17. Тиристоры Т2 и Т4 запираются.

18. Мультивибратор Т1-С2-Т2 переходит в режим автоколебаний.

19. Дальнейшее увеличение напряжения питания никаких изменений в работе схемы не вызывает. При постепенном плавном уменьшении напряжение питания до 110 В, наступает момент, когда стабилитроны Д21-Д24 не могут «пробиться», а тиристор Т1 открыться, в результате чего генерация мультивибратора прекращается.

20. Пробиваются стабилитроны Д31-Д35.

21. Тиристоры Т3 и Т4 отпираются.

22. Через тиристор Т4 вновь протекает ток нагрузки.

Таким образом, электрическую схему регулятора напряжения РНТ-6 можно условно представить в виде следующей функциональной последовательности (цепочки): С6-Д10-Шр-УТ3-Т3-Т4-С3- I_n -УТ2-Т2-С2- $I_{ос}$ -УТ1-Т1. Осуществление контрольных измерений параметров, в соответствии с представленной функциональной последовательностью, позволяет оптимизировать алгоритм проверки работоспособности регулятора за счет

сокращения количества контрольных точек, уменьшения затрат времени на его проверку и в целом упростить процесс поиска неисправных элементов.

Литература

1. Филонов С.П. Тепловоз 2ТЭ116. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sinref.ru/000_uchebniki/05300_transport_jd_teplovozi/130_teplovoz_2te116_iz_danie2_filonov_1985/175.htm. свободный – (04.05.2019).
2. Маневровые локомотивы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myswitcher.ru/books/rudaia/rudaia29.html>. свободный – (04.05.2019).

Аңдатпа

Қазіргі заманғы локомотив құрылғылары күштік электрониканы білдіреді күрделі көп функционалды жүйесінің тиімділігін, сапасы мен сенімділігін, олардың ең жоғары талаптар қойылады. Олардың техникалық күрделілігі, қойылатын талаптардың әртүрлілігі, олардың жұмысқа қабілеттілігін бақылауға және диагностикалау алгоритмдерін құруға жаңа тәсілдерді әзірлеуді талап етеді. Бұл ақауларды іздеу уақытын қысқартуға, субъективті бағалауды диагностикалау нәтижелеріне әсерін болдырмауға және қазіргі заманғы пайдалану жағдайларында аппаратураны сапалы жөндеу міндеттерін, атап айтқанда РНТ-6 кернеудің тиристорлы реттегішін жедел шешуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: кернеу реттегіші, тиристор, шығыс функциясы, сыртқы бақылау схемасы, аралас іздеу, функционалдық бірізділік.

Abstract

Modern locomotive devices of power electronics are complex multipurpose systems to which efficiency, quality and reliability of work greatest demands are made. Their technical complexity and a variety of qualifying standards to working capacity, demand development of new algorithms of diagnosing. It will allow to reduce time of search of malfunctions, to exclude influence on results of diagnosing of value judgment and to quickly solve problems of high-quality repair of the regulator of tension of RNT-6 in modern service conditions.

Keywords: tension regulator, the thyristor, output function, the scheme of external control, the combined search, the functional sequence.

УДК 629.11

БАУБЕКОВ Е.Е. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

БАҚЫТ Ғ.Б. – PhD, ассистент-профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АЙТУЛОВ Н.Н. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация

В статье проведен анализ эксплуатационных факторов тормозной системы при экспертизе дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Определены причины снижения эффективности тормозов автотранспортных средств. В результате

проведения анализа и расчетов выявлена необходимость определения зависимости влияния отдельных эксплуатационных факторов на время нарастания до максимального замедления, время торможения с установившимся замедлением.

Ключевые слова: тормозная система, срабатывание, тормозная колодка, эксплуатационные параметры, тормозной путь, корректирующий коэффициент.

Под временем срабатывания тормозной системы подразумевается время, необходимое для приведения в действие тормозных механизмов, на полную их мощность за период от момента приложения силы к органу тормозного управления (педали тормоза) до начала заметного отрицательного ускорения автомобиля, т.е. момент возникновения максимальной силы трения между обшивками тормозных колодок и поверхностью тормозного барабана (диска).

При оценке тормозных свойств автотранспортного средства (АТС) используют такие показатели, как: S_T (м) – тормозной путь (путь проходимый АТС от момента нажатия на орган тормозного управления до полной остановки), $j_{уст}$ (м/с²) – замедление при торможении, $t_{ср}$ (с) – время срабатывания тормозов.

Когда известны фактические данные эксплуатационных параметров тормозов при экспертизе дорожно-транспортных происшествий (ДТП), часто удается объяснить техническую причину происшествия, поэтому все замеры выполняются на месте происшествия или при дополнительном осмотре [1].

Эффективность торможения зависит от величины зазоров между фрикционными накладками и тормозным барабаном, равномерного прижатия тормозных накладок к барабанам и их состояния, свободного хода педали. Зазоры между тормозным барабаном (тормозным диском) в процессе эксплуатации увеличиваются по причине естественного износа деталей. Это повышает время полного прижатия накладок от момента нажатия на тормозную педаль, тем самым увеличивая тормозной путь [2].

Причиной снижения эффективности тормозов может быть и возрастание свободного хода педали, по причине износа накладок и тормозных барабанов. Увеличение свободного хода педали уменьшает длину ее рабочего хода: педаль может упереться в пол кабины, но не обеспечит полного торможения [3].

Для механической системы тормозного привода время срабатывания равно затратам времени на выполнение следующих действий:

1. Выбор люфтов и зазоров в передаточных деталях привода.
2. Деформация (растяжение, скручивание, изгиб) металла тормозных рычагов, тяг, валов, тросов и других деталей привода.
3. Перемещение тормозных колодок до соприкосновения их обшивок с поверхностью барабанов.
4. Полное соприкосновение обшивки с барабаном при максимальном давлении.

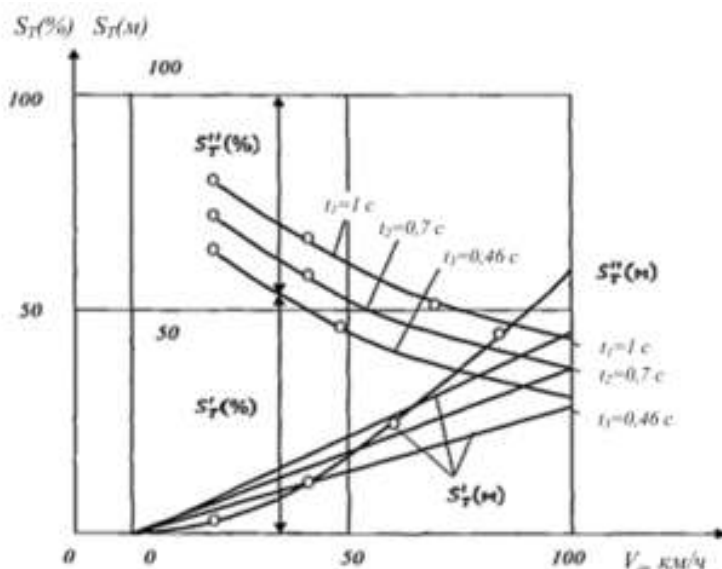
Для пневматической системы тормозного привода, помимо элементов отмеченных выше, следует учитывать:

1. Время срабатывания клапана управления, соединенного с тормозной педалью.
2. Время возрастания давления воздуха на участке магистрали от главного резервуара до рабочего воздушного цилиндра.

По аналогии стоит отметить, что в тормозном приводе, снабженном вакуумным усилителем, происходят потери времени на: а) срабатывание клапана управления и б) падение давления на участке магистрали впускная труба двигателя – цилиндр усилителя до момента начала движения поршня усилителя.

Для гидравлической системы тормозного привода, в сравнении с механической, добавляются затраты времени срабатывания на передачу давления через жидкую среду при вытеснении некоторого ее объема из главного тормозного цилиндра в магистраль. Наименьшую величину времени срабатывания тормозной системы будет иметь привод электромагнитного типа.

При увеличении давления, передаваемого через другие системы привода к тормозным механизмам, время срабатывания сокращается в примерном соотношении 1:10. Эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобильным тормозным системам, должны предусматривать наименьшую величину времени срабатывания тормозной системы. Н.А. Бухарин, Б.Е. Боровский, В.А. Илларионов построили диаграмму эффективности работы тормозной системы, т.е. влияние времени срабатывания тормозной системы на длину тормозного пути (рисунок 1). Данное влияние имеет актуальность и на сегодняшний день [3].



S_T – длина опасной зоны торможения ($S_T = S_T' + S_T''$);
 S_r – длина пути торможения за время ($t_1 = 0,54$ секунды) реакции водителя и времени срабатывания тормозного привода t_2 ;
 S_T'' – длина пути торможения за время действия тормозных механизмов;
 V_a – скорость движения АТС.

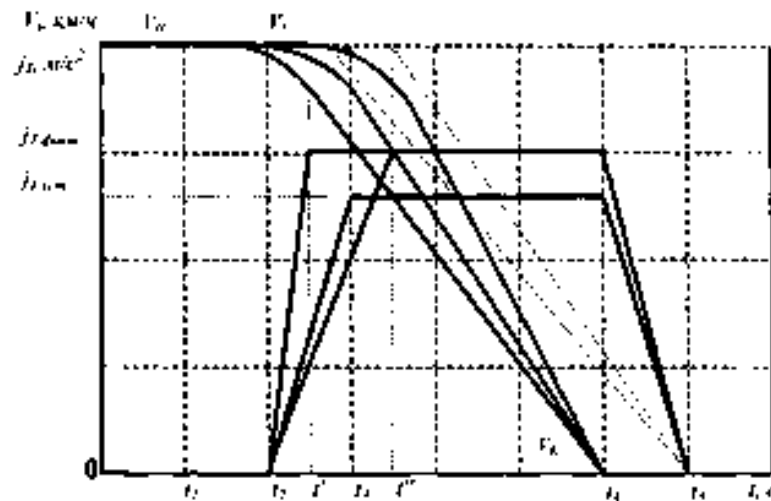
Рисунок 1 – Влияние времени срабатывания тормозной системы на длину тормозного пути

Время срабатывания тормозной системы является одним из основных факторов, характеризующих эффективность действия тормозного привода. Н.А. Бухарин в заключении к своим опытам определил, что на время срабатывания тормозной системы оказывают влияние эксплуатационные факторы, представленные на рисунке 2 [4].



Рисунок 2 – Эксплуатационные факторы, влияющие на время срабатывания тормозной системы

С учетом влияния эксплуатационных факторов, классическую тормозную диаграмму предлагается рассмотреть в случае, когда время нарастания до максимального замедления t_3 увеличивается на величину t_3'' и уменьшается на величину t_3' (рисунок 3).



- t_1 – время реакции водителя;
- t_2 – время срабатывания привода тормозов;
- V_1 – скорость в конце нарастания замедления;
- t_3 – время нарастания до максимального замедления;
- t_3', t_3'' – время нарастания до максимального замедления с учетом влияния эксплуатационных факторов;
- t_4 – время торможения с установившемся замедлением;
- t_5 – время оттормаживания;
- j_T – замедление АТС;
- $j_{T_{уст}}$ – установившееся замедление АТС;
- $j_{T_{факт}}$ – фактическое замедление АТС;
- V_H – скорость движения перед торможением.

Рисунок 3 – Тормозная диаграмма с учетом возможных отклонений времени нарастания до максимального замедления АТС

С учетом влияния вышеописанных факторов, классическую тормозную диаграмму предлагается рассмотреть в случае, когда время нарастания до максимального замедления t_3 увеличивается на величину t_3' (нежелательную для водителя) и уменьшается на величину t_3'' (благополучную для водителя) [4].

Известно, что по результатам ранее проведенных экспериментальных замеров параметров замедлений ТС (j_T) было доказано, что фактическая величина установившегося замедления ТС ($j_{T_{факт}}$) превышает значения табличных данных ($j_{T_{уст}}$), применяемых существующей методикой. Поэтому на диаграмме величина $j_{T_{уст}}$ становится равной $j_{T_{факт}}$.

В ходе проведения анализа получена настоятельная необходимость выявить и определить зависимости влияния отдельных эксплуатационных факторов на время нарастания до максимального замедления (t_3), время торможения с установившемся замедлением (t_4). В этой связи, в методику вычисления времени срабатывания тормозной системы предлагается внести корректирующие коэффициенты: K_1 – корректирующий время нарастания до максимального замедления t_3 ; K_2 – корректирующий как t_3 , так и время торможения с установившимся замедлением t_4 ; K_3 – корректирующий t_4 .

Выводы. Предлагается усовершенствовать методику экспертизы ДТП путём введения дополнительного коэффициента K_k . Данный коэффициент будет корректировать значение параметров как: времени нарастания замедления автомобиля до максимального и времени торможения с установившимся замедлением.

Литература

1. Ревин А.А. Автомобильные автоматизированные тормозные системы: технические решения, теория, свойства: Монография. – Волгоград: Изд-во «Института качеств», 1995. – 160 с.
2. Дадашев Д.Р., Нагиев А.М. Определение параметров торможения при нагреве тормозных накладок // Автомобильная промышленность. – 1978. – №7. – С. 19-20.
3. Тартаковский Д.Ф. Проблемы неопределенности данных при экспертизе дорожно-транспортных происшествий. – СПб.: «Юридический центр Пресс», 2006. – 268 с.
4. Суворов Ю.Б., Осепчугов Е.В. Определение в экспертной практике параметров торможения автотранспортных средств: Методические рекомендации. – М., 1983.

Аңдатпа

Мақалада жол-көлік оқиғаларын сараптау кезінде тежеу жүйесінің пайдалану факторларына талдау жүргізілді. Автокөлік құралдарының тежегіштерінің тиімділігінің төмендеу себептері анықталды. Талдаулар мен есептеулер жүргізу нәтижесінде жекелеген пайдалану факторларының орнатылған баяулаумен тежеу уақытының максималды баялауға дейін өсу уақытына әсерін анықтау қажеттілігі шығарылды.

Түйін сөздер: тежеу жүйесі, іске қосылу, тежеу колодкасы, пайдалану параметрлері, тежеу жолы, түзеткіш коэффициент.

Abstract

The article analyzed the operational factors of the braking system during the accident examination. The reasons for the decrease in the efficiency of vehicle brakes have been identified. As a result of the analysis and calculations, it was found necessary to determine the dependence of the influence of certain operational factors on the time of growth to the maximum deceleration, the time of braking with steady deceleration.

Keywords: braking system, actuation, brake shoe, operation parameters, braking distance, correction factor.

УДК 338.47

ДИГАРБАЕВА Т.Д. – к.т.н., и.о. доцента (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АКАЕВА М.О. – к.т.н., и.о. доцента (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МАЗИМБАЕВА Р.Ж. – к.т.н., и.о. доцента (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КАЛИЛАНОВА К.А. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Аннотация

Существующие на сегодняшний день методы и подходы к оценке конкурентоспособности не позволяют в полной мере отразить состояние предприятия, действующего в области мультимодальных перевозок. Следовательно, требуется разработка «комплексного» подхода к решению данной задачи.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, экономические модели, динамические графы, характеристика транспортных услуг.

Одним из важнейших моментов маркетинговых исследований, а также базовой информацией для стратегического планирования является оценка и прогнозирование целесообразности внедрения новой услуги.

В данной работе впервые, применительно к области мультимодальных перевозок, предлагается решить подобную задачу, используя, методику представления экономических моделей с помощью динамических графов связей факторных признаков, которые изображаются в виде деревьев с вершинами, пронумерованными специальным образом.

Принимая во внимание характерные свойства моделируемого процесса, можно ограничиться следующими основными факторообразующими признаками:

- 1) типология услуг;
- 2) классификация грузоотправителей;
- 3) когерентные группы продуктов.

Так, переход к динамике прибыльности предоставления транспортных услуг тем или иным грузоотправителям осуществляется с помощью адаптивного алгоритма, реализующего метод преобразования матриц рабочего динамического графа, направленный на отображение динамики показателей изменениями соответствующих весов. Матрицы, определяющие текущее состояние графа, представляют собой оперативные данные задачи, а состояния, зафиксированные равноотстоящими временными сечениями, рассматриваются как условно-постоянная информация, которая хранится с целью использования на последующих этапах функционирования системы.

Дальнейшее построение моделей осуществляется в соответствии с принципами стратегического маркетинга, основанными на изучении соотношения между внешними факторами и внутренними ресурсами, возможностями предприятий, которые учитываются при принятии управленческих решений в компании.

Определяется динамический граф связей факторных признаков

$$G(t) = \langle (X(t), V(t), E(t)), \rangle,$$

где $X(t)$ – множество вершин; $Y(t)$ – их веса; $E(t)$ – множество дуг; t – текущее время.

Логика работы с динамическим графом диктуется следующими соображениями. Любому из типов клиентов транспортной компании ставится в соответствие поддерево графа $G(t)$. В матрицах, ассоциированных с графом $G(t)$, накапливается информация, отражающая состояние характеристических признаков. Зафиксировав момент времени t , получаем набор весов $V(t)$, значения которых показывают частоту встречаемости признаков, соответствующих вершинам графа. Согласно принципу адаптации, чем больше накоплено информации, тем более точно и адекватно граф отражает действительную прибыльность и рискованность оказания услуги тому или иному клиенту на определенный день.

Для внедрения в практику оказания новой услуги новому клиенту можно получить оценку прибыли на текущий день, так как ей однозначно соответствует поддерево графа $G(t)$, где t – текущий момент времени.

Дальнейший анализ результатов кластеризации дает информацию для принятия организационных решений на уровне компании, какие услуги, каким клиентам в предстоящем плановом периоде целесообразно предлагать компании, как наиболее прибыльные и наименее рискованные.

Каждый случай выбора определенным клиентом услуги отражается на динамическом графе.

Структурный анализ текущего состояния прибыли и риска проводится с помощью динамического графа $G(t)$ и матриц, ассоциированных с ним. Дадим определение описанных математических объектов.

Вершины графа $G(t)$ помечаются по следующему правилу:

- на первом уровне каждой вершине ставится в соответствие определенный признак согласно видам услуг, с учетом клиентских характеристик. Вершины нумеруются по порядку и i -ой вершине приписывается код $1.i, i = \overline{1, l}$, где l – число вершин первого уровня;
- на втором уровне отражаются типы клиентов. Код j -ой вершины второго уровня $2.j, j = \overline{1, m}$, где m – число вершин второго уровня;
- на третьем – когерентные группы товаров. Код r -ой вершины $3.r, r = \overline{1, s}$, где s – число вершин третьего уровня;
- на четвертом уровне конкретизируются сами товары. Нумеруются по порядку от 1 до p_r вершины четвертого уровня, смежные с вершиной $3.r$, $r = \overline{1, s}$, и им приписываются коды $4.r.q, q = \overline{1, p_r}$.

Рассмотрим подграф, образованный вершинами нулевого и первого уровней графа G_t соответствующими ребрами. С подграфом свяжем бинарную матрицу размерности $l \times 1$, то есть вектор-столбец

$$A_1 = (a_{1i}), i = \overline{1, l},$$

где

$$a_{1i} = \begin{cases} 1, \text{если вершина } 1.i \text{ и } 0 \text{ смежны} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

Каждой вершине первого уровня соответствует поддерево, образованное этой вершиной и смежными с ней вершинами второго уровня. Лес, представленный этими поддеревьями описывается матрицей размерности $l \times m$:

$$A_2 = (a_{2ij}), i = \overline{1, l}, j = \overline{1, m},$$

элементы, которой определяются по правилу:

$$a_{2ij} = \begin{cases} 1, \text{если вершины } 1.i \text{ и } 2.j \text{ смежны} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

Аналогично на третьем уровне рассматриваем матрицу размерности $m \times s$:

$$A_3 = (a_{3ir}), j = \overline{1, m}, r = \overline{1, s},$$

где

$$a_{3ir} = \begin{cases} 1, \text{если вершины } 2.j \text{ и } 3.r \text{ смежны} \\ 0, \text{в противном случае} \end{cases}$$

На четвертом уровне определяем t матриц размерности $s \times p_r$:

$$A_{4j}=(a_{4jrq}), r=\overline{1,s}, j=\overline{1,m}, q=\overline{1,p},$$

где

$$a_{4j} = \begin{cases} \text{Если вершины } i, j \text{ и } l, q \text{ принадлежат цепи} \\ \text{В противном случае} \end{cases}$$

Далее рассмотрим адаптивный алгоритм корректировки матриц, ассоциированных с поддеревьями на каждом уровне. Алгоритм реализуется итерационным методом. Нулевой шаг характеризуется отсутствием априорной информации.

На каждом уровне: каждой вершине приписывается вес, характеризующий прибыльность ассортимента товаров (номенклатуры услуг), соответствующий данному потребителю признаку.

Таким образом, прибыльность i -и услуги на первом уровне будет представляться следующим соотношением:

$$П(t)_{li}=b(t)_{li} \cdot p_i \cdot a(t)_{li},$$

где $b(t)_{li}$ – вес i -ой вершины, зависящий от прибыльности продукта, отвечающего i -му потребителю признаку, $a(t)_{li}$ – элементы матрицы A_1 ; p_i – коэффициент, учитывающий экспертную информацию о прибыльности той или иной услуги. Повторение индексов в данном случае не означает суммирования.

Каждая полученная тем или иным способом единица информации изменяет баланс элементов определенных выше матриц. На этапе проектирования кибернетической системы маркетинга привлекаются экспертные методы анализа статистической информация. Для учета результатов этого анализа предлагается использование экспертных коэффициентов ρ_i и ρ_{ij} . Под ρ_i например, подразумевается доля прибыли, приходящейся на ассортимент товаров, соответствующему l -му потребителю (клиентскому) признаку.

Аналогично ведется работа по фиксированию уровня риска на каждый вид операции и сведению информации о каждом неудачном решении в динамический граф подобного вида.

Удобство описанного алгоритма заключается в том, что он работает при любом объеме априорной информации и даже при отсутствии таковой. Однако в случае отсутствия начальной информации потребуется некоторое время для адаптации системы.

Литература

1. Рябушкин Б.Т. Применение статистических методов в экономическом анализе и прогнозировании. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 75 с.
2. Теория систем. Математические методы и моделирование: Пер. с англ / Сб.статей. – М.: Мир, 1989. – 191 с.
3. Авондо-Бодино Дж. Применение в экономике теории графов. Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1966. – 159 с.
4. Дэйвисон М.Л. Многомерное шкалирование. Методы наглядного представления данных: Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 253 с.
5. Макарова Г.Л. Банковское маркетинговое моделирование в системе регулирования и деятельности финансово-промышленной группы. – Челябинск: ЧГАУ, 1997. – 156 с.

Аңдатпа

Бәсекеге қабілеттілікті бағалауға қазіргі таңдағы әдісі мен әрекеті қызмет етіп жатқан мультимодалды тасымалдаудың шеңберінде кісіпорындардың жағдайын

толықтай жеке дара рұқсат етпейді. Осыған кәйкес осы міндеттерді кешенді шешу жолының құрылымы талап етіледі.

Түйін сөздер: мультимодалды тасымалдау, экономикалық модель, динамикалық кестелер, көлік қызметінің сипаттамасы.

Abstract

The methods and approaches to assessment of competitiveness existing today don't allow to reflect fully the condition of the enterprise acting in multimodal transportation. Therefore, development of «complex» approach to the solution of this task is required.

Keywords: multimodal transportation, business case, dynamic graphs, characteristic of transport services.

УДК 625.7/8.004

БАЗАНОВА И.А. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ДЮСЕНГАЛИЕВА Т.М. – к.т.н., ассистент-профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

ЕРМЕКОВ Е.Н. – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ДОРОГ И УЛИЦ г.АЛМАТЫ

Аннотация

Приведены результаты визуального осмотра участка улично-дорожной сети.

Ключевые слова: сеть автомобильных дорог, эксплуатационное состояние, качество.

Современное состояние транспортной системы Казахстана оценивается, как комплекс, включающий железнодорожный, автомобильный, городской пассажирский, водный, воздушный и трубопроводный виды транспорта. Осуществляется переход транспортной системы на качественно новый уровень функционирования, сформирована оптимальная транспортная сеть. Транспортный комплекс становится одним из основных двигателей экономики государства. Анализ изменения интенсивности движения показывает полутора-двукратный рост загрузки отдельных направлений, особенно международных коридоров. Так за последние годы объем перевозок грузов железнодорожным транспортом возрос на 40%, соответственно, автомобильным транспортом – на 50%, речным – на 26,7%, воздушным – на 16%.

Городские дороги и улицы являются, как правило, сложными инженерными сооружениями. Их строительство связано с устройством проезжих частей, тротуаров, мостов, путепроводов, тоннелей, пешеходных переходов и т.п. Для обеспечения безопасности движения в темное время суток городские дороги оборудованы средствами освещения. Зеленые насаждения, устраиваемые вдоль улиц и дорог, снижают уровень шума и вибрации, улучшают санитарно-гигиенические и эстетические показатели. Современные дороги оборудованы новейшими средствами для регулирования движения транспорта и пешеходов, необходимыми знаками и маркировочными линиями.

Важное значение при строительстве городских дорог и улиц придается устройству дренажа, обеспечивающего надежную эксплуатацию дорожных конструкций. При

поверхностной и открытой системе водоотвода, воду отводят по лоткам или канавам в пониженные места и водотоки. При закрытом водоотводе, вода, собирающаяся в лотках проезжей части, стекает в водоприемные колодцы, устраиваемые в лотках, а затем по трубам подземного водостока в тальвеги и водотоки. Применяют и комбинированную систему, когда на части улиц осуществляется поверхностный водоотвод для последующего сброса воды в подземный водосток.

Открытые каналы в городских условиях устраивать не рекомендуется, так как их трудно содержать в надлежащем санитарном состоянии, а к каждому дому необходимо устраивать переездные мостики. Лучше отводить воду по лоткам, которые в городах образуются при устройстве подзоров – откосов, укрепленных мощением или установкой бордюра. Минимальный уклон канав и лотков принимается 5‰ и в исключительных случаях 3‰ [1].

Закрытый водоотвод широко применяют в городах, особенно при равнинном, плоском рельефе, затрудняющем устройство канав и лотков.

Городские дорожные сооружения, даже однотипные по назначению, могут существенно различаться между собой в зависимости от состава и интенсивности движения, рельефных, гидрогеологических и климатических условий места строительства.

Повышение уровня автомобилизации и рост интенсивности городского движения вызывают необходимость значительно расширить площади, необходимые для размещения улиц, дорог, автостоянок, гаражей, что в условиях плотной застройки сделать довольно трудно. Особенно сложно это сделать в центральной части крупных городов. Решить эту проблему в значительной степени позволяет интенсивное использование подземного пространства городов, т.е. сооружение подземных транспортных тоннелей, автостоянок, гаражей, пешеходных переходов и т.д.

Транспортный комплекс подвергся кардинальным институциональным преобразованиям и по темпам развития в целом соответствует становлению рыночной экономики Казахстана. Автомобильный и авиационный транспорт, и главным образом между автомобильным, железнодорожным и водным видом транспорта конкуренция, а также соревнование с иностранными перевозчиками за освоение рынков транспортных услуг обеспечивают самосохранение и определенное самосовершенствование транспортных систем. Вместе с тем проводимое реформирование на транспорте не обеспечивает оптимального функционирования транспортной инфраструктуры, так как бюджетное финансирование ее составляющих, остающихся в государственной собственности (автомобильные и железные дороги, водные пути, аэропорты) является явно недостаточным.

Цель диагностики и оценки состояния автомобильных дорог состоит:

- 1) в получении полной, объективной и достоверной информации о транспортно-эксплуатационном состоянии дорог, условиях их работы и степени соответствия фактических потребительских свойств, параметров и характеристик требованиям движения;

- 2) систематический мониторинг является основой управления состоянием автомобильных дорог и исходной базой для эффективного использования средств и материальных ресурсов, направляемых на реконструкцию, ремонт и содержание дорожной сети;

- 3) общая оценка качества и состояния автомобильных дорог производится по показателям потребительских свойств, обеспечиваемых фактическим уровнем эксплуатационного содержания, геометрическими параметрами, техническими характеристиками, инженерным оборудованием и обустройством.

По результатам диагностики и оценки состояния дорог в процессе эксплуатации выявляют участки дорог, не отвечающие нормативным требованиям к их транспортно-эксплуатационному состоянию, и определяют виды и состав основных работ и

мероприятий по содержанию, ремонту и реконструкции с целью повышения их транспортно-эксплуатационного состояния до требуемого уровня. Визуальная оценка состояния дорожного покрытия улично-дорожной сети г.Алматы позволяет получить данные о его состоянии, выявить места, подлежащие оценке прочности дорожной одежды, определить объем повреждений, необходимый для планирования работ по ремонту и содержанию. Визуальную оценку рекомендуется проводить в весенний период. Для визуальной оценки фиксируются все дефекты поверхности проезжей части.

По результатам многолетних исследований известно, что процессы разрушения асфальтобетона в дорожном покрытии под многократным воздействием автотранспортных средств определяются явлениями усталости, постепенного снижения прочности материала во времени. Важным вопросом пути повышения долговечности асфальтобетона в покрытии является учет закономерностей процессов развития деформации, в условиях непрерывно изменяющихся эксплуатационных факторов. Асфальтобетон в покрытии работает в сложном напряженном состоянии, поэтому при оценке усталостной долговечности следует рассматривать те воздействия, которые имеют место в процессе работы асфальтобетона, и при этом в режиме, наиболее близком к реальным эксплуатационным условиям [2]. В дорожной отрасли широко используются как статический метод нагружения колесом автомобиля с измерением прогиба прогибомером, так и метод кратковременного нагружения:

- нагружение падающим грузом,
- нагружение циклической нагрузкой.

На обследуемом улично-дорожной сети г. Алматы при визуальном осмотре выявлены деформации в виде кромочности, мелких поперечных и продольных трещин, наблюдаются мелкие выбоины. Такие виды деформаций свидетельствуют о недостаточной прочности отдельных слоев одежды покрытия.

Для мониторинга оценки ровности дорожного покрытия потребуется передвижная многофункциональная дорожная лаборатория, оснащенная профилометром для измерения ровности покрытия с оценкой показателя IRI и необходимым программным обеспечением. Оценка ровности проводится на покрытиях улично-дорожной сети капитального типа с различным состоянием ровности покрытия от «отлично» до «плохо» с целью получения корреляционной зависимости оценки ровности профилометром по отношению к оценке ровности базовым прибором ТЭД-2М.

Контроль ровности рейкой и нивелиром удобно выполнять во время строительства участков, а при сдаче участка дороги в эксплуатацию – контроль выполнить по шкале IRI с возможными контрольными проверками по рейке и нивелиру. Следует отметить, что прибор, определяющий микропрофиль, построенного участка дороги с использованием специальных программных продуктов может определить любой из четырех показателей. То есть, через микропрофиль можно автоматизировано дать оценку по всем четырем показателям.

Современный метод определения ровности покрытия – спектральная плотность, предлагается как необязательный показатель, поэтому, действующим является показатель IRI. Этот показатель, является логическим развитием понятия ровности по толчкомеру (ПКРС), не обладает его существенным недостатком – зависимостью показаний толчкомера от особенностей подвески используемого автомобиля (прицепа). Поэтому дорожной отрасли введение показателя IRI позволит оценивать ровность дорожного покрытия более достоверно и независимо от базового автомобиля.

В последние десятилетия во многих странах как следствие развития дорожного движения наблюдается значительная модификация дорожной инфраструктуры. Создаются сети автомобильных магистралей и скоростных дорог; строятся дороги-дублеры и кольцевые обходы агломераций; спрямляются трассы дорог, уширяются проезжие части и пр.

Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги (ТЭС АД), это – комплекс параметров и характеристик дороги, обеспечивающих ее потребительские свойства. К основным транспортно-эксплуатационным показателям дороги относятся обеспеченные дорогой: скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения; пропускная способность и уровень загрузки дороги движением; допустимая для пропуска осевая нагрузка, общая масса и габариты автомобилей, а также экологическая безопасность. Одной из таких городских дорог является, Восточная объездная Алматинская автомобильная дорога (ВОААД), которая начинается от восточного конца проспекта аль-Фараби, а затем выходит на Кульджинский тракт, должна образовать кольцо вместе с проспектами Рыскулова, Саина, аль-Фараби, и оттянуть транспорт из центра города в отдаленные участки города. Совсем недавно в г.Алматы появилась новая, широкая, очень удобная дорога, которая соединила одну часть города с другой. Т.е. расстояние, которое автомобиль мог проехать за несколько часов по Алматинским пробкам, теперь можно проехать за считанные минуты, держа скорость в 80 км/ч. Пропускная способность новой развязки – 135 тысяч автомобилей в сутки. Количество полос движения: по ВОАД – шесть. В данное время на Восточной объездной, аль-Фараби и Саина, практически везде, установлен скоростной режим 80 км/ч, который должен позволить в идеале за считанные минуты добраться из одного конца города в другой. Плотный трафик сковывает скоростную аль-Фараби из-за «заторных» точек, одна из них – участок дороги на мосту через Весновку, построенный ещё в советские времена. При движении на запад на этом отрезке поток машин с четырёх полос пытается втиснуться в три полосы.

Инженерное оборудование автомобильных дорог в значительной степени способствует стабилизации режимов движения транспортных средств, безопасности, экономичности и комфортабельности дорожного движения, смягчению отрицательного воздействия транспортных потоков на окружающую среду. Чем выше категория дороги и чем больше интенсивность движения на ней, тем существеннее роль инженерного оборудования в организации дорожного движения. Скопление автомобилей на дорогах и улицах, увеличение интенсивности и плотности движения влечет за собой снижение скорости, способствует образованию заторов, что в свою очередь увеличивает себестоимость перевозок, снижает производительность работы автомобильного транспорта.

Чем выше транспортно-эксплуатационный уровень автомобильных дорог, тем в меньшей степени проявляются отрицательные последствия автомобилизации.

Литература

1. Диагностика автомобильных дорог и назначение ремонтных мероприятий: Учеб. пособие / А.Н. Канищев, О.В. Рябова, А.А. Быкова. – Воронеж: Воронеж. госуд. архит.-строит. ун-т., 2004.
2. СП РК 3.03-101-2013 Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана, 2015.

Аңдампа

Көше-жол жүйелерін қарау арқылы алынған қорытындылар келтірілген.

Түйінді сөздер: жол желісі, пайдалану жағдайы, сапасы.

Abstract

The results of a visual inspection of a section of a road network are presented.

Keywords: road network, operational condition, quality.

НУРАЛИНА А.К. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ДЖОЛАМАНОВА А.Б. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж КазАТК им. М.Тынышпаева)

НУРМАНОВА Г.Т. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж КазАТК им. М.Тынышпаева)

КРАЖИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы и особенности совершения кражи на железнодорожном транспорте. Проанализированы характерные особенности объектов железнодорожного транспорта, способствующих наличию такого факта как кражи не только перевозимых грузов и багажа пассажиров, но и имущества железной дороги, что, несомненно, ставит под угрозу не только безопасность пассажирских и грузовых перевозок, но и экономическую рентабельность АО «НК «КТЖ» как естественной монополии, а вместе с ней и национальную безопасность в целом. На основе проведенного анализа авторами предлагается ряд мероприятий, направленных на предупреждение криминальных деяний в транспортном комплексе Казахстана.

Ключевые слова: кража на железнодорожном транспорте, безопасность пассажиров и грузов, преступление, сохранность грузов.

Железнодорожный транспорт играет ведущую роль в функционировании и развитии экономики страны, ее транспортного рынка, в удовлетворении потребностей населения в передвижении, являясь основным звеном транспортной системы Казахстана со странами СНГ. Железнодорожный транспорт является важнейшей составляющей частью производственной инфраструктуры Республики Казахстан. По территории Казахстана проходят железнодорожные магистрали, связывающие Россию и европейские страны со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, Центральной Азии, Ближнего Востока. Железные дороги Казахстана непосредственно стыкуются и взаимодействуют с железными дорогами России, Узбекистана, Кыргызстана, Китая, что является одним из основных преимуществ на рынке транспортных услуг.

Транспортный комплекс Республики Казахстан, прежде всего его железнодорожный транспорт, как наиболее распространенный и развитый в экономическом отношении вид транспорта, не могли не затронуть криминальные процессы, характерные в целом для страны. Кража на данном виде транспорта в последние годы неуклонно растет. При этом увеличивается количество тяжких и особо тяжких преступлений, а сами преступления приобретают все более спланированный и организованный характер. В силу этого причиняется огромный материальный ущерб, и увеличиваются иные негативные последствия.

Как известно, кражи имеют высокий удельный вес в общей структуре преступности. При этом, такая их разновидность, как кражи на железнодорожном транспорте отличаются рядом особенностей. Они причиняют не только прямой ущерб, но и косвенный, который зачастую оказывается еще более значительным, к тому же, зачастую связан с угрозой для безопасности пассажиров. При этом следует учитывать, что кражи на железнодорожном транспорте традиционно занимают более 90% преступлений данного вида, совершаемых на всех видах транспорта.

Данное обстоятельство ставит под угрозу не только безопасность пассажирских и грузовых перевозок, но и экономическую рентабельность АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ»)) как естественной монополии, а вместе с ней и

национальную безопасность в целом. В последние годы существенно возрос профессионализм, организованность краж на железнодорожном транспорте, совершенствуются способы, орудия и средства совершения преступлений, в связи, с чем возросла их латентность.

От решения вопросов сохранности имущества железной дороги во многом зависит обеспечение инновационного сценария развития Республики Казахстан и реализация ее уникального геополитического положения. Проблематика предупреждения корыстной преступности привлекает внимание многих исследователей и практических работников. Однако современное состояние дел в сфере борьбы с корыстными преступлениями вообще и кражами на железнодорожном транспорте, в частности свидетельствует о необходимости дальнейших научных исследований. Кражи на железнодорожном транспорте, их причины и условия, а также лица, их совершающие, в настоящее время криминологической наукой изучены далеко не в полном объеме.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что на железнодорожном транспорте, с криминологической точки зрения, наиболее уязвимыми объектами выступают собственно железнодорожные пути, железнодорожные предприятия различных форм собственности, пассажирские поезда, грузовые поезда. В свою очередь к относительно безопасным объектам можно отнести железнодорожные вокзалы, станции и прилегающую территорию к объектам инфраструктуры железной дороги, что объясняется приданием этим местам статуса общественного места и организацией постоянной и комплексной их охраны.

Во-первых, «экономическая рентабельность» большинства краж невысока. Об этом свидетельствует низкий ценовой порог кражи. Так, стоимость похищенного не превышала и 5000 тысяч тенге, а почти в каждой второй краже стоимость похищенного не превышала значительного ущерба. Более того, стоимость предмета преступления не превышала 20000 тысяч тенге.

Во-вторых, реальный экономический ущерб от кражи цветного и черного металла во много раз превышает стоимость похищенного. Так, кражи светофоров, рельсов, проводов, деталей электромоторов, приводят к нарушению движения железнодорожного транспорта, возможности катастроф, выводу из строя подвижного состава.

В этой связи, не теряет своей актуальности и расширительная оценка ущерба от такого вида краж. Однако изменение методики оценки ущерба идет вразрез с уголовно-правовой доктриной, которая предполагает только прямой умысел при совершении хищения. Применительно к предмету преступления наличествует и специальная уголовно-правовая норма, предусматривающая ответственность за приведение в негодность транспортных средств или путей сообщения, однако данное общественно опасное деяние, как ни странно, наказуемо только при наступлении тяжких последствий (причинение тяжкого вреда здоровью человека, либо причинение крупного ущерба).

Аргументируя необходимость определения понятия кражи на железнодорожном транспорте, считаем целесообразным ввести в научный оборот понятие «железнодорожная кража».

Железнодорожная кража – это тайное хищение чужого имущества, совершенное в местах пребывания пассажиров (вокзалы, железнодорожные станции, пассажирские и иные поезда), на объектах инфраструктуры железной дороги и прилегающей к ним территории в отношении как собственности предприятий, учреждений и организаций железнодорожного транспорта, так и смежных с ними предприятий, имущества работающих на них лиц, перевозимых грузов и имущества пассажиров.

Анализируя криминологические показатели краж на железнодорожном транспорте, приходим к выводу, что им как части целого, присущ системный характер.

Учитывая, что преступления, совершаемые на железнодорожном транспорте, и общая преступность соотносятся между собой как часть и целое, анализ количественных и качественных показателей железнодорожных преступлений осуществлялся совместно с общими показателями преступности за тот же период.



При этом в официальной статистике, представлены количественные и качественные показатели преступности на транспорте, объединяющие помимо железнодорожного транспорта, воздушный и водный транспорт, иными словами объекты, входящие в компетенцию Главного управления на транспорте. Вместе с тем наибольший удельный вес в так называемой транспортной преступности занимают преступления, совершенные на железнодорожном транспорте.

«Особенности краж на железнодорожном транспорте» анализируют наиболее важные криминологические характеристики краж на железнодорожном транспорте.

Специфика краж на железнодорожном транспорте заключается в том, что сама железная дорога как совокупность материальных благ и перевозимые по ней материальные ценности, в том числе и имущество пассажиров, обладают повышенной уязвимостью. Эта повышенная уязвимость объясняет интерес к ней как со стороны лиц, проживающих в непосредственной близости, так и со стороны иных лиц.

Так же кражи на железнодорожном транспорте совершаются в основном лицами, проживающими в непосредственной близости от места совершения преступления. Всего лишь малая часть лиц, совершивших железнодорожную кражу, проживали вдали от места совершения преступления.

В некоторых случаях местом совершения кражи выступали объекты инфраструктуры железной дороги (железнодорожные пути общего пользования и другие сооружения, железнодорожные станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, строения, сооружения, устройства и оборудование).

В целях повышения эффективности предупреждения краж на железнодорожном транспорте считаем, необходимым все объекты инфраструктуры условно разделить на две группы:

- 1) объекты, находящиеся под постоянной охраной и контролем;
- 2) неохраняемые объекты или объекты, охраняемые недостаточно эффективно (железнодорожные пути как функционирующие, так и не функционирующие, пешеходные пассажирские мосты и т.п.). Удельный вес таких краж, совершенных на объектах, находящихся под постоянной охраной и контролем, сравнительно низкий.

Наиболее уязвимым грузовым вагоном является полувагон. Криминальная «популярность» полувагона, объясняется следующими обстоятельствами.

Во-первых, в полувагонах перевозят лом цветных и черных металлов, который является одним из самых распространенных предметов кражи, совершенной на железнодорожном транспорте.

Во-вторых, груз, перевозимый в полувагоне, потенциальный преступник видит непосредственно, что облегчает планирование и исполнение преступления. В свою очередь, о содержимом крытого вагона, цистерны, хоппера можно только догадываться.

В-третьих, незаконное проникновение в полувагон не занимает много времени и сил. Напротив, проникновение в крытый вагон, цистерну, хоппер из-за наличия системы замков и пломб требует дополнительных усилий и занимает больше времени.

В-четвертых, преступники могут незаметно от посторонних глаз находиться в полувагоне, спрятавшись за бортами. Предварительно проникнув в полувагон на месте стоянки грузового состава, воры в последующем, сбрасывают металлический лом по ходу движения поезда. В свою очередь, незаметное пребывание в остальных видах грузовых вагонов практически невозможно. В крытом вагоне невозможно находиться, не нарушив целостность пломбы, пребывание на цистерне и хоппере, равно как на платформе и фитинговой платформе легко обнаруживается.

В-пятых, исполнение преступления не требует дополнительных навыков, а сводится к сбрасыванию материальных ценностей рядом с полувагоном зачастую даже во время следования грузового поезда. Вместе с тем снять, а тем более сбросить потенциальный предмет преступления незаметно без дополнительного оборудования с платформы или с фитинговой платформы практически невозможно.

Так же предметом кражи, совершенной на железнодорожном транспорте, были горюче-смазочные материалы, перевозимые в цистернах. Низкий удельный вес краж из цистерн объясняется помимо, вышеперечисленных обстоятельств еще и непосредственной сущностью данного вида преступлений. Совершение такой кражи требует от лиц, ее совершающих, высокопрофессиональных криминальных умений и навыков. Этому также способствуют и различного рода злоупотребления конкретных работников железнодорожного транспорта (например, машиниста поезда), что отчасти обуславливает высокую латентность данных преступлений и объясняет их низкий удельный вес.

Удельный вес краж, совершаемых в пассажирских вагонах, следует условно назвать «транзитными». Им свойственна высокая латентность и простота исполнения. Такие лица, совершившие кражу, находились, в одном вагоне, в непосредственной близости от будущей жертвы. Также, были зафиксированы случаи, когда кража была совершена из вагона «СВ» или купейного вагона. Предварительный расчет и заранее отработанные преступниками «схемы» тайного хищения имущества пассажиров, как правило, приводят к тому, что потерпевшие о них не заявляют, и они остаются латентными.

Анализируя кражи на железнодорожном транспорте по времени года, нужно обратить внимание, что наиболее часто такие кражи совершаются зимой, несколько меньше весной, осенью и летом соответственно поменьше. Это можно объяснить тем, что пассажирские потоки в этот период менее плотные, чем летом и осенью, меньше посторонних находится и в местах уязвимых для краж, в связи с чем, риск краж грузов и оборудования железной дороги снижается.

Как показало проведенное исследование, удельный вес краж на железнодорожном транспорте, совершенных на объектах инфраструктуры железной дороги в зимне-весенний период, превышает аналогичные показатели летне-осеннего периода почти в два раза.

Можно заметить, что время совершения кражи на железнодорожном транспорте по дням недели полностью отражает специфику железнодорожного транспорта, который работает круглосуточно. В этой связи вероятность совершения кражи на железнодорожном транспорте в будний, выходной или праздничный день практически одинакова.

На объектах инфраструктуры железной дороги в ночное время кражи, как правило, не совершаются. Данный факт объясняется тем, что совершение хищений на неохраемых объектах не требует наличия благоприятных условий. Напротив, кражи на охраняемых объектах чаще совершаются в темное время суток, когда выше вероятность

успешного завершения запланированного преступления. Кражи из грузовых вагонов и тепловозов (охраняемых объектов) совершаются в вечернее и ночное время.

Преступник, совершающий кражи на железнодорожном транспорте – это индивид, совершающий тайное хищение чужого имущества в местах пребывания пассажиров, на объектах инфраструктуры железной дороги и прилегающей к ним территории в отношении как собственности предприятий, учреждений и организаций железнодорожного транспорта, так и смежных с ними предприятий, имущества работающих на них лиц, перевозимых грузов и имущества пассажиров, имеющего специальные знания о работе железнодорожного транспорта и владеющего специальными приемами, специфическими для его преступного ремесла.

Анализ характеристик личности железнодорожного вора позволил получить некоторые особенности их криминологического портрета:

- абсолютное преобладание среди преступников лиц мужского пола;
- преимущественно молодёжный возраст преступников: наиболее криминогенной является группа 18-24 лет, далее за ними следуют несовершеннолетние и лица в возрасте от 25 до 29 лет.



Состояние транспортного комплекса в Казахстане находится в зоне особого внимания отечественных и зарубежных экспертов, ими обозначены его основные недостатки. Среди них отмечаются вопросы неудовлетворительной организации международных перевозок, используемые на транспорте устаревшие технологии и низкий уровень сервиса транспортных услуг, а также сохранность доставляемого груза.

Благодаря кризису Правительство страны и руководство регионов стали уделять значительно больше внимания современному и перспективному развитию транспорта в Казахстане. Это подтверждается целями и задачами, а также ходом реализации Государственных программ развития, в каждой из которых предусмотрены конкретные задания по совершенствованию транспортного комплекса в целом и отдельных его параметров. Проблемы транспортного комплекса Казахстана, в том числе и кражи на транспорте, снижают эффективность функционирования транспорта Казахстана в сравнении с развитыми государствами и влияют на снижение безопасности грузовых и пассажирских перевозок. Транспортная система в ее нынешнем состоянии не может обеспечить в полной мере потребности экономики, учитывая огромную территорию Казахстана. Задачи предстоящего этапа развития транспортной отрасли Казахстана предусматривают повышение эффективности деятельности, новое строительство объектов транспортной инфраструктуры, модернизацию действующей инфраструктуры, ускорение товародвижения и снижение транспортных издержек, повышение безопасности и устойчивости деятельности отрасли, а также доступности транспортных услуг для населения. Казахстан развивает международное сотрудничество в сфере транспорта, благодаря которому в страну поступает новая техника и технологии, осуществляется

внедрение международного опыта. Для реализации предусмотренных государственными Программами проектов, направленных на развитие и совершенствование инфраструктуры, на строительство новых транспортных объектов и ремонт действующих транспортных сетей, привлекаются государственные и частные инвестиции.

Приводим такой вывод, что ключевой особенностью современных краж на железнодорожном транспорте является совершение их преимущественно социально дезадаптированными личностями. Об этом помимо низкого образовательного уровня, отсутствия постоянного занятия и высокого удельного веса лиц, не состоящих в зарегистрированном браке, свидетельствует занятость на работах, не требующих высокой квалификации, и незначительный ущерб от общественно-опасного деяния.

Для повышения эффективности деятельности линейных отделов внутренних дел на транспорте помимо общих проблем полиции, прежде всего, необходимо реализовать комплекс организационных и кадровых вопросов, улучшить научно-техническое обеспечение, а также предоставить сотрудникам ЛОВД на транспорте доступ к информационным ресурсам «Казахстанской железной дороги».

Подводя итог вышеуказанному, считаем, что особое значение в раскрытии, расследовании и предупреждении преступлений имеет хорошо поставленная организация взаимодействия между органами транспортной прокуратуры, территориальными органами внутренних дел, военизированной охраной, а также с пассажирской и грузовой службами отделений железной дороги. Данное взаимодействие имеет различные формы:

а) взаимная информация об оперативной обстановке на обслуживаемом участке или объекте илицах, которые могут появиться на железнодорожном транспорте с целью совершения преступлений;

б) проведение совместных мероприятий, направленных на предупреждение криминальных деяний, выявление лиц без определенного места жительства и рода занятий, розыск преступников;

в) совместная проверка на грузовых станциях прибывающих грузовых поездов; при смешанных перевозках;

г) совместная проверка состояния сохранности грузов в пакгаузах, складах, на контейнерных площадках, проверка правильности погрузки и выгрузки, соблюдение пропускного режима, рассмотрение материалов служебных расследований по фактам пропажи грузов.

Литература

1. Можарова В.В. Транспорт в Казахстане. Современная ситуация, проблемы и перспективы развития. – Алматы, 2011.
2. Айдаров А.Б. Оценка эколого-экономической безопасности железнодорожного транспорта (на примере Южно-Казахской области). – Алматы, 2008.
3. www.railways.kz – Қазақстан темір жолы.

Аңдатпа

Бұл мақалада теміржол көлігіндегі ұрлықтың мәселелері мен ерекшеліктері қарастырылады. Теміржол көлігі объектілерінің сипаттамалары талданып, тек тасымалданатын жүктер мен жолаушыларды ғана емес, сонымен қатар теміржол мүлкін ұрлау сияқты фактінің болуына ықпал етеді, бұл сөзсіз жолаушылар мен жүк тасымалы қауіпсіздігін ғана емес. ҚТЖ табиғи монополия және жалпы ұлттық қауіпсіздік ретінде, «ҰҚ» АҚ-ның экономикалық тиімділігін де төмендетеді. Талдау негізінде авторлар Қазақстанның көлік кешеніндегі қылмыстық әрекеттердің алдын алуға бағытталған бірқатар шараларды ұсынады.

Түйінді сөздер: *теміржолдағы ұрлық, жолаушылар мен жүктердің қауіпсіздігі, қылмыс, жүк қауіпсіздігі.*

Abstract

This article discusses the problems and features of the theft in rail transport. The characteristic features of railway transport facilities that contribute to the existence of such theft of not only the transported goods and baggage of passengers, but also the property of the railway are analyzed, which, undoubtedly, jeopardizes not only the safety of passenger and freight transportation, but also the economic profitability of NK JSC "KTZ" as a natural monopoly, and with it national security in general. Based on the analysis, the authors propose a number of measures aimed at the prevention of criminal acts in the transport complex of Kazakhstan

Key words: *theft in railway transport, the safety of passengers and goods, crime, the safety of goods.*

УДК 656.212

БЕРКЕШЕВА А.С. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Баишев Университет)

БИСАЛИЕВ И.Ж. – к.т.н., ст. преподаватель (г. Актобе, Баишев Университет)

ШОПАНОВА Г.Е. – магистр, ст. преподаватель (г. Актобе, Баишев Университет)

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В данной статье рассмотрен вопрос сокращения простоя вагонов под технологическими операциями и определены принципы обеспечения минимального простоя вагонов, которые предусматривают взаимную согласованность и параллельность в выполнении технических, маневровых, грузовых и коммерческих операций.

Ключевые слова: *железнодорожная станция, простой вагона, технологические операции, перерабатывающая способность.*

В процессе транспортировки грузов по железным дорогам вагоны находятся в движении по участкам, стоят на станциях и грузовых объектах при выполнении различных технологических операций, а также в ожидании их.

Время от прибытия вагона на станцию до отправления принято называть простоем вагона, хотя, по существу, время нахождения вагона под технологическими операциями не является его простоем, тем более что часть из этих операций выполняется в процессе передвижения по станции и грузовым объектам (расформирование и формирование поездов, перестановка, подача и уборка вагонов и т.д.).

Фактически термин «простой вагона» скорее относится лишь ко времени ожидания технологических операций, которое в сумме с этими операциями составляет общее время нахождения вагона на станции. Однако чтобы не нарушать установившихся положений, в дальнейшем все время нахождения вагона не в движении по участкам будет отнесено к простоям.

Величина простоя вагона имеет важнейшее значение для эксплуатационной деятельности железных дорог и оказывает непосредственное влияние на эффективность использования вагонного парка.

Простой вагона состоит из двух основных элементов: под технологическими операциями и в ожидании их. При разработке мер по улучшению использования вагонов

особое внимание должно быть уделено доведению до минимума продолжительности времени ожидания операций.

Простой определяется отдельно для вагонов транзитных без переработки, с переработкой и местных.

Сущность и характер составных элементов простоя перечисленных выше категорий вагонов различны как для производства технологических операций, так и в ожидании их. Следовательно, решение задач по сокращению простоя различных категорий вагонов с учетом процессов взаимодействия в работе между участками и станциями, различными станциями в узлах, а также с другими видами транспорта, получателями и отправителями грузов, имеет особенности [1].

Ряд дополнительных особенностей возникает при обслуживании подъездных путей, при выполнении перегрузочных операций с вагонами, следующими в заграничном сообщении, и переработке местных вагонов в узлах.

Весьма существенным в решении вопросов, связанных с простоем вагонов, является сущность его составных элементов, как при выполнении технологических операций, так и в ожидании их.

Простой транзитного вагона на технических станциях существенно влияет на производительность вагона. В свою очередь, он зависит от затрат времени на обработку транзитных поездов и переработку транзитных вагонов (включая ожидание выполнения операций с ними) и от соотношения между количеством транзитных вагонов с переработкой и без переработки, т.е. от величины коэффициента переработки.

Для обеспечения минимального простоя вагонов и сокращения простоя в ожидании выполнения операций на станции технология работы с ними должна предусматривать взаимную согласованность и параллельность в выполнении технических, маневровых, грузовых и коммерческих операций.

Сущность комплексных методов выполнения и сокращения простоя вагонов на станциях заключается в установлении обоснованных норм простоя вагонов в целом и по составным элементам, определении мер сокращения простоя вагонов на станциях, где он превышает эти нормы, изыскании путей дальнейшего сокращения установленных норм простоя на основе совершенствования взаимодействия процессов работы с вагонами.

В общем виде решение поставленной задачи может быть представлено следующим образом:

1. Анализ фактического состояния простоя вагона в целом и по составным элементам во всех звеньях, участвующих в работе с вагонами.
2. Выявление причин, влияющих на завышение норм простоя вагонов.
3. Разработка мер по ликвидации затруднений при совершенствовании взаимодействия.
4. Расчеты оптимальных норм простоя вагонов в целом по составным элементам.
5. Составление комплексного суточного плана-графика работы с вагонами по всем звеньям, участвующим в ней.
6. Слежение за продвижением вагонов и принятие взаимосогласованных решений по ликвидации затруднений в случае их возникновения.

Меры по ликвидации затруднений могут быть различны в зависимости от следующих факторов, влияющих на завышение простоя транзитного вагона: сгущение входящего потока, увеличение времени технического осмотра или его ожидания, задержка готового к отправлению поезда по различным причинам и т.д. На основе анализа причин задержек должны быть установлены пути снижения простоя транзитного вагона и с их учетом рассчитаны оптимальные нормы простоя вагона.

Движение вагонов на станции определяется по следующей схеме:

- транзитные вагоны без переработки: входящий поток, ожидание технологических операций, технологические операции, ожидание отправления, выходящий поток;

▪ транзитные вагоны с переработкой: входящий поток, ожидание обработки прибывшего поезда, обработка поезда в парке приема, ожидание расформирования, процесс расформирования, накопление (может быть формирование в процессе накопления), ожидание формирования, формирование, ожидание передачи в парк отправления, ожидание технологических операций в парке отправления, технологические операции в парке отправления, ожидание отправления, выходящий поток.

При решении задач, связанных с обеспечением установленного времени нахождения вагонов на станции, необходимо учитывать всю совокупность прямых и обратных связей с учетом предельных размеров вагонопотока, перерабатываемого без задержек поездов на подходах к станции, до проведения предлагаемых мероприятий ($\sum N_{31}$) и после их внедрения ($\sum N_{32}$).

Повышение интенсификации переработки вагонов при осуществлении разработанных мероприятий оценивается как

$$\Delta N = \sum N_{32} - \sum N_{31}.$$

Во всех случаях важное значение имеет обеспечение прироста перерабатывающей способности за счет оптимального взаимодействия элементов при последовательном и параллельном выполнении операций, увеличения возможностей приема поездов на станцию без задержек на подходах. Решение вопросов оптимальной последовательности выполнения операций с поездами и составами может осуществляться с использованием уже разработанных и изложенных в научной литературе методов моделирования.

При разработке и внедрении организационных мероприятий важное значение имеет взаимодействие составных элементов станции, а также входящих и выходящих потоков с учетом неизбежных неравномерностей этих потоков и их переработки. Теория взаимодействия станционных процессов друг с другом и с графиком движения поездов, устанавливающая зависимость между основными технологическими параметрами элементов станции, показывает, что изменение какого-либо одного параметра влияет на параметры иногда нескольких элементов сразу.

При этом необходимо учитывать взаимосвязи между этими элементами. Одной из главных причин возникновения обратной связи является неравномерность станционных провесов. Особенно ощутимо ее влияние на время нахождения вагонов на станции при ее высокой загрузке. Например, если при увеличении темпа поступления поездов не обеспечены своевременная перестановка составов в парк отправления и выход поездов на участок, то пути сортировочного парка заполняются уже накопленными составами. Это создает значительные затруднения в работе горки вплоть до задержки роспуска составов. Возникают вызванные обратной связью дополнительный простой в ожидании расформирования, и даже задержки по приему поездов на подходах.

В связи с этим при разработке комплексных методов сокращения простоя вагонов надо особое внимание уделять снижению влияния обратных связей, рассматривать каждый элемент станции не только как самостоятельную систему, но и как часть сложной системы – станции в целом, и при этом установить условия обеспечения устойчивого режима работы всей станции. Следует также определить необходимые и достаточные условия взаимодействия элементов. Необходимые условия отражают величину предельно допустимой загрузки каждого элемента станции, а достаточные – минимально необходимую величину резерва относительной пропускной способности этих элементов, при которой работа станции будет устойчивой. Одновременно с разработкой мер по ускорению технологических операций особое место занимают меры по сокращению ожидания этих операций.

Общая карта-схема взаимоувязанных решений может быть представлена в следующем виде:

1. Определение факторов, сдерживающих нормальное продвижение вагонов, и их взаимосвязь.
2. Выработка оптимального решения по ликвидации затруднений и определение порядка действий.
3. Внедрение решения и проверка его выполнения.
4. Проверка результатов внедрения решения по всем взаимосвязанным элементам.
5. Корректировка в необходимых случаях решений и дача команды о снятии предложенных решений.

При наличии различного рода затруднений могут быть использованы следующие решения. При возникновении задержек в расформировании составов с горки из-за высокой занятости маневровых локомотивов, работающих на горке, – привлечение для работы дополнительного локомотива из другого района станции. При отсутствии параллельного роспуска составов с горки и возможности его осуществления – введение частично параллельного роспуска на определенный период. При полном заполнении определенных путей в сортировочном парке и свободности путей, предназначенных для других назначений, – временный переход на скользящую специализацию путей. Одновременно с этим ускорение перестановки, в первую очередь, подготовленных составов с загруженных сортировочных путей в парк отправления.

На двусторонних сортировочных станциях – регулирование процессов переработки угловых потоков в зависимости от условий загрузки обеих сортировочных систем.

При перегрузке путей парка отправления и задержке вывода поездов на выходные участки, в частности на несколько направлений, – регулировка выхода их на разные участки, а при отсутствии задержек с выходом на участки и обеспечении соответствующих требований отправление непосредственно с путей сортировочного парка.

При затруднениях в выполнении технологического осмотра в парках отправления – применение предварительного заблаговременного осмотра в период накопления вагонов на путях сортировочного парка.

В целях быстрее накопления вагонов и формирования составов на определенные назначения – регулирование очередности расформирования составов в зависимости от наличия вагонов для замыкающей группы, максимальное совмещение операций по расформированию и формированию поездов, изменение процессов переработки местных вагонов и ряд других решений [2].

Многие из перечисленных решений характеризуются наличием обратных связей и попутно с изменением и ускорением порядка и времени технологических операций оказывают воздействие на снижение времени ожидания операций.

Литература

1. Сотников Е.А. Эксплуатационная работа железных дорог (состояние, проблемы перспективы). – М.: Транспорт, 1986. – 256 с.
2. Волков В.С. Оптимизация работы сортировочных станций в условиях отправления составов переменной величины. – Дисс....канд. техн. наук. – М., 1992. – 180 с.

Аңдатпа

Бұл мақалада вагондардың минималды қостыруының принциптерін қамтамасыз етуі анықталған және технологиялық операциялардағы вагондардың тұруын азайту сұрақтары қарастырылған.

Түйінді сөздер: *темір жол станциясы, вагонның тоқтап тұруы, технологиялық операциялар, қайта өңдеу қабілеті.*

Abstract

In this article was considered the problem of carriages downtime reduction under

technological operations, principles of minimum carriages downtime ensuring providing for mutual co-ordination and parallel in execution of technical, shunting, freight and commercial operations.

Keywords: *railway station, simple carriage, simple carriage, technological operations, processing capacity.*

УДК 528.1

МАДИМАРОВА Г.С. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

БАЙДАУЛЕТОВА Г.К. – магистрант (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

СУЛЕЙМЕНОВА Д.Н. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

ИМАНКУЛОВА А.С. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация

В статье рассмотрено изучение текущего состояния разработки эксплуатационных объектов для выработки рекомендаций по рациональному комплексу топографо-геодезических работ, для строительства новых автомобильных дорог или реконструкции существующих.

Ключевые слова: *гидрографическая сеть, дорожная одежда, клеверный лист, строительство земляного полотна, примыкание автодороги.*

Общие сведения.

Проект реконструкции участка 210-260 км автодороги «Алматы – Ташкент» под II категорию выполняет ТОО «АКМ». Район строительства расположен в Алматинской, Талды-Корганской, Южно-Казахстанской областях и территории Узбекистана, и является частью магистральной трассы Китай – Западная Европа (рисунок 1).

Проект организации реконструкции участка 210-260 км автодороги «Алматы – Ташкент», разработан в соответствии с требованиями СНиП РК 11.03-06-2002 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» на основании задания Жамбылского областного департамента КАД и на основании Программы развития автодорожной отрасли РК на 2006-2012 гг., утвержденной Постановлением Президента РК.

Кратная характеристика реконструируемого участка дороги.

Проект строительства участка 162-260 км автодороги «Алматы – Термез», I-б категории, разработан на основании задания Комитета автомобильных дорог Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан.

В рабочем проекте предусмотрено строительство земляного полотна и дорожной одежды, водопропускных труб, строительство пересечений и примыканий с дорогой, строительство площадок отдыха, строительство транспортной развязки в двух уровнях по типу «Клеверный лист» и разработка проекта обустройства дороги и проекта охраны окружающей среды.

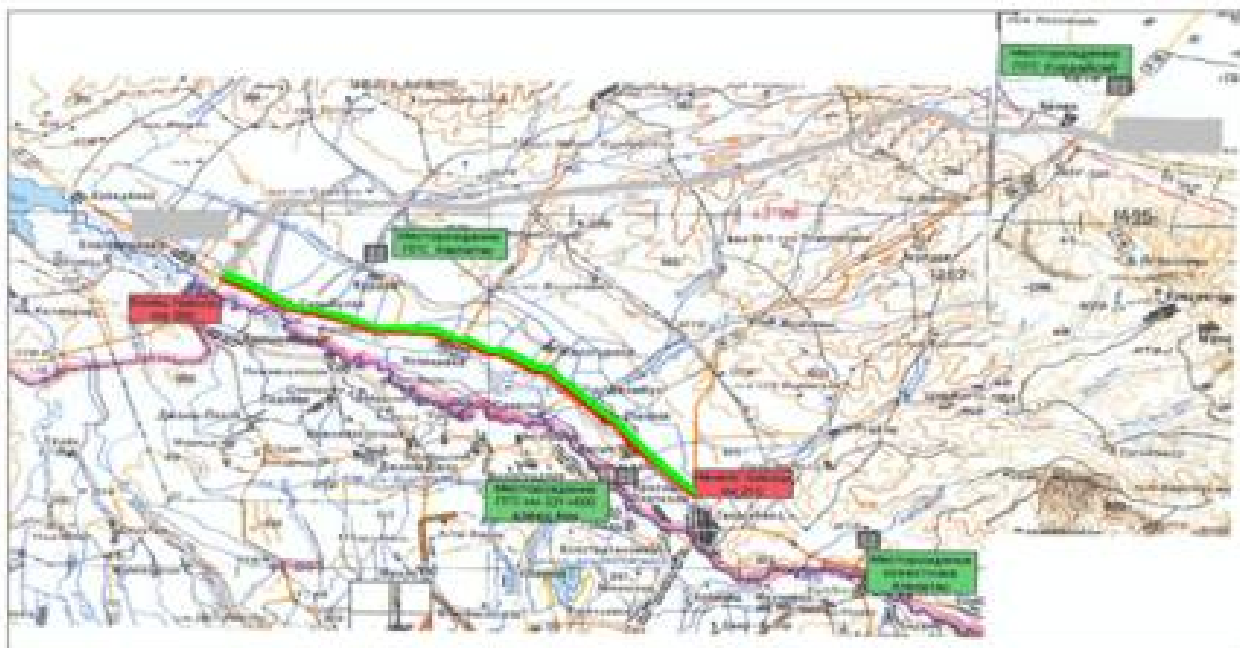


Рисунок 1 – Обзорная карта с объектом работ

По административному делению проектируемый участок проходит по территории Кордайского района Жамбылской области (рисунок 2).



Рисунок 2 – Схема строительства участка «Обход перевала Кордай» 162-260 км «Алматы – Кордай – Благовещенка – Мерке – Ташкент» под 1-Б категорию. ПК 0+00 – ПК 150+00

Согласно заданию, дорога отнесена к сети дорог международного значения, она обеспечивает автотранспортные связи азиатских республик СНГ и южных областей Казахстана с северными областями Казахстана и Россией, а также данная дорога является одним из участков автодороги «Западная Европа – Западный Китай» и внутриобластных связей, что говорит об ее исключительно важном народнохозяйственном значении.

Климат района резко континентальный, лето здесь жаркое, зима умеренно холодная и с большими суточными и годовыми амплитудами колебания температур.

Рельеф является несложным для строительства автодороги. Гидрографическая сеть в районе изысканий развита слабо. Постоянный незначительный сток имеют лишь р.Курдайсай и р.Какпатас, последняя в низовье полностью пересыхает, за исключением периода снеготаяния и выпадения ливневых осадков. Лога и долины северного склона Курдайского массива преимущественно сухие, только некоторые из них имеют незначительный постоянный сток за счет выходов грунтовых вод в верховьях хребтов.

Высотные отметки по трассе колеблются от 824 м в начале до 1100-1270 м в перевальной части и затем понижаются до 534 м на примыкании к существующей автодороге в районе с.Благовещенка.

Сейсмичность согласно СНиП РК 2.03-30-2006 – 8 баллов.

В гидрогеологическом отношении обследованный район относится к зоне с глубоким залеганием уровня грунтовых вод.

На участках мостовых переходов, на заболоченных отдельных участках местности, каналах, арыках, подрусловые воды могут залегать на глубине 0,1-5,0 м.

Грунты на проектируемом участке в основном гравийные, галечниковые и суглинки, на перевальном участке, скальные. Скальные грунты на участке проектируемой трассы автомобильной дороги разнообразны (сцементированные песчаники, граниты, сланцы).

Возведение земляного полотна на скальных участках возможно за счет близлежащих притрассовых резервов, а также из грунта сосредоточенного резерва. Гравийные и галечниковые грунты, вскрытые по трассе проектируемой дороги, пригодны для отсыпки земляного полотна дороги.

Предполагаемая интенсивность движения по участку 162-260 км составляет 9590 авт./сут.

Основное предназначение проектируемого участка – это обеспечение максимальной скорости, безопасности и комфортности движения при перевозке пассажиров и грузов в соответствии с современными требованиями общеевропейского уровня (рисунки 3, 4).

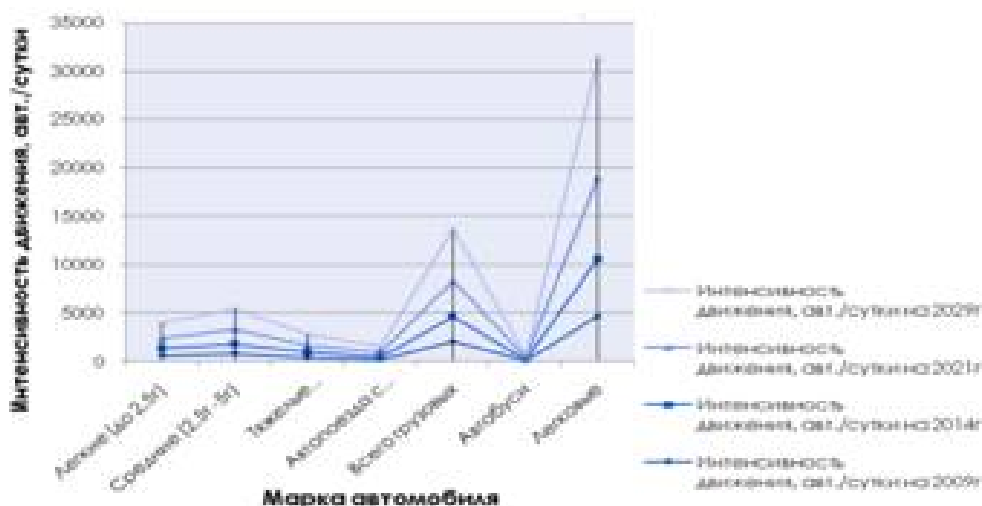


Рисунок 3 – Интенсивность движения по типам транспортных средств

Расчет легковых автомобилей на перспективу выполнен с учетом роста движения населения и парка легковых автомобилей.

Грузооборот дороги и его рост на перспективу обуславливается в основном существующими транспортными связями в зоне тяготения дороги, а также планированием перспективных объемов производства сельхозпродуктов.

Вследствие строительства данной дороги будут созданы условия для роста транспортно-эксплуатационных показателей работы автотранспорта в зоне тяготения, снизится себестоимость перевозок и время пребывания пассажиров и грузов в дороге, повысится безопасность движения и надежное обеспечение населения товарами и продуктами, что будет способствовать экономическому и культурному развитию населенных пунктов района

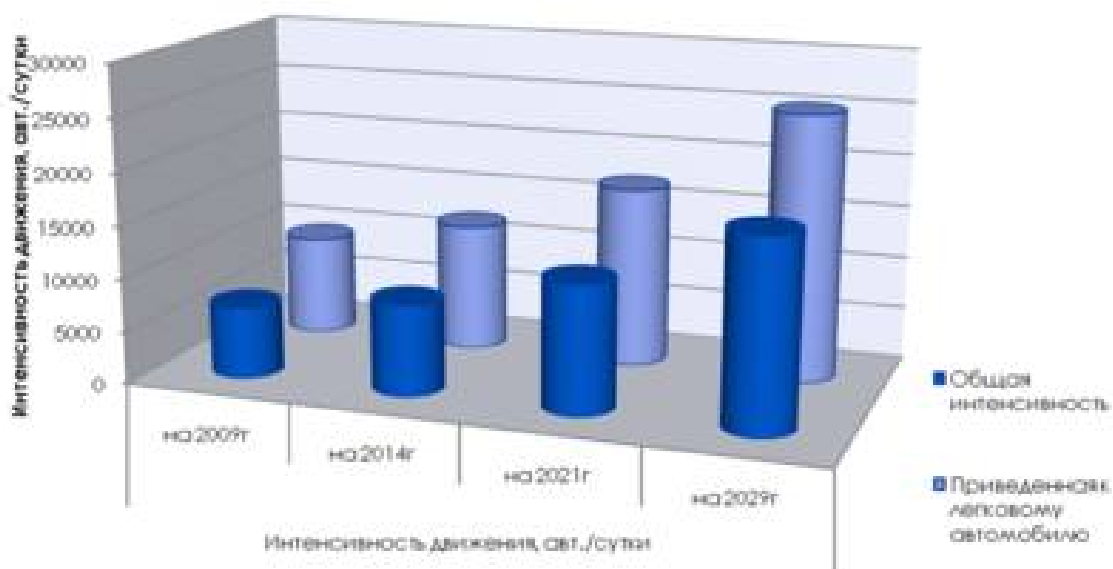


Рисунок 4 – Общая приведенная интенсивность

При разбивке насыпей следует давать запас по высоте на их осадку при уплотнении, который можно принимать в следующем процентном отношении, если грунт земляного полотна:

- песчаный, при высоте насыпи до 4 метров – 3%;
- супесчаный и суглинистый, при высоте насыпи до 4 метров – 8%;
- глинистый, при высоте насыпи до 4 метров – 12%.

Пересечения и примыкания запроектированы в соответствии СНиП РК 3.03-09-2006 «Автомобильные дороги» и типового проекта 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне».

Радиусы кривых при сопряжении категорийных дорог в основном приняты 25 м. На примыканиях (съездах) в соответствие с рисунком 5, полевых дорог, на которых не предусматривается устройство переходно-скоростных полос, укрепленную часть обочины следует выполнять в виде стояночной полосы шириной 2.5 м с соблюдением требований к дорожной одежде.

Протяженность таких полос на съезде 100 м в обе стороны, не считая длины участка отвода ее ширины.

Все пересечения и примыкания запроектированы с учетом существующих условий и интенсивности движения. Дорожная одежда на пересечениях и примыканиях в пределах закругления запроектирована по типу дорожной одежды на основной дороге.

Граница подсчета объемов работ принята в пределах закруглений в плане и отгона продольного профиля до существующих отметок.

На пересечении по типу клеверного листа с восемью съездами, любой поток движения без особого риска столкновений с другими транспортными потоками может направляться с одной дороги на другую. Всего проектом предусмотрено 1 полевое пересечение. На ПК 34+41 V-категории, тип съезда 3-Г-2 в поле как показано на рисунке 5.

Организация и безопасность движения на съездах обеспечивается путем установки соответствующих дорожных знаков, ограждении и сигнальных столбиков.

Во время полевых изысканий по данному объекту было использовано следующее геодезическое оборудование:

- электронный тахеометр SOKKIA;
- нивелиры SOKKIA.

Источником информации послужили:

- текстовые файлы в формате «sdr» (SOKKIA);
- абрисы.

Текстовые файлы в формате «idx» и «sdr» были конвертированы в файлы формата «txt» и импортированы в CREDOIII, где при помощи абрисов была создана цифровая модель местности. Технологические решения, предлагаемые компанией «Эффективные технологии», основаны на геодезическом оборудовании Trimble, Nikon.

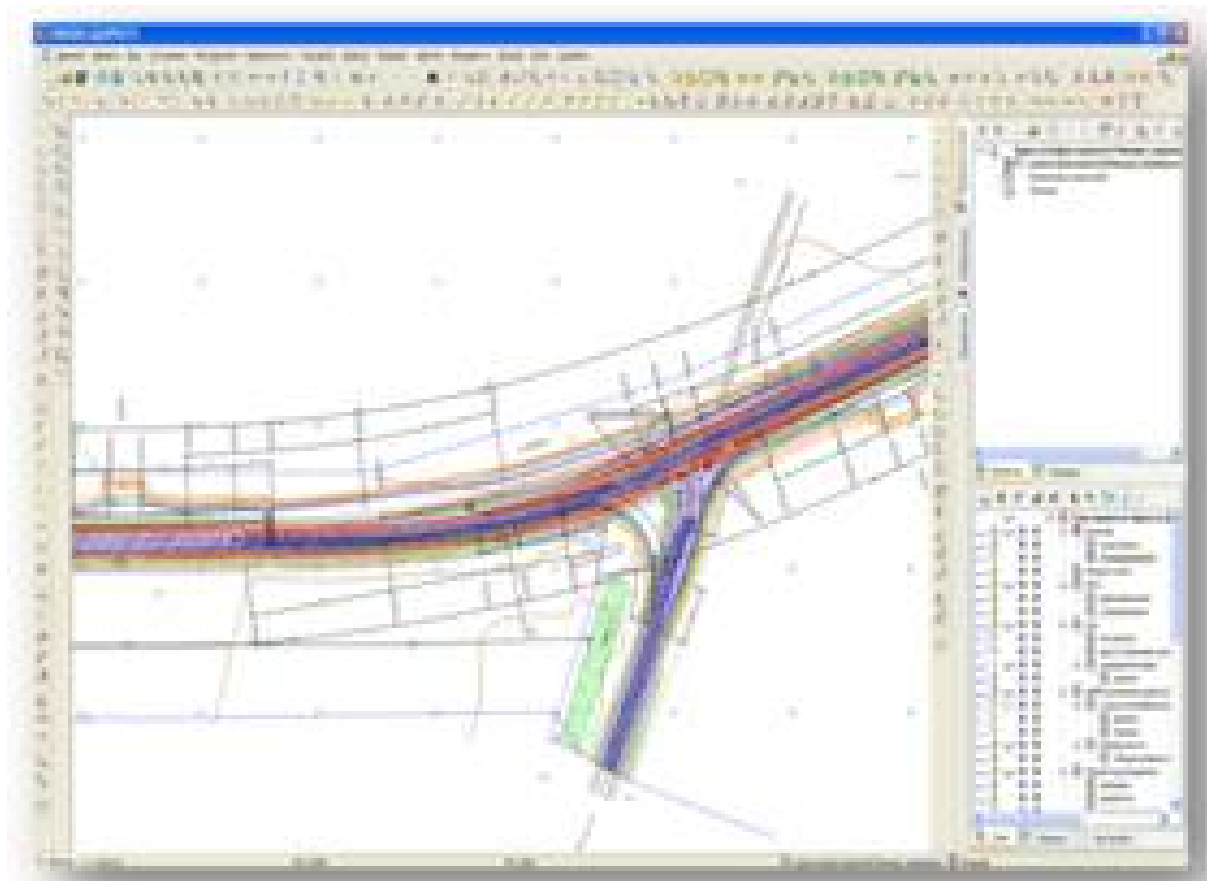


Рисунок 5 – Примыкание автодороги

Заключение.

Основное назначение геодезических работ при изысканиях для проектирования объектов строительства при выполнении реконструкции автомобильных дорог состоит в обеспечении необходимой топографо-геодезической информации проектных подразделений для качественной разработки проекта и оценки сметной стоимости строительства.

Составление проекта в электронной форме, т.е. чертежа было разработано в AutoCadCivil 3D 2009. Данное программное обеспечение позволяет значительно ускорить процесс создания проекта. Геодезические измерения выполнялись электронным тахеометром Sokkia SET 510.

Задачей проектирования является выбор наиболее эффективного решения, которое может быть определено только при правильной оценке инженерно-геологических условий строительной площадки. Получение наиболее эффективного решения связано со значительным объемом расчетов, выполнение которых требует широкого применения современных приборов и технологий.

Литература

1. Нұрпейісова М.Б. Геодезия (оқулық). – Астана: «Фолиант», 2010. – 260 б.

2. Касымханова Х.М., Мадимарова Г.С. Геодезическое обеспечение монтажных работ и геодезический контроль в строительстве (учебное пособие). – Алматы: ҚазНТУ. 2012. – 210 с.
3. Мадимарова Г.С. Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар (оқулық). – Алматы: ҚазҰТУ, 2015. – 265 б.
4. Мадимарова Г.С., Сулейменова Д.Н. Инженерлік геодезия (оқу құралы). – Алматы: ҚазҰУ, 2017. – 224 б.
5. Уставич Г.А. О совершенствовании технологии нивелирования. // Геодезия и картография. – 2005. – №3. – С. 11-13.
6. Методическое руководство (регламент) по созданию комплексных геодинимических полигонов и проведению многофункционального мониторинга природно-техногенных сейсмодинамических и флюидодинамических процессов при освоении углеводородного потенциала недр Республики Казахстан, 2003.

Аңдатпа

Мақалада топографиялық-геодезиялық жұмыстардың ұтымды жиынтығы, жаңа жолдар салу немесе қолданыстағы жолдарды қайта құру бойынша ұсыныстарды әзірлеу үшін пайдалану объектілерін дамытудың қазіргі жағдайын зерттеу қарастырылған.

Түйінді сөздер: гидрографиялық желі, жол киімдері, жол төсемі, жол торабы.

Abstract

The study of the current state of development of operational facilities for the development of recommendations on a rational set of topographic and geodetic works, for the construction of new roads or the reconstruction of existing ones is considered.

Keywords: hydrographic network, road clothing, roadbed construction, road junction.

УДК 658.5

ИЗБАИРОВА А.С. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

МАЛИКОВА Л.М. – к.т.н., ассоц. профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОО КПК «ZETA»

Аннотация

В статье рассмотрен анализ складской деятельности ТОО КПК Zeta (доля продаж по направлениям продукции за 2017 год, доли продаж на различных рынках Республики Казахстан). Представлены расчеты показателей оценки эффективности работы ТОО КПК Zeta, рассчитанные за полугодия 2017 и 2018 гг. Также проанализированы технико-экономические показатели компании.

Ключевые слова: товарооборот, скорость складского оборота, нормы запасов, коэффициент неравномерности, скорость товарооборота, коэффициент использования.

ТОО «КПК ZETA» – это производственная компания, которая является стабильным лидером на рынке Казахстана по производству офисной и бытовой мебели, товаров из пластика и металла широкого назначения. Компания была основана в 1996 году и в течение 22 лет успешно осуществляет свою деятельность. КПК ZETA быстроразвивающаяся компания, имеющая более 40 магазинов в более чем 25 городах

Казахстана. У компании есть 4 собственных завода в городах Алматы, Талгар и Кулагер, 4 крупнейших склада площадями от 200 до 500 квадратных метров. Компания ZETA производит и продает: бытовую и офисную мебель; корпусную и мягкую мебель; товары из пластика и металла широко назначения, как местного производства, так импортную продукцию; детские товары; товары для государственных, медицинских, частных, образовательных учреждений [1].

Изначально основное направление сферы деятельности было производство офисных кресел, и поэтому появилась эмблема компании ТОО «КПК ZETA» – крестовина офисного кресла в виде пятиконечной звезды. Компания динамично росла с каждым годом, поэтому увеличивались и обороты, соответственно, необходимы были расширения ассортимента. Так и увеличился ассортимент продукции до стульев, столов, мусорных баков, вешалок, диванов, пластиковых изделий, кресел, шкафов, кроватей и т.д.

У компании есть четыре своих завода, раскинувшихся на восьми гектарах земли. С помощью высокотехнического оборудования и высококвалифицированных сотрудников компания вышла на новый уровень с 75% готовой продукции местного производства.

На данный момент компания ТОО «КПК ZETA» является одной из ведущих на отечественном рынке. В компании успешно работает более 1300 сотрудников. Номенклатура товаров превышает 4000 позиций.

Компания изготавливает мебель из различного материала, таких как кожа, гобелен, экокожа и др. Кожа, используемая при производстве различных изделий, завозится из Италии. У каждого производимого изделия уникальный дизайн, соответствующий новинкам Европы и Азии, подобранный высококвалифицированными сотрудниками компании. С каждым годом ассортимент производимой продукции расширяется, открывая новые горизонты для казахстанских граждан. Компания ТОО «КПК ZETA» с каждым днем становится все более узнаваемой на рынке среди множества конкурентов. Регулярно производится опрос среди покупателей для улучшения качества продукции и обслуживания [1].

Финансовая и производственная деятельность компании осуществляется на основе хозяйственной самостоятельности. Трудовые правоотношения с работниками строятся на основании трудовых договоров (контрактов) и иной документации, необходимой для осуществления деятельности, заключаемых между физическими лицами и компанией [2].

Предметом деятельности ТОО «КПК ZETA» является: - оптовая и розничная торговля; - экономическая деятельность компании внутри страны; - безотходное производство; - изготовление пластиковых изделий, создание офисной и корпусной мебели; - экспортно-импортные операции; - осуществление производства и реализации отечественной продукции и вследствие этого закрепления позиций на отечественном рынке [2].

Сегодня компания предлагает товары по нескольким направлениям: - мягкая и корпусная мебельная продукция; - кресла, стулья и столы для дома и офиса; - мебель для государственных учреждений; - пластиковая продукция; - товары из кожи (сумки, кошельки, рюкзаки).

Отдел логистики ТОО «КПК ZETA» является ядром компании, успешно организующей работу складского хозяйства. Данный отдел проводит аналитику, формирует необходимые графики и организует работу всех сотрудников складского отдела.

Основные задачи отдела логистики: - организация работы сотрудников; - управление всеми поставками товара; - формирование бесперебойного снабжения всех филиалов компании; - управление затратами логистики (склад, транспорт, доставка и перевозка); - контролирование работы региональных представителей компании; - отслеживание затрат на содержание региональных филиалов компании.

Основные функции отдела логистики: - контроль процессов перемещения товаров и денежных средств на филиалы; - оптимизация процесса транспортировки товаров из

других стран и регионов; - анализ качества перевозки и своевременность доставки грузов; - организация складской деятельности, анализ расчета затрат; - управление материально-техническим снабжением и закупками, планирование объемов запасов, необходимых для непрерывного движения материального потока по логистической цепи, анализ выполненных заказов, предоставление в бухгалтерию документы по перевозке и закупкам.

Доля продаж каждого из семи направлений ТОО «КПК ZETA» 2017 год представлена на рисунке 1.

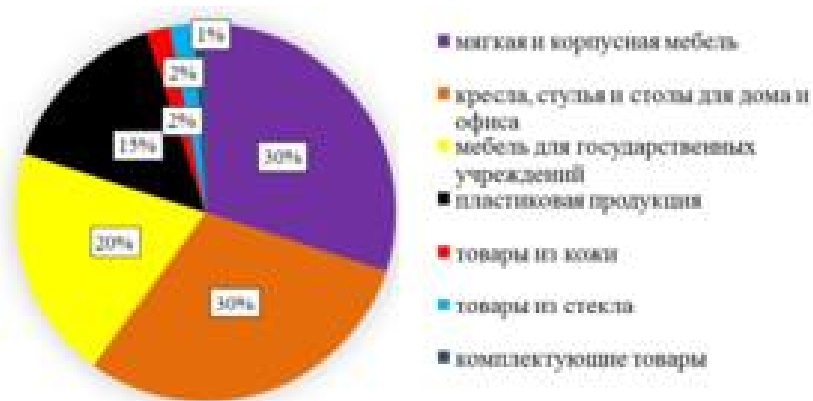


Рисунок 1 – Доля продаж каждого из семи направлений ТОО «КПК ZETA» 2017 год

На рисунке 2 представлены доли продаж на различных рынках Республики Казахстан продукции ТОО «КПК ZETA» за 2017 год.



Рисунок 2 – Доля продаж на различных рынках Республики Казахстан продукции ТОО «КПК ZETA» за 2017 год

В таблице 1 представлена характеристика складов ТОО «КПК ZETA».

Таблица 1 – Характеристика складов ТОО «КПК ZETA»*

№	Показатели	Характеристика запасов	Режим хранения	Общая площадь	Коэффициент использования склада
1	Склад №1	комплектующие и фурнитура	неотапливаемый, без температурного режима	100 м ²	56 пл. хранения / 80 общая пл. хран = 0,7
2	Склад пластика	пластиковые изделия	неотапливаемый, без температурного	140 м ²	72 пл. хранения / 120 общая пл.

			режима		хран = 0,6
3	Склад готовой продукции	готовая продукция	неотапливаемый, без температурного режима	120 м ²	50 пл. хранения / 100 общая пл. хран = 0,5
4	Склад кожи и ткани	мебельный обивочный материал	отапливаемый, наличие температурного режима	220 м ²	150 пл. хранения / 200 общая пл. хран = 0,75
Примечание* – составлено автором на основе источника [3]					

На сегодняшний день, исходя из данных таблицы 1, общий коэффициент использования склада у компании составляет $0,7+0,6+0,5+0,75=0,64$ – показатель стабильный, но исходя из возрастающих запасов, наблюдается тенденция увеличения использования площадей, как результат снижения оборачиваемости материальных запасов. Также, судя по показателю, не используется более 40% имеющихся площадей. Что снижает мощности складского хозяйства.

В таблице 2 представлены запасы на начало и конец полугодий за 2017-2018 год ТОО «КПК ZETA», т.

Таблица 2 – Запасы на начало и конец полугодий за 2017-2018 год ТОО «КПК ZETA», т*

№	Склад	2017 год				2018 год			
		1 полугодие		2 полугодие		1 полугодие		2 полугодие	
		запас на начало, т	запас на конец, т	запас на начало, т	запас на конец, т	запас на начало, т	запас на конец, т	запас на начало, т	запас на конец, т
1	Склад №1	600	175	756	75	679	94	545	76
2	Склад пластика	558	456	679	79	587	100	675	120
3	Склад готовой продукции	870	114	540	97	456	110	548	87
4	Склад кожи и ткани	435	950	500	85	645	74	535	24
Примечание* – составлено автором на основе источника [1]									

Расчеты произведены на основе таблиц 1 и 2.

Расчет среднего запаса на складе №1:

$$CЗ_{2017(1)} = 600 + 175/2 = 387 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2017(2)} = 756 + 75/2 = 415 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(1)} = 679 + 94/2 = 386 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(2)} = 545 + 76/2 = 310 \text{ т.}$$

Средний запас за все периоды:

$$CЗ_{2017} = 387 + 415/2 = 401 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018} = 386 + 310/2 = 348 \text{ т.}$$

Расчет среднего запаса на складе пластика:

$$CЗ_{2017(1)} = 558 + 45/2 = 301 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2017(2)} = 679 + 79/2 = 379 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(1)} = 587 + 100/2 = 343 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(2)} = 675 + 120/2 = 397 \text{ т.}$$

Средний запас за все периоды:

$$CЗ_{2017} = 301 + 379/2 = 340 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018} = 343 + 397/2 = 370 \text{ т.}$$

Расчет среднего запаса на складе готовой продукции:

$$CЗ_{2017(1)} = 870 + 114/2 = 492 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2017(2)} = 456 + 110/2 = 283 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(1)} = 540 + 97/2 = 318 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(2)} = 548 + 87/2 = 317 \text{ т.}$$

Средний запас за все периоды:

$$CЗ_{2017(1)} = 492 + 283/2 = 387 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(2)} = 318 + 317/2 = 318 \text{ т.}$$

Расчет среднего запаса на складесклад кожи и ткани:

$$CЗ_{2017(1)} = 435 + 95/2 = 265 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2017(2)} = 500 + 85/2 = 292 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(1)} = 645 + 74/2 = 359 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018(2)} = 535 + 24/2 = 279 \text{ т.}$$

Средний запас за все периоды:

$$CЗ_{2017} = 265 + 292/2 = 278 \text{ т.}$$

$$CЗ_{2018} = 359 + 279/2 = 319 \text{ т.}$$

Зная средние запасы на каждом складе на каждое полугодие, мы рассчитаем коэффициент неравномерности поступления, который должен быть всегда ≥ 1 .

Расчет коэффициента неравномерности поступления на складе №1:

$$КН_{2017(1)} = 600/387 = 1,5$$

$$КН_{2017(2)} = 756/415 = 1,8$$

$$КН_{2018(1)} = 679/386 = 2,7$$

$$КН_{2018(2)} = 545/310 = 1,8$$

Расчет коэффициента неравномерности поступления пластика:

$$КН_{2017(1)} = 558/301 = 1,8$$

$$КН_{2017(2)} = 679/379 = 1,7$$

$$КН_{2018(1)} = 587/343 = 1,7$$

$$КН_{2018(2)} = 675/397 = 1,6$$

Расчет коэффициента неравномерности поступления на складе готовой продукции:

$$КН_{2017(1)} = 870/492 = 1,7$$

$$КН_{2017(2)} = 456/283 = 1,6$$

$$КН_{2018(1)} = 540/318 = 1,6$$

$$КН_{2018(2)} = 548/317 = 1,7$$

Расчет коэффициента неравномерности поступления на складе кожи и ткани:

$$КН_{2017(1)} = 435/265 = 1,6$$

$$КН_{2017(2)} = 500/292 = 1,7$$

$$КН_{2018(1)} = 645/359 = 1,7$$

$$КН_{2018(2)} = 535/279 = 1,9$$

Рассчитав и сравнив коэффициенты неравномерности поступления, мы видим, что в среднем в 2017 года, коэффициент неравномерности склада был предсказуемый, равномерный, в 2018 году ситуация ухудшилась, коэффициент стал нестабильным, особенно это отразилось на складе №1, данная ситуация произошла в связи со сбоями программы 1С, были потеряны данные и на их восстановление ушло много времени, тем самым пострадали склады и отдел снабжения.

В таблице 3 представлен товарооборот складов ТОО «КПК ZETA» за 2017-2018 года.

Таблица 3 – Товарооборот складов ТОО «КПК ZETA» за 2017-2018 год, т.*

№	Склад	2017 год		2018 год	
		1 полугодие, т	2 полугодие, т	1 полугодие, т	2 полугодие, т
1	Склад №1	424	681	584	469
2	Склад пластика	512	600	443	415
3	Склад готовой продукции	584	487	346	571
4	Склад кожи и ткани	469	555	461	511
Примечание* – составлено автором на основе источника [4]					

Рассчитаем оборачиваемость материальных запасов компании за 2017 и 2018 года из данных показателей компании, отраженных в таблице 3.

$$K_{\text{оборач}}(2017) = 4313/1408 = 3,06$$

$$K_{\text{оборач}}(2018) = 3800/1356 = 3,06$$

Зная коэффициент оборачиваемости ($K_{\text{об}}$) и число дней календарного периода (T), можно определить срок хранения или складскую оборачиваемость материалов в днях:

$$T_{\text{об}}(2017) = 365/3,06 = 119 \text{ дней}$$

$$T_{\text{об}}(2018) = 360/2,8 = 130 \text{ дней}$$

Исходя из полученных значений, коэффициент оборачиваемости в 2018 году снизился на 0,26 оборотов по сравнению с 2017 годом, где оборачиваемость достигла в 3 раз в год, возможно одной из причин это увеличение запасов.

Далее рассчитаем скорость товарооборота по каждому складу для определения за какое время уходят все складские запасы за определенный период.

Расчет скорости товарооборота склада №1:

$$CT_{2017(1)} = 424/387 = 1,09$$

$$CT_{2017(2)} = 681/415 = 1,6$$

$$CT_{2018(1)} = 584/386 = 1,5$$

$$CT_{2018(2)} = 469/310 = 1,5$$

где CT – скорость товарооборота (дней)

Расчет скорости товарооборота склада пластика:

$$CT_{2017(1)} = 512/301 = 1,6$$

$$CT_{2017(2)} = 600/379 = 1,5$$

$$CT_{2018(1)} = 443/343 = 1,2$$

$$CT_{2018(2)} = 415/397 = 1$$

где CT – скорость товарооборота (дней)

Расчет скорости товарооборота склада готовой продукции:

$$CT_{2017(1)} = 584/492 = 1,1$$

$$CT_{2017(2)} = 487/283 = 1,7$$

$$CT_{2018(1)} = 346/318 = 1,08$$

$$CT_{2018(2)} = 571/317 = 1,8$$

где СТ – скорость товарооборота (дней)

Расчет скорости товарооборота склада кожи и ткани:

$$CT_{2017(1)} = 469/265 = 1,7$$

$$CT_{2017(2)} = 555/292 = 1,8$$

$$CT_{2018(1)} = 461/359 = 1,2$$

$$CT_{2018(2)} = 511/279 = 1,8$$

где СТ – скорость товарооборота (дней)

Вывод. Как видно из расчетов выше, время товарооборота достаточно высокое. Это связано с нехваткой времени на обработку заявок, которые поступают на склад. Компания использует программу 1С и «бумажный» вид обработки информации, в связи с этим поступившие заявки не успевают обрабатывать, потому что нет точной информации о нахождении и количестве груза и быстро найти эту информацию может только сотрудник, который вносил эти данные. Уменьшение времени на обработку заявок позволит эффективно использовать оборотные средства и сэкономить издержки обращения. Также мы проанализировали технико-экономические показатели компании, тем самым мы увидели, что у компании уменьшилась прибыль на 156895 млн. тенге, это может быть связано с тем, что у компании множество расходов, одни из них – это содержание огромной площади складского хозяйства.

Литература

1. www.zeta.kz – официальный сайт компании 02.2019.
2. Устав ТОО «КПК ZETA». – Алматы, 1996. – 60 с.
3. Годовой отчет за 2017 год ТОО «КПК ZETA». – Алматы: Зета, 2018. – 30 с.
4. Годовой отчет за 2018 год ТОО «КПК ZETA». – Алматы: Зета, 2019. – 30 с.

Аңдатпа

Мақалада «КРА Zeta» ЖШС қойма қызметінің талдауы қарастырылған (2017 жылға арналған өнім желісі бойынша сату үлесі, Қазақстан Республикасының әртүрлі нарықтарындағы сату үлесі). 2017 және 2018 жылдың бірінші жартысында есептелген «КПК Зета» ЖШС қызметінің нәтижелерін бағалау көрсеткіштерін есептейді. Сондай-ақ компанияның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін талдады.

Түйінді сөздер: тауар айналымы, қойма айналымының ставкасы, қорлардың нормалары, біркелкілік коэффициенті, айналым мәлиерлемесі, пайдалану нормасы.

Abstract

The article reviews the analysis of the warehouse activity of KPA Zeta LLP (share of sales by product line for 2017, share of sales in various markets of the Republic of Kazakhstan) Presents calculations of indicators for evaluating the performance of KPK Zeta LLP, calculated for the first half of 2017 and 2018. Also analyzed the technical and economic indicators of the company.

Key words: turnover, the rate of warehouse turnover, the norms of stocks, the coefficient of unevenness, the utilization rate, the rate of turnover.

БЕЙСЕНОВ А.П. – к.э.н., доцент (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

АБЖАЛЕЛОВА Ш.Р. – магистр, и.о. доцента (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

МЕРГЕНБАЕВА А.А. – магистр, и.о. доцента (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

УМИРЗАКОВА Г.А. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье рассмотрены основные направления инновационной политики Казахстана на современном этапе развития.

***Ключевые слова:** национальная инновационная система, индустриально-инновационное развитие, экономика будущего, инновационно-инвестиционные процессы.*

На современном этапе социально-экономического развития Казахстана в связи с реализацией Стратегии индустриально-инновационного развития, важное значение приобретает выявление основных факторов и предпосылок повышения инновационности производственно-коммерческой деятельности во всех сферах и звеньях национальной экономики. Современное состояние развития экономики отражает невысокий уровень спроса, проявляющегося в низкой восприимчивости материального производства к нововведениям и приведший одновременно к снижению предложения результатов научной деятельности. При наличии развитых рыночных отношений мощным средством преодоления указанного состояния является конкуренция, борьба за рынок сбыта и т.д., позволяющие преодолеть стагнацию в развитии НТП, как в сфере материального производства, так и в сфере научной деятельности.

Следовательно, проблемы создания экономического механизма управления инновационной деятельностью должны рассматриваться в тесной взаимосвязи с проблемами формирования всеобъемлющей рыночной экономической среды. Невозможно создать рынок научно-технической продукции без создания рынка средств производства, рынка ценных бумаг, рынка интеллектуального труда, обеспечивающих в совокупности свободный поток научно-технических идей, финансовых средств, материально-технических ресурсов, интеллектуального потенциала. Это, в свою очередь, предполагает проведение антимонопольной политики, создание условий конкуренции и развития предпринимательства, формирование новых органов и структур государственного и местного управления, в том числе управления научно-технической деятельностью и т.д.

В Послании Президента РК Н.А. Назарбаева народу Казахстана «**Новое десятилетие – новый экономический подъём – новые возможности Казахстана**» сказано, что устойчивое и сбалансированное развитие в ближайшее десятилетие будет обеспечено за счет ускоренной диверсификации и повышения конкурентоспособности национальной экономики. По мнению Президента, результативная и эффективно функционирующая национальная инновационная система должна стать основой для «**экономики будущего**», и только инновации дадут резкий рост производительности труда.

Исходя из опыта развитых стран, можно выделить круг основных факторов успешной реализации инновационной государственной политики:

– тщательное научное обоснование стратегически целей и задач государственной политики в сфере инновационной модернизации, прежде всего, отраслей реального сектора экономики; кардинальное повышение качества системы государственного

управления полным инновационным циклом от проведения фундаментальных научных разработок до маркетинговых исследований, направленных на продвижение отечественной высокотехнологичной и наукоемкой продукции на мировые рынки; формирование формата нормативно-правовых, институциональных и организационных основ устойчивого функционирования национальной инновационной системы (НИС); совершенствование межрегионального, межсекторального, межведомственного взаимодействия субъектов инновационной деятельности;

- интеграция научного, промышленного и финансового капиталов с целью активизации инновационной деятельности;

- создание общенациональной инфраструктуры инновационного бизнеса, включая информационно-коммуникационные сети, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационные центры, консалтинговые фирмы и т.д.

Инновационная деятельность неразрывно связана с формированием основ экономики знаний, которая характеризует зависимость развития экономики и бизнеса от инноваций и новых технологий. Экономика знаний призвана решать самые насущные глобальные проблемы развития мирового рыночного хозяйства: эффективное противодействие загрязнению окружающей среды, поиск альтернативных источников ресурсов, сырья и энергии в связи с исчерпанием традиционных природных ресурсов, сохранение биоразнообразия, повышение стандартов качества жизни и безопасности жизнедеятельности человечества и др.

Решение глобальных проблем возможно только на основе тесной интеграции потенциалов инноваций, инвестиций и координации национальных интересов государств на международном уровне. Это особенно приоритетно для Казахстана как страны, обладающей огромным природно-ресурсным потенциалом, полномасштабное освоение которого требует применения новейших технологий.

Повышение инновационной активности промышленных предприятий даст новый импульс отечественному производству, укрепит неустойчивое промышленное оживление. Неэффективная мотивация инновационной деятельности, слабая правовая защищенность, высокие процентные ставки – все это блокирует реальное оживление и развитие инновационно-инвестиционных процессов в промышленных предприятиях, повышение конкурентоспособности, наукоемкости и эффективности производства.

Историческим, знаменательным событием явилось, проведение международной выставки в столице Казахстана, городе Астана «Экспо – 2017». Данная выставка стала платформой дальнейшего инновационного развития отраслей Казахстана, с целью повышения экономического роста государства.

ЭКСПО-2017 – Международная специализированная выставка под эгидой Международного бюро выставок (МБВ), прошедшая в столице Казахстана городе Астана с 10 июня по 10 сентября 2017 года. Тема выставки «Энергия будущего». В ЭКСПО-2017 приняли участие 100 государств и более 10 международных организаций. Выставку посетили порядка 4 млн человек, из которых 0,5 млн приехали из других стран.

Главным объектом выставки стало самое большое сферическое здание в мире – «НурАлем» (Сияющий мир). Его диаметр – 80 метров, а высота – 100 метров.

В настоящее время происходящие перемены во всей системе производственных отношений Казахстана связаны с новым этапом реформирования экономики – экономическим ростом на основе инновационного развития промышленности. В связи с этим, для экономической науки изучение инновационных процессов становится принципиально важным, так как динамика и качество экономического роста все сильнее зависят от технологических сдвигов на базе инноваций. Инновационное развитие промышленности выступает в качестве одного из ключевых факторов устойчивого экономического роста страны и оказывает комплексное влияние на развитие других отраслей экономики. Обновление производственного аппарата путем создания, выпуска и распространения передовой техники, наиболее прогрессивных технологических

процессов, выступающих как материализация достижений научно-технического прогресса, является для общества не самоцелью, а важнейшим средством решения стоящих перед обществом социальных и экономических задач.

Вхождение Казахстана в число 30 наиболее конкурентоспособных стран мира является одной из главных целей государства, которая может быть достигнута только на основе глубокой диверсификации экономики страны, путем стимулирования инновационной деятельности, внедрения и развития конкурентоспособных производств, интегрированных в региональные и мировые рынки. Именно поэтому в последнее время все чаще к числу важнейших факторов развития экономики Казахстана, стали относить инновационную деятельность, которая базируется на внедрении новых идей, научных знаний, технологий и видов продукции в различные области производства и сферы управления обществом. Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев в своем Послании народу Казахстана акцентировал внимание на том, что «к 2015 году должна полноценно функционировать Национальная инновационная система, а к 2020 году – она уже должна давать результаты в виде разработок, патентов и готовых технологий, внедряемых в стране» [1].

Особо, важное значение, по мнению Президента РК, имеют пять позитивных тенденций инновационного развития экономики Казахстана:

- Энергоэффективность, которую дают только новые технологии.
- Рост в несырьевом секторе.
- Машиностроение, должно стать сердцевиной процесса инновационного развития страны, куда входят автомобилестроение с новыми технологиями и вагоностроение.
- Агропромышленный комплекс.
- Сегодня государство прилагает немалые усилия для развития овощеводства и животноводства.

Проекты, реализуемые в малом и среднем бизнесе. Производительность труда, которая должна неуклонно расти, что автоматически повлечет за собой увеличение доходов и качественные изменения в социальном развитии общества [2]. Первоначально вопросы инновационного развития Казахстана нашли отражение в Стратегическом плане 2010 года, Программе по формированию и развитию национальной инновационной системы РК на 2005-2015 годы. На расширение масштабов инновационной деятельности в Казахстане направлены основные положения Закона Республики Казахстан «Об инновационной деятельности» и «Программы инновационного развития Республики Казахстан» [3].

Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы (далее – Программа) разработана в соответствии с долгосрочными приоритетами Стратегии «Казахстан-2050», Концепцией по вхождению Казахстана в число тридцати развитых государств мира, а также во исполнение поручения Главы государства, данного на XXVI пленарном заседании Совета иностранных инвесторов при Президенте Республики Казахстан, и в рамках реализации Послания Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 17 января 2014 года «Казахстанский путь – 2050: единая цель, единые интересы, единое будущее» [4].

Реализация программы позволит в 2019 г. достичь следующие экономические показатели к уровню 2012 г.: прироста объемов произведенной продукции обрабатывающей промышленности на 43% в реальном выражении; роста валовой добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности не менее, чем в 1,4 раза в реальном выражении; роста производительности труда в обрабатывающей промышленности в 1,4 раза в реальном выражении; роста стоимостного объема несырьевого (обработанного) экспорта не менее, чем в 1,1 раза; снижения энергоемкости обрабатывающей промышленности не менее, чем на 15%; роста занятости в обрабатывающей промышленности на 29,2 тыс. человек.

Правительством РК были представлены четыре бюджетные программы,

принимаемые в поддержку форсированной индустриализации: «Дорожная карта бизнеса – 2020» – для развития предпринимательства в регионах, «Экспортер – 2020» – для стимулирования несырьевого сектора, «Производительность – 2020» – для технологической модернизации и повышения производительности экономики и «Инвестиции – 2020» – для привлечения крупных инвесторов и транснациональных компаний.

К примеру, целью программы «Дорожная карта бизнеса – 2020» является создание постоянных рабочих мест за счет развития нового слоя предпринимательства в регионах, прежде всего, малого и среднего бизнеса.

Использование средств этой программы должно осуществляться по следующим направлениям:

- субсидирование процентной ставки по кредитам;
- частичное гарантирование кредитов малому и среднему бизнесу;
- сервисная поддержка ведения бизнеса;
- переподготовка кадров и повышение квалификации, молодежная практика и социальные рабочие места [3].

Главными направлениями реализации программы «Экспортер – 2020» являются торговое финансирование и страхование, сервисная поддержка экспорта, гранты экспортерам. Торговое финансирование и страхование планируется предоставлять по экспортным контрактам суммой до 5 млн. долларов США. Гранты экспортерам предусматривают 50-процентное возмещение затрат.

Основными финансовыми инструментами осуществления программы «Производительность – 2020» станут кредитование и лизинг. Средства будут выделяться через БВУ, лизинговые компании, институты развития.

По программе «Инвестиции – 2020», помимо создания эксклюзивных условий для крупных технологических инвесторов, предоставления налоговых льгот, инвестиционных преференций, свободной таможенной зоны, важным элементом является развитие специальных экономических и индустриальных зон.

У Казахстана есть все шансы пройти собственный путь к инновациям наиболее успешно и стать в ряд с мировыми лидерами инноваций. Для того чтобы обеспечить высокие темпы ежегодного роста показателей инновационного развития в рыночных условиях, необходима целенаправленная государственная политика не только в инновационной и научно-технической, но и в социально-экономической сфере [5].

Литература

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новое десятилетие – новый экономический подъём – новые возможности Казахстана». – Астана: Елорда, 2010.
2. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана. – Астана, 27.01.2012 г.
3. Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2010-2014 годы.
4. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы.
5. Абжалелова Ш.Р. Основные факторы и предпосылки индустриально-инновационного развития экономики Казахстана. // «Аль Пари» – 2013 – №3.

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның қазіргі даму кезеңіндегі инновациялық саясатының негізгі бағыттары қарастырылған.

Түйінді сөздер: ұлттық инновациялық жүйе, индустриялық-инновациялық даму, болашақ экономикасы, инновациялық және инвестициялық процестер.

Abstract

The article considers the main directions of the innovation policy of Kazakhstan at the present stage of development.

Key words: *national innovation system, industrial and innovative development, economy of the future, innovation and investment processes.*

UDC 336.1

OMAROVA K.T. – k.t.s., the assoc. professor (Almaty, Kazakh university of transport communication)

SARZHANOVA A.I.S. – master, senior lecturer (Almaty, the Kazakh university of transport communication)

ATTRACTION OF FDI (INTERNATIONAL EXPERIENCE)

Abstract

This article discusses the international experience of attracting foreign investment and its application for Kazakhstan. The author of the article tried to identify the measures of the state policy of attracting FDI and the investment policy of China, Mexico, Ireland, Italy and France, which can be applied in the investment policy of Kazakhstan.

Key words: *foreign direct investment, investment policy, international experience in attracting foreign investment.*

The global economic system is characterized by a high level of capital flows in its various forms. Attracting foreign investors is becoming a major trend in international financial policy. Foreign capital is increasingly rushing to developing countries, especially to dynamically developing economies.

World economic science back in the 60s convincingly proved that any developing country striving for a rapid increase in national income would encounter unresolved difficulties if it tried to implement a capital investment program, limiting itself only to mobilizing national funds. In all countries, the processes of political and socio-economic reform in one way or another address the problem of investment, including, especially, in the form of foreign direct investment. The dominant role of foreign direct investment (FDI) is important due to the associated growth in productive assets, because, by definition, FDI is capital investment in production or assets in another country

The key role of foreign investment in economic growth is confirmed by the experience of countries with market economies that have experienced a sharp jump in economic development in the post-war period.

The close causal link between investment and economic growth is widely recognized. Foreign investment is a factor in accelerating economic and technological progress, updating and modernizing the production apparatus, mastering advanced methods of organizing production, providing employment, and training personnel that meet the requirements of a market economy.

At the same time, various countries, due to the different-speed development of their economies, as well as various geopolitical conditions, have their own specific features of economic development. In this regard, it seems that it is very difficult for developing countries to adopt the experience gained by developed countries in attracting foreign direct investment.

Let's take into consideration the notion of Foreign direct investment (hereinafter – FDI) as an important component of the successful economic development of a number of countries. The inflow of foreign capital in the form of direct investment contributes to the development of

industries, contributes to the introduction of high technology, creates new jobs and increases the skill level of the workforce. In world practice, a number of mechanisms have been developed that facilitate the influx of foreign capital. However, the uncontrolled flow of foreign investment into the country can have not only positive, but also negative consequences.

In this regard, national governments develop and implement measures to attract foreign capital, including foreign direct investment, taking into account the characteristics and interests of a state.

The importance of the foreign investments for the development of the country's economy can be well understood by studying the foreign experience of attracting foreign investment.

Let's take into consideration the practice of our great neighbor the People's Republic of China, which started the transformation of this country in 1993 into the second recipient of foreign direct investment FDI in the world after the USA), and in 2002 – into the leader in the actual use of these investments [1].

According to UNCTAD, in 2012-2013 it held second place after the US in foreign direct investment. The impressive result of attracting foreign capital in the PRC, of course, is an interesting subject for scientific research and a worthy example for practical application in other countries [2].

Over the past three decades, China has made impressive economic strides. Over the 11th five-year period (2006-2010), the average annual growth rate of China's GDP exceeded target of 7.5%, amounting to more than 10% [3].

In 2010, this indicator reached 10.45% per year (2nd place in the world) [4].

One of the drivers of the growth of the Chinese economy is investment. So, in the first half of 2013, the share of investments in GDP amounted to 53.9%, domestic consumption – 45.2%, net export – 0.9% [5].

If in 2000 the share of foreign investment in China amounted to only 2.9% of the global investment volume, then in 2009 this share already reached 8.5%, in 2020 it will be 15%, and in 2030 – already 20%, which will be equal to the entire volume of investments in the NAFTA and EU zones [6].

The structure of investments attracted by China is dominated by foreign direct investment (FDI). So, according to the Xinhua News Agency, according to the results of 2013, the accumulated FDI in China reached \$ 2.3475 trillion, portfolio investment – \$ 386.8 billion, other investments – \$ 1.2309 trillion, accounting for 59%, 10% and 31% of foreign investment in China, respectively [7].

In 2013, FDI in China grew by 5.3% (\$ 117.59 billion) compared with 2012 [8].

The main investors in the Chinese economy are Asian countries. According to the Ministry of Commerce of the PRC, for the period January – May 2014, Hong Kong FDI in the PRC reached \$ 33.96 billion, Taiwan – \$ 2.33 billion, Singapore – \$ 2.28 billion, Republic of Korea – \$ 2.18 billion, Japan – \$ 1, 97 billion. Next come the United States, Germany, Britain, France, Bermuda [9].

One of the main factors contributing to attracting foreign investment in China is a stable socio-economic and political situation in the country. In 2011, China's Global Growth Environment Score (GES), calculated by Goldman Sachs on the basis of five groups of indicators (macroeconomic stability, investment climate, scientific and technological potential, human capital, political conditions), was the highest among the BRIC countries [10].

In particular, China held the best positions in macroeconomic stability, openness to trade, and the costs of doing business.

The political situation in China favors the influx of foreign capital due to the continuity of power and political course. In November 2012, Xi Jinping was approved by the Secretary General of the Central Committee of the Communist Party of China (CPC Central Committee). In the spring of 2013, he became chairman of the PRC, succeeding Hu Jintao.

Another attractive factor for foreign investors is China's large domestic market, which has huge growth prospects.

In 2010, the consumer market in China amounted to \$ 2.7 trillion. According to the forecast of socio-economic development of China, prepared by the Institute of Contemporary problems of Tsinghua University, in 2015 the consumer market in China will amount to \$ 7 trillion. In 2020, it will grow to \$ 14.5 trillion, and in 2025 in terms of consumer China will take first place in the world [11].

Consumption is growing rapidly. Over the past thirty years, consumer spending in China has increased on average by almost 9%, which a percentage point higher than the average of Japan, and roughly equal to Taiwan in the corresponding decades of the economic boom in these countries. It is predicted that by 2020 the total demand in the domestic market will increase four times [12].

A well-developed infrastructure, especially transport, also contributes to attracting foreign investment in China. China is among the top three countries with the longest road (3,680,623 km) and railways (66.5 thousand km) and the largest merchant fleet (3499 ships with a total carrying capacity of 92.8 million tons) [6].

By 2011, in less than five years, the country has created the world's largest network of high-speed railways, accounting for 30% of the total length of highways in the world. Its length was 8358 km, of which 6820 km – in inland areas of China. It unites about 80 cities near nine megacities and areas where more than 700 million people live, and the total amount of GDP produced in the area of the high-speed rail network is 74% of China's GDP [13].

A network of world-class airports has also been built in China. Check-in and boarding at a Shanghai airport takes only thirty minutes, while a similar procedure at Mumbai Airport takes more than three hours. According to the ranking of logistics infrastructure, China ranked second with 4.12 point after Singapore with 4.13 points [14]. China received high scores for the following indicators: transport infrastructure, ease of organizing international transport at competitive prices, timely delivery, complexity of organizing international transport.

Thus, over the past three decades, China has accumulated rich experience in attracting foreign investment, thanks to which it remains one of the most attractive places for foreign investors. Among the factors contributing to the influx of foreign investment in China are the following: a stable economic and political situation in the country, continuity of the current political course, a huge domestic market, developed infrastructure, a systematic and clear national investment policy focused on the development of high-tech and knowledge-intensive sectors of the PRC economy. A legislative and transparent legal framework that regulates the investment activities of enterprises with the participation of foreign capital in China.

Focusing on the example of China, India, Indonesia, Brazil, and Mexico are also implementing policies aimed at increasing the flow of FDI into priority sectors and regions. To this end, they began to carry out consistent liberalization of foreign trade and the economy, including securing for foreigners the right to acquire controlling stakes in sectors that were previously closed: in the automotive industry, electronics, metallurgy, food industry, the production of consumer goods, etc [15].

An example of the successful use of foreign investment is Mexico. Initially, FDI came to this country because of the opportunity to produce goods and services there at lower costs (primarily because of the lower cost of labor), which could then be easily sold on the most capacious in the world—the American market. The territory along the Mexican-American border quickly turned into an export base for many foreign companies supplying light industry products, as well as automotive and electronic components in the United States.

The Mexican authorities, in turn, were able to competently take advantage of their advantageous geographical position and created additional competitive advantages for investments in those sectors whose development was most in line with the country's long-term interests (light engineering, consumer goods, chemicals and pharmaceuticals, etc.). And if initially the influx of FDI was concentrated mainly in regions bordering the United States, today FDI is distributed throughout the country. At the same time, one of the important incentives was

the simplification of export requirements and equal competitive conditions in comparison with local producers [16].

Ireland has created a favorable tax climate for business development and profitable investment. Tax credits form an important part of the overall incentive package available to foreign companies establishing branches in Ireland. Financial support from the state is carried out in the form of grants issued by decision of a number of specialized state bodies. Subsidies are issued by the Industrial Development Agency (APR).

Irish laws, which essentially turned the country into a kind of offshore zone within the EU, are very liberal with respect to trade and industry. The second component of the formula for successful development for the Republic of Ireland is the government's focus on the development of high-tech industries and high technology [17].

In Italy, in accordance with the Constitution, foreign citizens are fully equal in all rights to Italian citizens, including the rights to participate in banking, financial, manufacturing and other companies. At the same time, foreign citizens can participate in capital and governing bodies even without being in Italy (a certified copy of a foreign passport is required, indicating the foreigner's place of residence in his homeland, and it is necessary to obtain an Italian tax code number).

The main requirement for the registration of foreign companies in Italy is to establish the minimum allowable size of their authorized capital: for a joint-stock company – 100 thousand euros, for limited liability companies – 10 thousand euros (the same rule exists for Italian companies).

The investment climate in France is assessed as insufficiently favorable. This is due to a rather high level of the total tax burden. The mass protests caused by the acquisition of a large French company by foreign owners also have a restraining effect on the massive influx of foreign direct investment. Foreign investment in strategically important industries requires special permission [18].

In France, one of the main advantages for attracting foreign investors is clusters actively supported by the government. The goal of French cluster policy is to foster synthesis between private companies, research centers and universities in order to create innovative partnership projects in a particular region. Also, one of the elements of state support for investments in the field of scientific and technological progress is the creation of special technological zones – technology parks focused on the release of high-tech products.

To ensure a favorable investment climate for both foreign and domestic investors, it is necessary to take into account the experience of other countries, recommendations and requirements of international organizations regulating the attraction of foreign investments when developing laws.

In this regard, the main task of the state investment policy of Kazakhstan is to create an enabling environment for expanding extrabudgetary sources of financing for capital investments and attracting private domestic and foreign investments based on further improvement of the regulatory framework and state support for effective investment projects. It is important to remember that stable political atmosphere is crucial for attraction FDI into Kazakhstan's economy. And the Kazakhstani authorities do their best to keep it well organized.

In 2017, global flows of foreign direct investment decreased by 23%. Cross-border investments in developed countries and countries with economies in transition have fallen sharply, with almost zero growth in developing countries [19].

Thus, at present, in the conditions of the most acute investment crisis, Kazakhstan is faced with the urgent task of developing an effective model of investment policy taking into account international experience in attracting foreign direct investment from both developed and developing countries, as well as analyzing the possibilities of using the strengths of the national economy.

The literature

1. Бергер Я. Использование иностранных инвестиций в Китае / Я. Бергер // Инвестиции в России. – 2004. – № 3. – С.7-12.
2. World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: an Action Plan / United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf).
3. Экономика КНР: 10 лет после вступления в ВТО / отв. ред. А.В. Островский, сост. П.Б. Каменнов. – В 2 ч. Ч. 1. – М.: ИДВ РАН, 2013.
4. Развитие стран БРИКС в глобальном пространстве: моногр. – Ч. I / Под ред. Л.Н. Борисоглебской, В.М. Четверикова / Под ред. Лю Цзюань, Ян Чэнюй. – Ч. II – М.: ИНФРА-М, 2013. – 77 с.
5. Цзя Кан. Почему именно 7,5%? // Китай. – 2013. – № 10. – С. 29-33.
6. Экономика КНР: 10 лет после вступления в ВТО. – В 2 ч. Ч. 2. – М.: ИДВРАН, 2013.
7. The official website of the newspaper "Zenmin Zibao" (<http://russian.people.com.cn/31518/8590125.html>).
8. Official website of the newspaper Vedomosti (<http://www.vedomosti.ru/finance/news/21395091/inostrannyeinvesticii-v-kitaj-vyrosli-na-53-kitajskie-y>).
9. Official website of the Ministry of Commerce of the PRC (<http://english.mofcom.gov.cn/article/statistic/foreigninvestment/201407/20140700665318.shtml>).
10. Jim O'Neill. Outlook for the Global Economy Goldman Sachs (http://www.goldmansachs.com/japan/gsitm/report/pdf/viewpoints_77_slides.pdf).
11. China's Economic Rise: History, Trends, Challenges, and Implications for the United States Updated June 25, 2019 Congressional Research Service <https://crsreports.congress.gov/RL33534>.
12. [Ruchir Sharma](#) Breakout Nations: In Pursuit of the Next Economic Miracles Kindle Edition. 2013.
13. Мир в цифрах 2011. Карманный справочник / пер. с англ. Д. Журавлева, Н. Кононовой. – М.: ОлимпБизнес, 2011. – С. 65-66.
14. <https://lpi.worldbank.org/international/aggregated-ranking>
15. Елизаветин М. Иностранные инвестиции в России: к вопросу о структуре // Инвестиции в России. – 2004. – № 12. – С. 19-23.
16. Mark Crawford Mexico Positioned to Attract Increased Foreign Investment, Anchored by Manufacturing. Area Development.
17. https://www.shannonchamber.ie/wp-content/uploads/2014/12/Grant-Thornton-Foreign-Direct-Investment-in-Ireland_FINAL-220714-16321.pdf
18. <https://thelawreviews.co.uk/edition/the-foreign-investment-regulation-review-edition-6/1174867/france>
19. https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2018_en.pdf

Аңдатпа

Бұл мақалада шетелдік инвестицияларды тартудың халықаралық тәжірибесі және оның Қазақстан үшін қолданылуы қарастырылады. Мақала авторы ТШИ тартудың мемлекеттік саясатының шараларын және Қазақстанның инвестициялық саясатында қолдануға болатын Қытай, Мексика, Ирландия, Италия және Францияның инвестициялық саясатын қарастырды.

Түйінді сөздер: тікелей шетелдік инвестициялар, инвестициялық саясат, шетелдік инвестицияларды тартудың халықаралық тәжірибесі.

Аннотация

В данной статье рассматривается международный опыт привлечения иностранных инвестиций и его применение для Казахстана. Автор статьи рассмотрел

меры государственной политики привлечения ПИИ и инвестиционную политику КНР, Мексики, Ирландии, Италии и Франции, которые могут быть применены в инвестиционной политике Казахстана.

Ключевые слова: *прямые иностранные инвестиции, инвестиционная политика, международный опыт привлечения иностранных инвестиций.*

ӘОЖ 332

БЕКБУЛАТОВА Г.А. – г.ғ.к., доцент (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ИСКАКОВА П.А. – аға оқытушысы, магистр (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КАБЫЛБАЕВА Л.С. – аға оқытушысы, магистр (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

СУГУРБЕКОВА А.А. – аға оқытушысы, магистр (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КӘСІПОРЫНДАҒЫ ШЫҒЫНДАРДЫ ҮНЕМДЕУ МҮМКІНДІКТЕРІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Аңдатпа

Кәсіпорынның шығындарын анықтау әрқашан белгілі бір мақсаттарға сай жүргізіледі, яғни ақшалай көріністегі қолданылған қорлар көлемін өнімді өндірудің негізгі функциялары және оның жалпы кәсіпорын немесе кәсіпорынның өндірістік бөлімшелері арқылы есептейді. Кәсіпорынның өндірістік шешімдері нарық жағдайлары мен шығындар арқылы анықталады. Өнім көлемінің өзгеруі фирмалардың ұсынатын тауарлардың мөлшері және оның бағасымен байланысты.

Түйінді сөздер: *шығын, қаржы, кәсіпорын, кіріс.*

Әрбір кәсіпорын өз қызметін жүргізу барысында үлкен пайда алу мүмкіндігін көздейді. Осыған орай, әрбір кәсіпорын алдында өндірістің өнім көлемін ұлғайту факторларымен қатар, өндіріс шығындарын үнемдеу проблемасы туындайды.

Шығындарды үнемдеудің маңызды жолдары еңбек және материалдық өндірісте тұтынылатын ресурстардың барлық түрлерін үнемдеу болып табылады. Өндіріс шығындарының құрылымының маңызды бөлігін еңбек өтемақысы алады. Сол себепті шығарылатын өнімнің еңбек сыйымдылығын төмендету, еңбек өнімділігінің өсуін, әкімшілік-қызмет көрсететін персоналдың санын төмендету сияқты міндеттер өзекті болып отыр.

Өнімнің еңбек сыйымдылығын төмендетуге, еңбек өнімділігін өсіруге әр түрлі тәсілдермен қол жеткізуге болады. Солардың ішіндегі ең маңыздылары - өндірісті механизациялау мен автоматтандыру, прогрессивті, жоғары өндірістік технологияларды құру және қолдану, ескірген құрал-жабдықтарды ауыстыру және модернизациялау. Бірақ, еңбек және өндірісті ұйымдастыруды жақсартусыз қолданылатын техника мен технологияларды жетілдіру шараларын жүргізу қажетті нәтиже бермейді.

Еңбек өнімділігін жоғарылату үшін маңызды жағдай оны ұйымдастыру, яғни жұмыс орынын дайындау, алдыңғы қатарлы әдістерді қолдану және жұмысты қабылдау және т.б.

Өнім өндірісінде шығындар құрылымында материалдық ресурстар 3/5 бөлігін құрайды. Бұл жерде ресурс жинақтаушы технологиялық процестерді қолдану мәселесі орын алады. Жеткізіп берушілерден келіп түсетін шикізат пен материалдардың,

бұйымдардың сапасын бақылау және талаптарды күшейту де маңызды мәселелер болып отыр.

Сатып алынатын шикізаттардың, материалдарың легі қаншалықты көп болса, орташа жылдық қор көлемі және де осы шикізат пен материалды қоймаға орналастырумен байланысты болатын (қойманы жалға алғаны үшін төлемдер, ұзақ уақыт бойы сақтаудан болған жоғалтулар, инфляциямен байланысты және т.б.) шығындар көлемі де соншалықты көп болады.

Өзіндік құнды жоспарлаудың негізгі мақсаты өндіріс шығындарын үнемдеудің бар резервтерін анықтау мен қолдану және ішкі шаруашылық жинақтарды жоғарылату. Өзіндік құн бойынша жоспарлар еңбектің прогрессивті шығындар нормасынан, құрал-жабдықтарды қолданудан, шикізат, материалдар жанармай және энергия шығындарын ескере отырып туындауы қажет. Шығындарды тек қана ғылыми ұйымдасқан нормалау кезінде өнімнің өзіндік құнын төмендету резервтерін анықтауға және қолдануға болады.

Өнімнің бір түрін шығару кезінде осы өнім бірлігінің өзіндік құны оны өндіруге кететін шығын деңгейі мен динамикасын көрсететін көрсеткіш болып табылады. Әр түрлі өнім түрлерінің өзіндік құнын сипаттау үшін жоспарлар мен есептеулерде салыстырылатын тауарлық өнімнің өзіндік құнын төмендету көрсеткіші мен тауар өнімінің 1 теңгеге шығын көрсеткіші қолданылады.

Шығындарды басқарудың тиімділігін жоғарылату бойынша шаралар.

Аз шығындар жұмсай отырып көп пайда табу, еңбектік, материалдық және қаржылық ресурстарды үнемдеу кәсіпорынның өнімнің өзіндік құнын төмендету сұрақтарын шешуімен байланысты болады.

Өзіндік құнды төмендету резервтерін анықтау кәсіпорынның кешенді технико-экономикалық талдау жұмысына жүгінуі қажет: өндірістің техникалық және ұйымдастырушылық деңгейін зерттеу, өндірістік күштер мен негізгі қорларды, шикізат пен материалдарды, жұмыс күшін, шаруашылық байланыстарды қолдану.

Өзіндік құнның нақты төмендеуін негіздейтін үнемдеу келесі факторлардың құрамы бойынша есептелінеді:

1. Өндірістің техникалық деңгейін арттыру. Бұл жаңа прогрессивті технологияларды енгізу, өндірістік процестердің механизациялануы мен автоматизациялануы; шикізат пен материалдардың жаңа түрлерін қолдану мен тұтынуды жақсарту; өндірістің техникалық деңгейін жоғарылататын басқа да факторлар. Өзіндік құнды төмендету басқарудың автоматтандырылған жүйесін құру, ЭЕМ қолдануда, қалыптасқан техника мен технологияларды модернизациялау мен жетілдіруде барысында болуы мүмкін. Шығындар өндірісте қалдықтарды толық қолдануда, экономикалық алмастыруларды қолдануда және шикізатты кешенді қолдану нәтижесінде азаяды. Үлкен резервтер өзіне өндірісті жетілдіруді, оның еңбек сыйымдылығы мен материал сыйымдылығын төмендетуді, машиналары мен құралдарының салмағын азайтуды және т.б. қосады.

2. Еңбек пен өндірісті ұйымдастыруды жетілдіру. Өзіндік құнды төмендету өндірісті ұйымдастырудағы өзгерістердің, өндірісті мамандандырудың дамуындағы еңбек формалары мен әдістерінің, өндірісті басқаруды жетілдіру мен оған кететін шығындарды азайтудың, негізгі қорларды пайдалануды жақсартудың, материалдық-техникалық жарақтануды жақсартудың, транспорттық шығындарды азайтудың, өндірісті ұйымдастыру деңгейін жоғарылататын басқа да факторлар нәтижесінде жүруі мүмкін.

Ағымдағы шығындарды төмендету негізгі өндіріске қызмет көрсетуді жетілдіру нәтижесінде жүргізіледі (мысалға, нақты өндірісті дамыту, өзгеру коэффициентін жоғарылату, технологиялық жұмыстарды ретке келтіру, құрал-жабдықты шаруашылықты жақсарту, өнім мен жұмыс сапасына бақылауды ұйымдастыруды жетілдіру).

3. Өнім көлемі мен құрылымының өзгерісі, олар шартты-тұрақты шығындардың (амортизациядан басқа) салыстырмалы азаюына, амортизациялық аударымдардың қатысты азаюына, өнімнің ассортименті мен номенклатурасының өзгерісіне және оның

сапасының артуына алып келеді. Шартты-тұрақты шығындар шығарылатын өнімнің санына байланыссыз болады.

Өндіріс көлемін арттыру арқылы олардың өнім бірлігіне деген саны азаяды, ол оның өзіндік құнының төмендеуіне алып келеді.

1. Табиғи ресурстарды қолдануды жақсарту. Бұл жерде мыналар ескеріледі: шикізаттың сапасы мен құрамының өзгерісі; табиғи шикізатты алу әдістері, шикізат пайда болған жердің өнімділігінің өзгеруі, басқа табиғи жағдайлардың өзгеруі. Осы факторлар табиғи жағдайлардың ауыспалы шығындар көлеміне деген әсерін көрсетеді. Өнімнің өзіндік құнын төмендетуге олардың әсерін талдау өңдейтін өндіріс саласының салалық әдіснамасы негізінде жүргізіледі.

2. Салалық және басқа да факторлар. Оларға келесілер жатқызылады: жаңа цехтарды, өндірістік бірліктер мен өндірісті енгізу және игеру; кәсіпорындарда және қызмет етуші бірлестіктерде өндірісті дайындау мен игеру; басқа да факторлар. Өзіндік құнды төмендету резервтерін жоғары техникалық негізде жақсы экономикалық көрсеткіштермен ескірген цехтарды ликвидациялау мен жаңа цехтарды енгізу нәтижесінде талдаудан өткізу қажет.

Бұл шаралар кәсіпорынның шығындарын азайтып, пайданы ұлғайтуға көмектеседі, ол кәсіпорынның қаржылық жағдайын нығайтуға көмектеседі.

Әдебиеттер

1. Абильдина А.Ш. Современные концепции управления затратами предприятия // Транзитная экономика. – 2010 – № 4-5. – С. 54-61.

2. Дүйсенбаев К.Ш., Төлегенов Э.Т., Жұмағалиева Ж.Г. Кәсіпорынның қаржылық жағдайын талдау / Оқу құралы. – Алматы: Экономика, 2001 ж.

3. Дәуренбекова Ә.Н. Шығындарды басқару / Оқу құралы. – Алматы: Экономика. 2009 ж.

Аннотация

Определение затрат предприятия всегда производится в соответствии с определенными целями, то есть рассчитывают объем использованных запасов в денежном выражении через основные функции производства продукции и его общее предприятие или производственные подразделения предприятия. Производственные решения предприятия определяются условиями рынка и затратами. Изменение объема продукции зависит от количества товаров, предлагаемых фирмами, и его цены.

Ключевые слова: расход, финансы, предприятие, доход.

Abstract

The determination of the costs of the enterprise is always made in accordance with certain goals, that is, calculate the amount of used reserves in monetary terms through the main functions of production and its General enterprise or production units of the enterprise. Production decisions of the enterprise are determined by market conditions and costs. The change in the volume of production depends on the number of goods offered by firms and its price.

Keywords: expenses, finance, enterprise, income.

УМБЕТОВ У.У. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ШЫНЫКУЛОВА А.Б. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ТРАНСФЕР ТУРИСТОВ

Аннотация

Индустрия туризма является во многих странах одной из самых доходных отраслей хозяйства. По оценкам Всемирной Туристской Организации средние темпы развития туризма в 2-3 раза превышают среднегодовые темпы роста национальной экономики в целом. Однако на мировом рынке доля казахстанского туризма достаточно мала.

***Ключевые слова:** транспортные перевозки, оптимизационные задачи, организация туристских перевозок, иерархические системы управления в индустрии туризма.*

Укрупнение туристских компаний происходит путем их слияния и создания разветвленной структуры агентских сетей, включая региональные структуры, приобретения и строительства гостиниц, санаториев, турбаз, создания собственных автопарков, магазинов, клубов, фитнес клубов и т.п.

В последние годы казахстанский туризм начинает занимать все более ведущие позиции, являясь одной из динамично развивающихся сфер экономики. Анализ состояния казахстанского туризма приводит к необходимости использования количественных методов и, в первую очередь математического подхода ко многим процессам организации туристского бизнеса.

Транспортные перевозки играют важную роль в туристском бизнесе, так как являются основным средством перемещения туристов [1].

Одной из характерных особенностей современного туризма являются массовые перевозки туристов. В настоящее время массовый туризм в Европе составляет 20-30% от общего числа туристов, путешествующих за границу, а индивидуальных туристов 70-80%. Однако это соотношение изменяется в пользу массового туризма. Это обусловлено рядом причин. Увеличение числа туристов, путешествующих на автобусах, связано с низкой ценой туристской путевки. Невысокая стоимость авиаперевозок для туристских групп, увеличение числа чартерных рейсов также интенсифицируют массовые перевозки.

Востребованность массовых перевозок требует разработки новых подходов к созданию условий для оптимальной реализации таких перевозок. В первую очередь, необходимо снижать затраты на данный вид услуг. Причем делать это надо не за счет снижения качества обслуживания [2].

Как известно, транспортные расходы составляют более 80% себестоимости всех услуг, предоставляемых туристу. По этой причине оптимизация таких расходов ведет к снижению себестоимости тура, а, следовательно, к его конкурентоспособности на рынке туристских услуг. Не случайно в настоящее время крупные туристские компании создают в своей структуре автопарки, а ряд иностранных туристских фирм имеют собственные авиапарки.

Таким образом, в исследуемой отрасли возникает ряд оптимизационных задач, связанных с различными перевозками туристов.

Существует несколько видов транспортных перевозок туристов. Туристов необходимо в первую очередь доставить к пункту прибытия. Затем осуществляется трансфер, то есть перевозка туристов от пункта прибытия к месту отдыха. Эти две последовательные операции надо планировать по-разному [3].

Первая задача состоит в фрахтовании всего или части транспортного средства у перевозчика. Это могут быть блоки мест в транспортном средстве или чартерный рейс, например, при авиаперевозках. В этом случае необходимо оптимизировать затраты по бронированию билетов. Если осуществляются авиаперевозки, то появляется задача оптимального выбора авиакомпании для реализации таких перевозок. В настоящее время на рынке авиаперевозок функционирует ряд компаний, которые предлагают различные тарифы и услуги при перелете. Причем разброс цен достаточно большой [4].

Трансфер также необходимо планировать. Если перевозится группа туристов, то надо определить, какой вместимости должно быть транспортное средство. В более сложных случаях следует использовать либо экспертные оценки, либо моделирование.

При создании новых туров возникают задачи разработки оптимальных маршрутов туров. При этом одним из критериев качества задачи оптимизации маршрута может быть его минимальная протяженность.

Рассмотрим применение математических методов для оптимизации транспортных перевозок. Одной из часто встречающихся на практике задач является перевозка туристов из места прибытия в местоотдыха, например, в гостиницу. Сформулируем задачу следующим образом. Группа туристов приезжает к месту отдыха различными видами транспорта на разные вокзалы и(или) аэропорты. Фирма, обслуживающая прибывающих туристов, должна разместить их в нескольких гостиницах. Необходимо определить такой план перевозки всех туристов из пункта прибытия в гостиницы, при котором суммарные транспортные расходы будут минимальными [5].

Обозначим число прибывших к месту отдыха туристов через n , а количество пунктов прибытия (вокзалов) через k . Пусть в i -ом пункте находится n_i человек. Тогда

$$\sum_{i=1}^k n_i = n$$

Пусть число гостиниц, в которые надо поселить туристов равно m . Каждая из гостиниц имеет p_j свободных мест, то есть

$$\sum_{j=1}^m p_j = n$$

Обозначим через x_{ij} – количество туристов, которых необходимо перевезти из i -го пункта в j -ую гостиницу, а c_{ij} – тариф на перевозки из i -го пункта в j -ую гостиницу. Тогда целевая функция будет иметь следующий вид

$$f(x) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij}.$$

Запишем ограничения на переменные задачи. Очевидно, что все переменные неотрицательны и целые числа, то есть $x_{ij} \geq 0$, $x_{ij} \in \mathbb{Z}$. Кроме того должны выполняться следующие условия:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m x_{ij} &= n_i, i = 1, 2, \dots, k, \\ \sum_{i=1}^k x_{ij} &= p_j, j = 1, 2, \dots, m. \end{aligned}$$

Таким образом, задача оптимизации состоит в минимизации целевой функции при соответствующих ограничениях.

Поставленная таким образом задача является транспортной задачей линейного программирования. Решение такой задачи не составляет труда, так как существует ряд эффективных методов ее реализации. Данная задача является так называемой закрытой моделью, так как выполняется условие

$$\sum_{i=1}^k n_i = \sum_{j=1}^m p_j$$

Если данное условие не выполняется, то исследуемая модель называется открытой, например, число свободных мест в гостиницах больше, чем прибывших туристов. При этом последние ограничения принимают следующий вид

$$\sum_{i=1}^k n_i \leq \sum_{j=1}^m p_j$$

Решение задач такого вида осуществляется путем сведения их к закрытой модели путем введения дополнительных переменных [6].

В туристской практике часто возникают транспортные задачи определения наикратчайшего маршрута между начальным и конечным пунктами, когда возможность перемещения в промежуточные пункты задана ориентированным графом с циклами (рисунок 1). Для решения такой задачи представим ее как транспортную задачу с промежуточными пунктами. Будем считать, что расстояния между вершинами графа определяются транспортными расходами при перевозке одной единицы груза. Требуется определить такую последовательность вершин, по которым должна перемещаться единица груза, отправленная из первой вершины, при которой стоимость транспортных расходов будет минимальна и груз будет доставлен в конечную вершину.

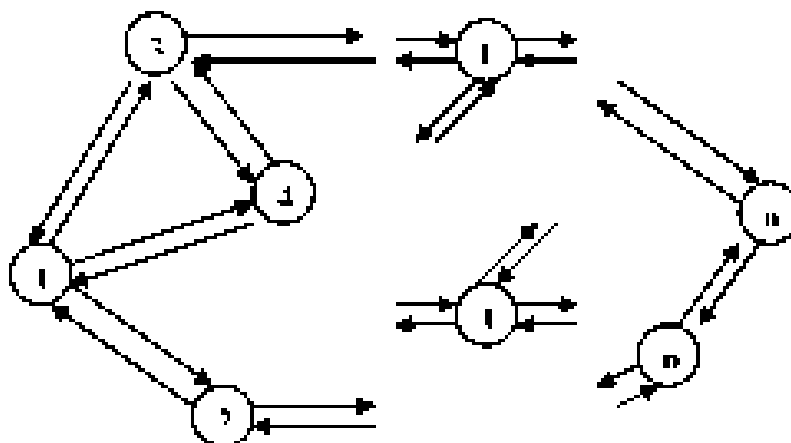


Рисунок 1 – Ориентированный граф перевозок

Данную задачу можно представить в виде матрицы транспортных расходов (таблица 1). Здесь буквой a_{ij} обозначено расстояние между i -м и j -м пунктами.

Таблица 1 – Матрица транспортных расходов

Исходный пункт	Пункт назначения						Количество груза, отправленного из пункта
	2	3	...	J	...	N	
1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1j}	...	S	1
2	0	S	...	a_{2j}	...	S	0
...	...	...	...	...	...	...	0
I	a_{i2}	A_{i3}	...	S	...	S	0
...	...	...	...	...	...	...	0
n-1	S	$a_{n-1,3}$	...	S	...	$a_{n-1,n}$	0
Количество груза прибывшего в пункт	0	0	0	0	0	1	

Если между вершинами графа нет пути, тогда расстояние между ними обозначим S . В качестве S берут число, значительно большее самого большого пути. В результате получаем задачу линейного программирования о назначениях.

Литература

1. Шпакова С.М. Иерархические системы управления в индустрии туризма. – Приборы+автоматизация. – 2005 – №4. – С.19-25.
2. Саипов А.А. Теория и практика туризма Казахстана. – Алматы, 2003. – 235 с.
3. Бурков В.Н. Модели и методы управления организационными системами / В.Н. Бурков, В.А. Ириков. – М.: Наука, 1994. – 270 с.
4. Гуляев В.Г. Организация туристских перевозок. – М.: «Финансы и статистика», 2003 – 510 с.
5. Шпакова С.М. Математические методы в управлении туристским бизнесом / Туристский форум «Квартальновские научные чтения». – М. – 2006 – вып.2. – С. 234-238.
6. Дуйсен Г.М. Основы формирования и развития индустрии туризма Казахстане. – Алматы, 2002 – 94 с.

Аңдатпа

Туризм саласы көптеген елдерде экономиканың ең тиімді секторларының бірі болып табылады. Дүниежүзілік туристік ұйымның бағалауы бойынша туризмнің орташа даму қарқыны тұтастай алғанда ұлттық экономиканың орташа жылдық өсу қарқынынан 2-3 есе жоғары. Алайда, әлемдік туризмдегі қазақстандық туризмнің үлесі өте аз.

Түйін сөздер: тасымалдау, оңтайландыру міндеттері, туристік тасымалдауды ұйымдастыру, туризм саласындағы иерархиялық басқару жүйелері.

Abstract

The tourism industry is in many countries one of the most profitable sectors of the economy. According to the world tourism organization the average rate of tourism development is 2-3 times higher than the average annual growth rate of the national economy as a whole. However, the share of Kazakhstan tourism in the world market is quite small.

Keywords: transportation, optimization tasks, organization of tourist transportation, hierarchical management systems in the tourism industry.

АКАШЕВА С.С. – к.ф.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

СУГИРБЕКОВА С.Р. – к.ф.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТЕНДЕНЦИИ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОКРАТИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В РАЗВИТИИ ЛОГИСТИКИ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы преподавания русского языка в вузе железнодорожного транспорта. Авторы останавливаются на смыслах и значениях терминов логистики, их адаптации к решению профессиональных задач.

Ключевые слова: *текст, язык, логистика, обучение, термины, транспорт.*

В настоящее время транзитный потенциал Казахстана вызывает все больший интерес в мире. Транспортно-логистическая структура страны занимает ведущее место в организации мультимодальных транспортных перевозок на сухопутной части евразийского континента. Важнейшее значение в развитии транспортно-логистической системы страны имеет реализация крупных проектов в сфере транспорта и логистики (Северная транспортная железнодорожная магистраль (ТАЖМ), Южная (ТАЖМ), коридоры Север – Юг, ТРАСЕКА, новые ветки Алматы – Жезказган – Бейнеу – Туркменистан и Актау – Бейнеу, автомагистрали Западная Европа – Западный Китай, СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота»). Глобалистские проекты «Один пояс – один путь», «Нурлы жол», ЕАЭС объединяют народы и страны, открывают широкие возможности экономического развития.

Вопрос о новых стратегиях логистики может рассматриваться в свете проблемы соотношения технократических и гуманитарных исследований. Особую важность приобретает изучение формирования терминологического аппарата, определения, уточнения основных понятий. По мнению экспертов Европейской логистической ассоциации (ELA) – органа, который ведет постоянную работу по стандартизации и унификации логистической терминологии на международном уровне, – общение между логистами осложняется наличием в терминологии логистики большого количества терминов из различных областей знаний, отсутствием некоторых терминов логистики в некоторых языках (по сравнению с другими языками), а также неточным пониманием широко распространенных концептов логистических терминов в некоторых странах Европы [1].

Благодаря прикладному характеру логистики и широкому кругу специалистов, причастных к разработке или применению в той или иной форме логистических подходов и методов, терминологические вопросы логистики давно вышли за рамки академических дискуссий. Логистические термины все шире используются не только в научной и учебной литературе, но и в официальных документах программного и проектного характера.

Развитие логистических терминов, обозначающих логистические системы оперативного управления, логистической инфраструктуры, логистических технологий, маркетинга и т.д., свидетельствуют о развитии языка логистики, об активизации процесса заимствования терминов смежных дисциплин (экономики, правоведения, психологии, информатики, математики, истории...). Например: *инвестиции, транспортный маркетинг, эксплуатационные расходы*. Терминологические разработки отмечаются в учебном пособии для специалистов «Координационно-логистические центры (под редакцией В.М. Николашина и С.Ю. Елисеева, 2013). Авторы рассматривают

профессиональные термины, отражающие состояние и проблемы технических и гуманитарных наук: *ГЛС* (глобальная логистическая система, *МТК* (международный транспортный коридор), *МЛЦ* (межведомственный логистический центр) и т.д.

Например, *логистическая функция* – «укрупненная группа (комплекс) логистических операций, направленных на реализацию поставленных перед логистической системой и (или) ее звеньями задач. Каждая из функций логистики представляет собой однородную (с точки зрения цели) совокупность действий».

Становление терминологии логистики отражает развитие профессиональной лексики и динамику русского языка, его состояние и проблемы.

Методика обучения русскому языку в железнодорожном вузе строится в тесной связи с задачами и подготовкой специалистов различного профиля транспортной отрасли.

При обновлении содержания учебно-методических комплексов (УМК) используются новые законы, распоряжения, руководства по подготовке специалистов, обращается внимание на значение терминов и их употребление. Одним из средств обучения является организация учебного материала на базе текстов разных стилей, развивающих языковую деятельность. Важное значение придается анализу научных текстов таких ученых и специалистов железнодорожного транспорта, как: Г.М. Шахунянц, М.В. Попович, В.М. Бугаенко, К.Б. Ершова, Е.Д. Хануков, Н.П. Терешина, В.А. Лазарян, Н.И. Бойко, А.Д. Омаров, А.К. Уразбеков и др.

Изложенная в них научная информация охватывает специальную лексику, раскрывает семантические процессы в языке, развивает логическое мышление, закрепляет знание о строе и значении языка и речи. Разнообразные вопросы и задания к каждому тексту побуждают интерес к теме, связанной со спецификой профессии, развивают технику речи (произношение, интонирование, паузация), формируют культуру устного и письменного речевого общения. Значительно расширяют знания студентов термины транспорта, транспортного строительства, транспортной техники и технологии, логистики: *логистика, критерий оптимальности, логистическая транспортная цепь, логистический центр, информационная система логистических центров (СЛЦ), логистические комплексы, логистическая система, логистические методы организации грузовых автомобильных перевозок, логистический центр, логистическая технология, логистическая деятельность, логистическая инфраструктура, логистический рынок, логистико-провайдерская сеть, логистические схемы, логистическое управление, информационно-логистический центр, инновационные логистические технологии, инновационные логистические товаро-транспортные технологии, интегрированная система логистических парков, комплексная транспортно-логистическая система, мультимодальные логистические центры, региональные и межрегиональные транспортно-логистические центры, таможенно-логистический комплекс, транспортная логистика, логистическое планирование, таможенно-логистическая инфраструктура, терминально-логистические комплексы, терминально-логистические центры, транспортно-логистическая инфраструктура, транспортно-логистические связи, транспортно-логистические услуги, транспортно-логистический узел, транспортно-логистический объект, транспортно-логистический комплекс, транспортно-логистический центр, транспортно-логистические мощности, транспортно-логистическая технология, транспортно-логистическое обслуживание, управленческая логистика* и т.д.

Так, система логистических центров изучает рынок услуг транспортного комплекса, применяя маркетинговый анализ, ресурсосберегающие технологии автоматизированных информационно-управляющих систем. СЛЦ можно определить как многоуровневую систему организации производства, которая обеспечивает направленность стратегического и практического управления на получение прибыли и повышение качества транспортного обслуживания. В ходе обучения уточняются, конкретизируются слова и словосочетания, их аббревиатура, связанные с безопасностью в чрезвычайных

ситуациях на железнодорожном транспорте (при перевозке опасных грузов, аварии с разливом аварийно химически опасных веществ (АХОВ) и т.п.: *дымовой пожарный извещатель, дымовые извещатели, полупроводниковые фотоэлектрические серии, термочувствительный кабель, радиационные аномалии, радиационный фон, переездная сигнализация, ядерные вещества (ЯВ), оружие массового поражения (ОМП), РВ (радиоактивные вещества)* [2].

В Республике Казахстан при АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ») создана новая структура «Национальный центр развития транспортной логистики». Отмечено, что данный Центр станет партнером в области транспортно-логистических исследований, а также координатором всех новых бизнес-инициатив и проектов в области транспортной логистики.

В целях развития транспортно-логистической системы Республики Казахстан разработан Мастер-план ее развития с привлечением международных консультантов. Данный документ представляет собой программу развития отрасли транспортной логистики в рамках текущих программ Правительства, в частности, Государственной программы форсированного и индустриально-инновационного развития. Актуальность проекта обусловлена необходимостью комплексного пересмотра подходов к управлению транспортным комплексом страны и применением новой современной парадигмы транспортно-логистической системы. Основной целью является повышение качества транспортно-логистических услуг и доведение их до мирового уровня, доступность глобальных путей сообщения для казахстанского экспорта. В Республике Казахстан проводится системная работа по улучшению качества транспортных услуг. Это прежде всего сокращение транспортного времени, снижение затрат на перевозки, оптимизация тарифов, сохранность грузов и, что немаловажно, подготовка качественного кадрового потенциала, который призван обеспечить нормальное функционирование всей логистической системы.

Казахстан, находясь на стыке международных коридоров, имеет все предпосылки стать основным логистическим звеном, соединяющим Европу и Азию. Базой для формирования мультимодального логистического оператора транснационального масштаба с полным сектором активов и компетенций определено АО «НК «КТЖ». В состав мультимодальной компании войдут морской порт Актау, СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота», аэропорты, терминальная сеть Казахстана. Правительства многих стран делают ставку на развитие логистики, которая является основным фактором для стимулирования экономического развития. В современных условиях логистике отводится ключевая роль для индустриального развития страны, так как все грузоперевозки в Казахстане и доставляемые товары из Казахстана зависят от правильных логистических схем.

Особенно важен тот факт, что неотъемлемым компонентом успешного экономического развития является реализация на практике внутреннего компонента – Логистической карты Казахстана. Этот инструмент планирования всей транспортно-логистической системы дает возможность на долгосрочной основе многим промышленным предприятиям делать прогнозы доходов и расходов, реализовывать долгосрочную маркетинговую политику, финансово стабильно учитывать все положительные факторы. Его структура должна подходить как для бизнеса в целом, так и для отдельных компаний и госструктур. Важным внешним инструментом должна стать реализация проекта «Казахстан – Новый Шелковый путь», нацеленного на казахстанский транзит. Казахстан здесь будет иметь сразу несколько преимуществ, главные из которых: сроки доставки, замораживание финансов и времени; маршрут, который в основном пройдет по территории Китая, а также строительство зеленого коридора – Торгово-транспортного хаба и немаловажный фактор – исторический маршрут Шелкового пути.

Таким образом, знание специальной лексики и изучение программных документов логистики Республики Казахстан способствует не только пониманию словообразования,

выделению лексико-семантических характеристик терминов, но и корректировке психологических качеств, реализации интеллектуальных и других способностей студента. Еще Рене Декарт утверждал, что определение значения слова спасло бы мир от половины заблуждений. Унификация и стандартизация логистической терминологии является, на наш взгляд, одной из наиболее актуальных научных задач, связанных с разработкой и реализацией новой редакции транспортной стратегии Республики Казахстан и связанных с ней программных документов.

Литература

1. Купцова А.К., Стерлигова А.Н. Современные вопросы развития терминологии логистики // Логистика и управление цепями поставок. – 2004. – № 2-3.
2. Сергеев В.И. Общие тенденции развития логистических центров за рубежом // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 5.

Аңдатпа

Мақалада теміржол көлігі университетінде орыс тілін оқыту мәселелері талқыланады. Авторлар логистика терминдерінің мағыналары мен мағыналарына, олардың кәсіби мәселелерді шешуге бейімделуіне тоқталады.

Түйін сөздер: мәтін, тіл, логистика, оқыту, терминдер, көлік.

Abstract

The article discusses the issues of teaching the Russian language at the university of railway transport. The authors dwell on the meanings and meanings of the terms of logistics, their adaptation to solving professional problems.

Keywords: text, language, logistics, training, terms, transport.

УДК 30.59.2

САДВАКАСОВ Е.К. – к.э.н., профессор (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

БЕЙСЕНОВ А.П. – к.э.н., доцент (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

АБЖАЛЕЛОВА Ш.Р. – магистр, и.о. доцента (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

КОСЯГИНА Н.П. – ст. преподаватель (г. Алматы, Академия «Кайнар»)

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация

В статье рассматриваются предпосылки возникновения глобализации и анализируются основные факторы глобализации, влияющие на устойчивость национальной экономики.

Ключевые слова: глобализация, интеграция, инвестиции, конкуренция, новые информационные технологии.

Суть глобализации состоит в расширении взаимосвязей людей, государств, выражающейся в процессах формирования мирового информационного пространства, мирового рынка, интернационализации экологических проблем, межэтнических и межконфессиональных конфликтов, во взаимопроникновении культур, цивилизаций, в усилении стандартизации образа жизни и поведения людей. Глобализация выражает

повышение роли транснациональных структур и участников международных отношений – региональных и общественных организаций, приоритет прав человека и свобод, универсализации правовых норм, социальных стандартов и т.д.

Одной из предпосылок возникновения глобализации явилось развитие обрабатывающей промышленности, что вызвало диверсификацию производства. Повысилась потребность в дифференцированных товарах, что означало углубление международного разделения труда, специализации производства, активизацию деятельности в области научно-технического прогресса. В свою очередь как выше уже отмечалось, научные открытия, и внедрение в производство результатов НТП ускорили экономическое развитие, привели к качественным изменениям в производительных силах. Происходит трансформация социально-экономических систем, выражающаяся в преодолении территориальных, торговых барьеров, социокультурных различий, что означает формирование единого глобального пространства [1].

Дальнейшее интегрирование национальных хозяйств приводит к формированию единого информационного пространства, посредством развития информационных технологий, финансовых, трудовых ресурсов.

Основным ориентиром казахстанской экономики явилось развитие ее экспортного сырьевого потенциала. Крупные добывающие и обрабатывающие производственные структуры были логично вплетены в неравные отношения мировой транснациональной системы. Деформированная воспроизводственная структура, существовавшая еще в советское время, кардинально не изменилась.

Одним из важных последствий процессов глобализации является активное развитие отрасли информационных технологий во многих странах, которая характеризуется высокой степенью инновационной активности. От распространения новых знаний, информационных технологий в глобальной системе хозяйствования выигрывают не только развитые страны, но и развивающиеся, срабатывает своего рода положительный эффект. Все больше стран имеют возможность подключаться к современным телекоммуникационным системам. В то же время инновационные процессы протекают неравномерно, активизируются процессы слияний и поглощений, а значит, повышаются риски и неопределенности в хозяйственной деятельности.

Факторы глобализации необходимо рассматривать как с позиций общих тенденций глобальной экономической среды, так и с позиций специфики развития казахстанской экономики, обуславливающие степень воздействия данных факторов на устойчивость национальной экономики. Общие факторы глобальной экономики, не столь значимые для Казахстана, тем не менее, оказывают определенное влияние и на отечественную экономику (влияя на глобальный инвестиционный климат, объемы совокупного спроса и пр.), поэтому также должны приниматься во внимание. Традиционно принято подразделять факторы глобализации на позитивные и негативные. Однако в условиях глобализации, характеризующейся зачастую непредсказуемой сменой рыночных условий необходимо введение еще одной группы факторов, которые могут быть, в зависимости от текущей ситуации, как позитивными, так и негативными. Эта группа является наиболее многочисленной, так как позитивные или негативные факторы в чистом виде достаточно немногочисленны, большинство же из них отличаются, так сказать, «переменным вектором тяги».

Следует также отметить неоднородность факторов данной группы, обусловленную различной природой оказываемого ими воздействия. Например, одним из наиболее заметных факторов глобализации «двойного действия» является конъюнктура мировых сырьевых рынков. Для Казахстана, как экспортера сырья, характер действия этого фактора прямо пропорционален мировым ценам – высокая цена означает положительное влияние на экономику, низкая – отрицательное. Однако существуют и другие факторы, позитивный или негативный эффект которых проявляется не столь однозначно, что обусловлено разнонаправленностью экономических интересов различных субъектов

рыночных отношений. Например, как известно, укрепление либо ослабление национальной валюты имеет различный эффект для экспортеров и импортеров – первым выгоднее низкий курс национальной валюты, вторым – высокий. Такой фактор глобализации, как свободный перелив рабочей силы может трактоваться как позитивный для самой рабочей силы, способной найти более выгодное применение своим способностям за рубежом, но имеет негативный эффект для национальной производителя, ощущающего вследствие этого дефицит квалифицированных работников. Эти примеры показывают, что группа «неоднозначных» факторов достаточно разнообразна и велика как по составу, так и по количеству, и нуждается в отдельной типологии.

Факторы глобализации в целом можно разделить на универсальные, действенные в масштабах всей глобальной экономики, и специальные, наиболее значимые для экономики Казахстана. Последние можно сгруппировать в соответствии с экономическими уровнями, на которые происходит наиболее акцентированное воздействие: макро-, мезо- и микроуровня и, кроме того, в данном случае правомерно также выделить уровень домашних хозяйств, поскольку некоторые факторы глобализации, не слишком существенно влияя на экономическую ситуацию, заметно проявляются на уровень индивидов и домохозяйств. Если же рассматривать конкретные факторы глобализации, входящие в указанные группы, то, на наш взгляд, к числу негативных факторов относятся такие, как:

- высокий уровень конкуренции, сложившийся на глобальных рынках, где доминируют крупнейшие транснациональные корпорации (ТНК), и обусловленные этим фактором сложности с проникновением на эти рынки казахстанских компаний, особенно сырьевого сектора;

- углубляющийся разрыв в глобальной экономической специализации, при котором ниши высокотехнологичных производств и даже производств, предполагающих просто высокий уровень добавленной стоимости в конечной продукции, прочно заняты компаниями из развитых стран с постиндустриальной экономикой;

- барьеры разного рода (организационные, протекционистские, инфраструктурные) по доступу к мировым рынкам для фирм из развивающихся стран;

- перспективы жесткой конкуренции казахстанской продукции на внутреннем рынке с крупнейшими зарубежными поставщиками, которая еще более обострится после вступления Казахстана в ВТО.

С другой стороны, глобализация имеет и ряд плюсов для национальной экономики, особенно существенно проявляющихся на уровне конечного потребителя продукции (именно в связи с этим выше был выделен уровень факторов, значимых для домохозяйств). К числу наиболее существенных положительных факторов глобализации, по нашему мнению, можно отнести следующие:

- рост мирового платежеспособного спроса на казахстанскую продукцию (прежде всего сырьевого сектора) в связи как с общим подъемом мировой экономики в условиях глобализации, так и обусловленным интенсивным ростом крупных развивающихся экономик (Китая, Индии, стран ЮВА);

- растущие в условиях глобализации и информатизации возможности реализации транзитного потенциала казахстанской территории; доступ к мировым рынкам капитала и технологий для отечественных компаний;

- доступ к передовым технологиям в области менеджмента, информатики, коммуникаций и других существенных факторов современного типа организации эффективного бизнеса;

- возможности ускоренной реструктуризации экономики за счет привлечения иностранных инвестиций (строительство зарубежными компаниями заводов и организация сборочных производств на территории страны, расширение сферы услуг за счет привлечения иностранных инфраструктурных компаний, закупка за рубежом современных технологий отечественными фирмами и пр.).

В контексте разработки механизмов обеспечения стратегической устойчивости экономики Казахстана наибольший интерес представляет группа факторов глобализации, отличающихся двойственным характером влияния, поскольку эти факторы, будучи наименее предсказуемыми, должны находиться в фокусе внимания системы государственного регулирования экономики. Данные факторы можно дополнительно подразделить на две подгруппы – факторы, «полярность» влияния которых зависит от рыночной ситуации, и факторы, оказывающие разнонаправленное влияние на различные типы субъектов экономики.

Факторы первой подгруппы, в общем, достаточно очевидны. К наиболее значимым из них можно отнести неустойчивость глобальной экономики в целом и мировых сырьевых рынков, в частности, а также усиливающуюся зависимость казахстанской экономики от благополучия ведущих мировых экономик (США, Европы и, особенно, стран ЮВА, включая Китай). Позитивный либо негативный эффект от этих факторов зависит от того, насколько благоприятна на текущем этапе развития мировой конъюнктуры ситуация на сырьевых рынках, обеспечивающих макроэкономический рост в Казахстане. Если в конце 90-х годов на мировых сырьевых рынках наблюдался спад и низкие цены, эффект для казахстанской экономики был негативным вплоть до некоторого шока в 1998-99 гг., то в настоящее время этот эффект весьма положителен, что непосредственно обусловлено высокими ценами на нефть.

Факторы второй подгруппы отличаются менее определенным эффектом, поскольку зачастую полярно влияют на разные типы экономических субъектов – то, что хорошо для одних, в то же время плохо для других. Примерами таких факторов могут быть колебания валютных рынков или упрощающийся перелив финансовых и человеческих ресурсов в условиях либеральной глобальной экономики. Подобного рода разнонаправленность эффектов характерна и для других факторов этой подгруппы. В частности, относительно свободный перелив капиталов создает предпосылки для одной из наиболее острых проблем экономики постсоциалистических стран – утечки капитала, но, с другой стороны, способствует притоку инвестиционных ресурсов из-за рубежа.

В условиях глобализации иногда возникает противоречие между экономическими и социальными аспектами: фактор, положительно влияющий на экономику, отрицательно сказывается на социальной сфере, примером чего может быть стремление к развитию национальных товаропроизводителей путем протекционистских мер. Скажем, введение ограничительных пошлин и таможенных тарифов по какому-либо товару, направленное на создание условий для развития данного производства, ведет к сужению рынка и повышению цены на соответствующий товар, что негативно отражается на расходной части домохозяйств. Напротив, высокая конкуренция национальных товаропроизводителей на внутреннем рынке с зарубежными компаниями отрицательно сказывается на местных фирмах, но имеет положительный эффект для рядовых потребителей, имеющих возможность приобретать более качественный продукт за ту же цену.

Приведенные примеры факторов «двойного действия» показывают, что оценка их влияния на устойчивость развития страны наиболее затруднена в силу проблематичности определения результирующего эффекта. Если оценка влияния негативных и позитивных факторов поддается более или менее объективному анализу (за исключением факторов качественного, а не количественного характера), то «двойственные» факторы второй подгруппы оценить достаточно трудно. Тем не менее, оценка влияния факторов глобализации необходима, в укрупненном, концептуальном плане.

Влияние позитивных факторов глобализации.

1. Рост платежеспособного спроса на казахстанскую продукцию в глобальных масштабах. Рост спроса на основные продукты, экспортируемые Казахстаном – нефть и металлы, в значительной мере обусловлен именно процессами глобализации, поскольку происходит во многом за счет ускоренного развития китайской экономики, растущей

вследствие переноса в эту страну производств крупнейшими ТНК. Бурный рост экономики Китая и других стран ЮВА обуславливает растущие потребности в сырье, в том числе, производимом в Казахстане. Многие эксперты, отмечая, что эпоха низких цен на нефть закончилась, связывают перспективы нефтяного рынка именно с развитием экономики Китая.

Влияние этого фактора положительно сказывается на экономике Казахстана в течение последних лет, поскольку наращивание экспорта в Китай отличается высокими темпами. Конечно, действие этого фактора не ограничивается только развитием китайской экономики. Кроме того, следует отметить, что существуют нереализованные возможности наращивания экономического сотрудничества с другими странами.

2. Растущие в условиях глобализации и информатизации возможности реализации транзитного потенциала казахстанской территории. Данный фактор представляется одним из наиболее выраженных позитивных последствий глобализации для Казахстана. Возможности использования обширной территории страны для организации транзитных транспортных и коммуникационных коридоров между европейскими и азиатскими экономическими центрами будут возрастать по мере развития процессов глобализации. В то же время данный фактор является скорее стратегическим и может быть использован в более отдаленной перспективе, по сравнению с другими. Кроме того, реализация этого преимущества будет происходить в жесткой конкурентной борьбе с другими странами, претендующими на реализацию своего транзитного потенциала, в частности, с Россией и Турцией и поэтому во многом будет обусловлена механизмами реализации. В настоящее время транзитные возможности остаются слабо используемыми, о чем можно судить по доле соответствующих отраслей (транспорта и связи) в ВВП, остающейся на протяжении последних лет практически неизменной.

3. Доступ к мировым рынкам капитала и технологий для отечественных компаний. Глобализация финансовых рынков существенно расширяет возможности привлечения финансовых ресурсов казахстанскими компаниями, как в форме займов, так и инвестиций. Действие этого фактора усиливается в связи с высокой привлекательностью нефтяной отрасли страны, обусловленной высокими ценами на нефть. Ситуация с доступом к новым технологиям не столь однозначна, прежде всего в силу того, что инновационные исследования и технологические нововведения в настоящее время сосредоточены в высокоразвитых странах и, соответственно, дорогостоящие. Вследствие этого, обновление основных средств в настоящее время могут себе позволить, прежде всего, крупные производства высокорентабельных отраслей, которыми в Казахстане являются в основном предприятия горнодобывающей промышленности.

Технологическое обновление обрабатывающей промышленности идет медленнее, чем в других секторах экономики, таких, как связь, транспорт и строительство. Тем не менее, за последние годы степень износа основных средств уменьшается практически по всем отраслям экономики, включая и отрасли с высоким уровнем генерирования добавленной стоимости, что свидетельствует о постепенном технологическом перевооружении отечественных компаний, которое происходит не в последнюю очередь благодаря влиянию рассматриваемого фактора. Непосредственное влияние этого фактора на технологическое развитие страны можно оценить, сопоставив объемы производства отечественной отрасли машиностроения и объемы импорта по отдельным статьям (таблица 1). Данные этой таблицы показывают, что ежегодный объем импорта продукции машиностроения превышает казахстанское производство примерно в 5,5-6 раз, то есть потребности в технологическом обновлении субъектов экономики удовлетворяются прежде всего за счет внешних рынков.

4. Доступ к передовым технологиям в области менеджмента, информатики, коммуникаций и других существенных факторов современного типа организации эффективного бизнеса. Влияние данного фактора не поддается количественной оценке, однако очевидно, что без внедрения современных управленческих, бухгалтерских

методик, информатизации производственного процесса и других аналогичных мер, источниками которых выступает глобальная экономика, конкурентоспособность отечественного бизнеса будет снижаться. Следует также отметить, что зачастую заимствование западных стандартов обуславливается не столько их преимуществами по сравнению с отечественными, сколько потребностями выхода на внешние рынки, где невозможна работа без соблюдения соответствующих процедур.

Таблица 1 – Объемы производства машиностроения Казахстана и объемы импорта продукции машиностроения

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Объем продукции машиностроения Казахстана, млн. тенге.	67271	72081	88503
Объем импорта продукции машиностроения, млн. долл. США			
Машины, оборудование и механизмы; электротехническое оборудование	1852,2	1881,7	2149,4
Средства транспорта, их части и принадлеж-	625,0	803,2	1201,7
Приборы и аппараты, их части и принадлеж-	159,3	165,7	208,4
Итого по указанным статьям импорта: в пересчете на млн. тенге, по курсу долл. США на конец года.	2636,5 396002,3	2850,6 443553,4	3559,5 513351,1
Годовой отчет Национального банка Республики Казахстан за 2018 год.			

В прошлом году в Казахстане произведено 19,5 тысячи автомобилей, а за четыре месяца этого – уже 9 тысяч. Всего же отечественные производители планируют собрать в этом году 35 тысяч авто. Как отметил председатель Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Алмас Батанов, в 2017 году Казахстан экспортировал 1548 автомобилей, большей частью – в Китай. Сейчас Правительство обсуждает вопрос по наращиванию экспортного потенциала автомобилей, прорабатываются экспортные рынки и меры стимулирования экспорта. Также А.Батанов сообщил, что за годы реализации первой пятилетки программы индустриализации машиностроение вышло в одну из динамично развивающихся отраслей: объем производства увеличился в 2,3 раза – с 376,2 млрд. тенге в 2010 году до 869,9 млрд. тенге в 2014 м. Доля отечественного машиностроения в объеме обрабатывающей промышленности выросла с 9% в 2010 году до 14,8% в 2014-м.

И в последние годы машиностроение Казахстана не снижает динамики роста. Так, за пять месяцев 2018 года объем производства по сравнению с аналогичным периодом 2017 го увеличился на 12,2% и составил 384,6 млрд. тенге. Причиной резкого роста производства являются восстановление спроса на рынке, открытие экспортных рынков, а также программа льготного автокредитования со стороны государства. В прошлом году каждый третий проданный автомобиль отечественной сборки.

Протестированы в стране и первые электромобили. В перспективе по мере формирования спроса и необходимой инфраструктуры отечественные производители готовы наладить их серийный выпуск на имеющихся мощностях. Наиболее стабильной динамикой производства и более углубленной локализацией производства в сравнении с другими секторами характеризуется электротехническое машиностроение: трансформаторы, аккумуляторы, кабельно-проводниковая продукция. Так, по итогам 2017 года производство трансформаторов возросло в два раза, кабельно-проводниковой продукции – на 95%, электрических аккумуляторов – на 14,6%. Росту способствовало увеличение экспортных поставок на рынок СНГ, преимущественно в Россию.

Стандарты американского бухучета СААР, стандарты качества ISO 9000, 14000, стандарты экологичности автомобильных двигателей Евро-3 и Евро-4 и т.п. являются необходимым условием для допуска на зарубежные рынки товаров и капиталов. Как известно, в Казахстане в последнее время крупнейшими заказчиками на строительно-монтажные работы являются западные компании, осваивающие нефтегазовые месторождения, в связи с чем многие строительные фирмы республики вынуждены получать сертификаты соответствия качества их работ стандартам ISO (всего в Казахстане насчитывается около 360 компаний, сертифицированных по стандартам ISO) и такого рода примеры становятся все более распространенными по мере интеграции казахстанской экономики в глобальную мирохозяйственную систему.

5. Возможности ускоренной реструктуризации экономики за счет привлечения иностранных инвестиций. Активизирующиеся процессы глобализации оказывают положительное влияние на приток иностранных инвестиций в национальную экономику, поскольку конкуренция между ведущими корпорациями мира постоянно обостряется, и ее ареной становятся практически все страны мира. В связи с этим, как упоминалось выше, ТНК стремятся закрепиться в максимально большом количестве стран, пытаясь выиграть конкурентную борьбу за них. В Казахстане также заметно положительное влияние иностранных инвесторов на структуру ВВП. Об инвестициях в основной капитал в обрабатывающую промышленность в Республике Казахстан за январь-февраль 2019 года в обрабатывающую промышленность было инвестировано 92,2 млрд. тенге – 7,2% от общего объема инвестиций.

Процессы такого рода идут и в Казахстане, иллюстрацией чего могут быть данные, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые показатели инвестиционной деятельности, осуществляемой в Казахстане за счет нерезидентов в 2015-2017 гг.

	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	млн. тенге	в % к итогу	млн. тенге	в % к итогу	млн. тенге	в % к итогу
Источники финансирования инвестиций в нефинансовые активы:						
кредиты иностранных банков	24885	4,9	17755	2,4	81838	7,1
другие иностранные средства	102016	5,4	169594	22,5	197949	17,1
Источники финансирования в основной капитал						
кредиты иностранных банков					79945	8,5
другие иностранные средства					193236	20,5
Примечание – составлено по источнику: статистический бюллетень Национального банка Республики Казахстан, № 1, январь 2017 г.						

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что свыше четверти инвестиций в основной капитал в последние годы производились за счет иностранных источников. Кроме того, положительное влияние рассматриваемого фактора глобализации проявляется в том, что открываемые зарубежными компаниями производства, как правило, представляют новые и более прогрессивные для страны отрасли, что улучшает структуру национального ВВП.

Что же касается факторов неопределенного характера воздействия, то оценить их влияние можно лишь укрупненно, что обусловлено двойственным характером их влияния. Из данной группы факторов можно более или менее оценить в количественном выражении влияние только изменение конъюнктуры мировых товарных рынков.

Что же касается других факторов двойного характера воздействия на национальную экономику, то их количественная оценка представляется невозможной в рамках настоящего раздела. Можно сказать, только, что данные факторы должны учитываться в том качестве (позитивном или негативном), которое превалирует на текущем этапе

экономического развития и также быть объектом регулирующих механизмов, направленных на достижение стратегической устойчивости экономики Казахстана.

Литература

1. Куренков Ю., Попов В. Концепция конкурентоспособности и ее эволюция. Конкурентоспособность России в мировой экономике // Вопросы экономики. – 2004. – №6. – С. 36-50.
2. Голубкин В.Н., Клева Л.П. Современные факторы инновационного развития экономики: управление знаниями / Сборник статей «Переход к инновационной экономике» – М.: Институт экономики РАН, 2008. – С. 45–49.
3. Кучукова Н.К. Модернизация финансовой системы Казахстана в условиях глобализации (монография) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-2. – С. 239-241
4. «Глобальный инновационный индекс – 2013» ВОИС, Корнельский университет, школа бизнеса INSEAD – Женева, 01-07-2013.
5. Факторно-целевое регулирование экономики: теория, методология, механизм. / Под ред. М.Б. Кенжегузина. – Алматы: ИЭ МОН РК. – 2002.
6. Айнабек К.С., Смагулова М.М. Государственная политика в развитии конкурентоспособности национальной экономики Республики Казахстан <https://articlekz.com>.
7. Есентугелов А. Стратегия безопасного экономического развития Казахстана в условиях глобализации // Аль Пари. – 2015. – № 1. – С. 3-7.
8. Куанова Г.А., Кажмуратова А.К. Регионы Казахстана как субъекты глобализации // ANALITIK – Аналитическое образование. – 2010. – № 4. – С. 15-19.

Аңдатпа

Мақалада жаһанданудың пайда болуының алғыш арттары қарастырылып, ұлттық экономиканың тұрақтылығы наәсерететін жаһанданудың негізгі факторлары талданады.

Түйінді сөздер: жаһандану, интеграция, инвестициялар, бәсекелестік, жаңа ақпараттық технологиялар.

Abstract

The article considers the prerequisites for the emergence of globalization and analyzes the main factors of globalization affecting the stability of the national economy.

Key words: globalization, integration, investment, competition, new information technologies.

УДК 378(923-052)

АУХАДИЕВА Ш.Д. – к.ф.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

Приобщение студентов к ценностям культуры в условиях рассогласования ценностей социальных институтов и доминирования в вузе узкоспециализированного

технического образования затруднено. Автор отмечает, что использование в процессе преподавания философии анализ философских текстов может способствовать решению данной проблемы. Анализ текста создает прецедент встречи студента с ценностью, воплощенной в произведении, способствует приобщению к духовному богатству, лучшим образцам культуры, способствует осознанию необходимости самосовершенствования в духовно-ценностном аспекте. Данный метод способствует ценностному самоопределению студента в пространстве философии и его вхождению в мир культуры.

Ключевые слова: философия, ценностное самоопределение, анализ текста, студент, метод.

Философия как предмет изучения в техническом вузе существенно отличается от других учебных дисциплин, что зачастую вызывает сомнения в самой возможности ее преподавания. Читаемый в высшем учебном заведении курс философии может не затронуть сокровенных глубин личности студента, однако его знакомство с ответами на важнейшие мировоззренческие вопросы, сформулированными в истории философии, и с философскими текстами не только инициирует его самостоятельные размышления, но и позволяет ему сформировать достаточно ясные критерии оценки разнообразных идей и идеологий.

Эта сторона изучения философии в техническом вузе особенно важна для тех студентов, которые уже сами предпринимали попытки ответить на смысло-жизненные вопросы, исходя из собственного, пусть и непродолжительного, жизненного опыта, или на основе изучения известных им авторитетных теорий и известных философских текстов, поскольку, в философских текстах на протяжении столетий воплощаются представления величайших умов человечества о вечных (истина, добро, красота, счастье, жизнь, любовь) и социально обусловленных ценностях (динамизм, новаторство, традиционализм, коллективизм, индивидуализм).

Такой подход к изучению философии способствует становлению духовной личности, дает возможность переживать и сопереживать, способствует тому, чтобы студент задумался о вечных ценностях бытия, осмыслил свое место в мире, попытался понять самого себя.

Методически это может быть достигнуто «приобщением его к оригинальным философским текстам в процессе преподавания философии через анализ проблемных ситуаций, зафиксированных в мировом философском процессе», – пишет известный философ М. Мамардашвили [1]. Мы полностью согласны с этой позицией, поскольку основной единицей общения является текст и вполне логично, что он выступает одной из основных дидактических единиц. Тем более важна роль образцовых текстов в изучении гуманитарных дисциплин, а философский текст рассматривается как высокий образец для анализа. Поэтому текст – это основное средство освоения, хранения, передачи коллективного человеческого опыта, его ценностной составляющей.

Нам видится неэффективным знакомить студентов со взглядами философов только по учебникам. Во-первых, их авторы неизбежно накладывают отпечаток своей интерпретации. Студенту же необходимо научиться вырабатывать собственную позицию, научиться смотреть «своими глазами», а не только через призму понимания другого человека, пусть и авторитетного исследователя. Во-вторых, оригинальный текст способствует пониманию хода мысли его автора, погружает в язык и атмосферу изучаемой науки, делает более доступным мировоззрение мыслителя. В-третьих, на страницах учебников невозможно отразить все богатство философских тем и их разработок, а внимательное чтение оригинальных текстов позволяет раскрыть это богатство, приучает к логике философского и научного мышления, формирует навыки анализа информации, представленной в разных жанровых и стилевых вариантах.

На первом этапе использования данного метода обучения текст анализируется преподавателем: показывается, как находить основную тему и идею автора, видеть ценностно-смысловое поле рассуждений, отслеживать логику доказательства позиции, вычленять аргументы, приводимые в пользу утверждения, видеть и понимать итог размышлений философа и формировать собственную позицию по отношению к основной мысли текста. Этот этап может занять 2-3 занятия. На следующем этапе в процессе анализа преподавателем задаются проблемные вопросы, организуется беседа или мини дискуссия о возможностях интерпретации позиции философа, о других вариантах и подходах к решению проблемы, затронутой философом. В дальнейшем анализ осуществляется самими студентами, его ход сохраняется прежним, но неизменным требованием является озвучивание собственной позиции по обсуждаемой проблеме и её аргументация.

Следующим этапом работы с философскими текстами может быть самостоятельный отбор студентами отрывков текстов, которые будут анализироваться группой на занятии. Из списка рекомендуемой литературы по каждой конкретной теме студент выбирает заинтересовавшего его философа и произведения, им написанные. Данные тексты он находит в хрестоматиях или через интернет, обращаясь к электронным библиотечным системам и образовательным порталам. Далее, читая текст, отбирает наиболее заинтересовавший его фрагмент. Требования для отбора могут быть следующие: отрывок должен быть небольшим (1-2 абзаца), содержать законченную мысль, быть о конкретной (обозначенной преподавателем) проблеме.

Отобранные фрагменты студенты заранее присылают преподавателю по электронной почте, преподаватель оценивает присланное, выставляет оценки за проделанную работу и отбирает 1-2 лучших фрагмента для совместного анализа всей группой на практическом занятии. За счёт обеспечения условий поиска (чётко сформулированное задание), название произведения, которое необходимо найти, и знание источников, в том числе образовательных сайтов, из которых можно получить необходимую информацию обеспечиваются следующие результаты. У студента формируется привычка следовать алгоритму поиска и анализа информации, в первую очередь в интернете, поскольку именно там студенты ищут информацию в первую очередь; формируется умение её отбирать; умение читать по диагонали и выбирать нужный фрагмент текста; происходит становление субъектности студента за счёт его активной позиции; фрагменты, отобранные для анализа на аудиторном занятии, оказываются максимально интересными и приближенными к потребностям данной возрастной и студенческой группы, за счёт этого обеспечивается высокая активность студентов на занятии во время совместного анализа текстов; появляется элемент состязательности, поскольку студенты заинтересованы в том, чтобы именно ими выбранный фрагмент анализировала вся группа, что является признанием качества проделанной ими работы, а также актуальности выбранной проблемы.

В итоге бытие философского текста осуществляется в процессе его восприятия. В связи с этим М.Б. Храпченко отмечал: «Роль творческой индивидуальности определяется не просто своеобразием, взятым в своей имманентной сущности, а тем своеобразием, которое выражается в созидании общезначимых ценностей» [2, с.70]. Эта мысль развивается А.В. Кирьяковой: «Разгадывая ребус структуры, читатель втягивается в некий ценностный мир, обусловленный ценностной позицией автора. Тот образ текста, который возникает в восприятии читателя, рождается от столкновения его ценностной системы с системой ценностей автора» [3, с.126].

Аксиологический анализ философского текста не только подразумевает обращение к вечным ценностям, но и помогает понять историчность некоторых и широкий спектр ныне бытийствующих ценностей. Посредством философских текстов осуществляется становление ценностных ориентаций, мировоззрения читающего. Текст выступает

средством создания не только обучающей, но и развивающей среды, способствующей индивидуализации обучения и развития студентов.

Использование философского текста как средства ценностного самоопределения студента способствует его приобщению к духовному богатству, лучшим образцам культуры, красоте, выразительности, емкости языка, способствует формированию личности, осознающей необходимость самосовершенствования, как в духовно-ценностном, так и в речевом аспекте. В итоге возникает потребность сформировать собственный авторский индивидуальный стиль мышления и выражения.

Таким образом, развитие личности студента рассматривается не только как формирование тех или иных качеств, но и как развитие положительных свойств и возможностей, уже заложенных в нем. В связи с этим, необходимо отметить, что важным и определяющим свойством философских текстов является невозможность разделить морально-нравственное (воспитательное) содержание текста, образовательный потенциал, эстетическую выраженность мысли и его общую аксиологическую направленность.

В связи с этим, изучение и анализ текстов не только способствует приобщению к наследию философов, развитию ассоциативного или логического мышления (в зависимости от типа текста), развитию интеллекта в целом (и выполнению программы по предмету «философия»), но и развивает эмоционально-чувственную культуру студента, творческое воображение, повышает речевую культуру, создает прецедент встречи студента с ценностью, воплощенной в тексте.

Ценности истины, красоты и добра нередко сливаются в содержании и форме философского текста. А убежденность в том, что эстетические, нравственные и интеллектуальные ценности сливаются, помогают студенту не только по достоинству оценить анализируемый текст, но и сформировать духовно-нравственный идеал. Работа с целыми произведениями философов на занятиях со студентами нефилософских специальностей не представляется возможной и необходимой, поэтому для анализа выбираются отдельные фрагменты. Анализируемый текст должен отвечать следующим требованиям: наличие актуальной ценностно-смысловой темы – «ценностная заряженность»; «эмоциональная напряженность» – должен содержать важную, острую для студентов проблему, «конфликт ценностей», который может переживать современный молодой человек; информативность; соответствие возрастным и интеллектуальным особенностям; согласованность с программой курса [4].

Но главное – это философский уровень анализа текстов, который задается вариативностью текстов и вопросов к ним. Задача студента заключается в понимании смысла текста, его языка, расшифровке «скрытых» значений и в построении своего мнения и варианта решения философской дилеммы на основе анализа текста. Поскольку у студента нет готовых смыслов, ему приходится их искать, поэтому он не работает в парадигме «правильно-неправильно», а ищет варианты смыслов и значений [5, с.291]. Этот уровень анализа вынуждает искать и находить, обнаруживать и создавать заново смыслы человеческого бытия. Студент должен научиться «встраиваться» в другую эпоху, в другое сознание и формировать определенные способы овладения тем или иным метаязыком. Присутствие в философских текстах оценочных суждений и характеристик их авторов ставят студента в позицию выбора, заставляя, с одной стороны, примерить на себя роль философа, а с другой стороны, войти в круг тех, кто оценивает эти роли – историков философии. Студент не просто примеряет на себя другую роль, маску, ситуацию, но и формирует собственный стиль мышления, речь, развивает навыки аргументации. Образовательное и воспитательное воздействие текста – единый процесс, поэтому особое внимание уделяется текстам, значительным с нравственных и мировоззренческих позиций, позволяющим организовать неформальный обмен мнениями и способствующим постижению таких понятий как, например, ценность, смысл жизни, культура, назначение человека в мире.

Итак, анализ философских текстов на занятиях по философии дает условия для осуществления аксиологического подхода к изучению философии, создает возможности для творческого развития студента в диалоге с философом, преподавателем, сокурсниками, способствует ценностному самоопределению студента в пространстве философии и его вхождению в мир культуры.

Литература

1. Мамардашвили М. Как я понимаю философию. – Издательство: «Прогресс», 1992. – 57 с.
2. Храпченко М.Б. Горизонты художественного образа: монография. – М., 1986. – 439 с.
3. Кирьякова А.В., Ольховая Т.А. Реализация аксиологического подхода в университетском образовании // Высшее образование в России. – 2018. – № 5. – С. 124-128.
4. Гегель Г.В. О преподавании философии в университетах. URL: http://hegel.ru/prepod_univ.html (дата обращения: 04.10.2019).
5. Южанинова Е.Р. Ценностное самоопределение студента в аксиосфере интернета как педагогическая проблема // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 288-293.

Аңдатпа

Студенттерді әлеуметтік институттардың құндылықтары мен ЖОО-да мамандандырылған техникалық білімнің арасындағы сәйкессіздік жағдайында мәдениеттің құндылықтарымен таныстыру қиын. Мақалада философиялық мәтіндерді талдау барысында осы мәселені шешуге қалай ықпал етуі қарастырылады. Мәтінді талдау оқушыға жұмыста көрсетілген құндылықты қанағаттандыруға жағдай жасайды, рухани байлықпен, мәдениеттің ең жақсы үлгілерімен танысуға ықпал етеді, рухани-құндылық жағынан өзін-өзі жетілдіру қажеттілігі туралы хабарлар болуға ықпал етеді. Бұл әдіс оқушының философия кеңістігінде өзіндік құндылығын анықтауға және оның мәдени әлемге енуіне ықпал етеді.

Түйін сөздер: философия, құндылықты өзін-өзі анықтау, мәтінді талдау, оқушы, әдіс.

Abstract

The familiarizing of students with the culture values is difficult due to the mismatch of social institutions' values and the dominance of the highly specialized technical education in higher schools. This article discusses how the use of philosophical texts analyzing in the philosophy teaching process can contribute to resolution of this problem. The text analysis creates a precedent of meeting of a student with the values, embodied in the work; it contributes to familiarization with the spiritual wealth, the best examples of culture; it promotes awareness of the need for self-improvement in the spiritual values aspect. The analysis of philosophical texts encourages students' value self-determination in the philosophy space, and their entry into the world of culture.

Keywords: philosophy, valueself-determination, analysis of text, student, method.

СУГИРБЕКОВА С.Р. – к.ф.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МНОГОЗНАЧНОСТЬ И СИНОНИМИЯ НАЗВАНИЙ РОДСТВА

Аннотация

В статье рассматриваются полисемические обозначения названий родства на подсистемном и межсистемном уровнях.

Ключевые слова: полисемия, названия родства, синонимия.

В системе родства, как русской, так и арабской обнаруживаются полисемические обозначения. Такая полисемия обусловлена, прежде всего, расширенной понятийной отнесенностью наименования, иными словами, тем же упомянутым выше обобщением наименования, т.е. названием одним и тем же словом более чем одного родственника (например, *дядя* – брат отца, брат матери, двоюродный, троюродный ... брат отца, матери). Как уже стало ясно, каждый из родственников, именуемых многозначным названием, имеет свое аналитическое и тем самым дифференцирующее название (см. приведенный пример). Между тем каждое аналитическое наименование служит синонимом того же самого многозначного названия (о синонимии см. ниже). В этом, собственно говоря, заключается уникальная специфика названий родства.

Как показывает наш материал, многозначность наблюдается как на подсистемном, так и на межсистемном уровне. Под подсистемным уровнем мы понимаем названия кровного родства, названия свойства, названия юридического, духовного родства, родства по супружеству.

Многозначность на уровне подсистем обнаруживается больше всего в названиях кровного родства, как в русском, так и в арабском языках. Причем в ряде случаев одно и то же название охватывает большой спектр родственных отношений. Так, слова *дядя*, *тетка*, именуя в русском языке не только брата, сестру отца, но и матери, в неформальных условиях называют еще и всех других родственников первого восходящего поколения боковой линии со стороны обоих родителей, а именно двоюродных, троюродных и т.д. дядьев и теток. Также арабское *عم (عمة)* обозначает не только брата (сестру) отца, но и всех родственников (родственников) первого восходящего поколения боковой линии со стороны отца, *خال (خالة)* – со стороны матери. Подобной полисемией обладают слова *брат (сестра)* (единокровный, единоутробный, родной, *n*-юродный), *племянник (племянница)* (племянник, *n*-юродный племянник, внучатый племянник), *дед (бабка)* (родной, *n*-юродный) и др. В арабском языке *أخ (أخت)* (родной, единокровный, единоутробный, *n*-юродный), *جد (جدة)* (родной, *n*-юродный), *حفيد (حفيدة)* (все потомки детей).

Подсистемная многозначность проявляется и в названиях свойственных родственников. Необходимо отметить, что в свойственном родстве полисемия обнаруживается реже, чем в кровном, но при этом в названиях свойства она более компактна и более отчетлива: многозначное наименование называет конкретное число свойственников. Таким является, например, слово *зять*, обозначающее мужа дочери, мужа сестры и мужа золовки; слово *невестка*, называющее жену сына, жену брата, жену деверя и жену шурина [1]. Многозначными оказываются и арабские названия свойственников *نسيب* (муж дочери, отец жены, брат жены; это наименование получило такое обобщение, что стало называть почти всех свойственников мужского рода, *كنة* (жена сына, жена брата), *صهر* (все кровные родственники жены [2-4]).

Под межсистемной полисемией мы подразумеваем применение названий одного вида родства (кровного, свойственного, брачного и т.д.) к представителям другого. Подобная многозначность обусловлена «приближением родства» (термин Н.В. Багичева –

[3]). В связи с этим она, с одной стороны, проявляется в переносе обозначений самого близкого родства – кровного – на более отдаленных родственников, а с другой, охватывает названия самых крепких родственных уз, а именно *отец, мать, сын, дочь, брат, сестра, дядя, тетка*.

Рассматриваемая многозначность имеет ряд моделей переноса. Так, в русском языке распространена модель «кровный родственник – родственник по браку родителей, а также и юридический родственник», в результате чего *отцом* называется не только кровный родитель, но и отчим, приемный родитель и усыновитель, соответственно *матерью* именуется мачеха, приемная мать и усыновительница, *братом (сестрой)* – названный, сводный брат (сестра), *сыном (дочерью)* – пасынок (падчерица), названный, приемный сын (дочь), усыновленный. В арабском языке данная модель, чаще в обращениях, встречается лишь в форме «дядя – отчим». Примечательно, что при этом упоминание личного имени отчима обязательно. Показательно также, что соотносительный с этой моделью перенос «тетка – мачеха» далеко неуместен, что, скорее всего, объясняется психологическими факторами. Кроме того, в силу четко определенной родственной связи между отчимом (мачехой) и пасынком (падчерицей) в арабской системе пасынок «*بيب*» *сыном ابن* не называется, подобно тому как падчерица «*بينة*» – *дочерью ابنة*.

Заметной частотностью обладает модель «кровный родственник – свойственный родственник», например: «*отец – свекор, тесть*», «*мать – свекровь, теща*», «*сын – зять*», «*дочь – невестка, сноха*». В арабском языке эта модель, чаще в обращениях, реализуется в формах «дядя (*عم*) – *тесть, свекор*», «*мать (чаще мама *ماما*) – свекровь*», реже «*тетка (عمة, чаще *تانت*) – теща*». Модель «кровник – свойственный» распространяется, особенно в арабском языке, и на более отдаленные родственные связи. Так, например, *дядей* называют мужа тетки, *теткой* – жену дяди и т.д.

На межсистемном уровне также дает о себе знать модель «кровное родство – молочное родство» («*брат/сестра – молочный брат/сестра*», «*мать – молочная мать*», «*сын/дочь – молочный сын/дочь*»). Перенос данного типа в арабской системе представляется более весомым и более значимым, нежели в русской, поскольку в первой молочная родня в определенных условиях приравнивается к кровной, тогда как во второй она является лишь народной.

Сравнительный анализ многозначности названий родства в русском и арабском языках показал ряд важных фактов. Во-первых, полисемических названий родства в русском языке больше, чем в арабском. Это может объясняться необходимостью четкого установления родственной связи в арабских обществах по конкретным причинам, ряд которых мы указали выше. Во-вторых, как уже стало ясно, некоторые термины родства оказываются многозначными в обоих исследуемых языках, причем во многих случаях охватывают один и тот же спектр родственных связей. Однако, что весьма важно, этот факт обнаруживается далеко не всегда. Так, с одной стороны, как уже было установлено, некоторые модели переноса могут иметь место в одном из двух языков и отсутствовать в другом (например, имеющиеся в русском языке переносы «сын – пасынок», «дочь – падчерица» в арабском неуместны). С другой стороны, многозначный в обоих языках термин может различаться в зависимости от переносимого названия (в русском языке на отчима переносится «отец», в арабском – «дядя»). Именно эти два факта (отсутствие модели переноса и разные формы ее реализации в двух языках), обусловленные национально-культурными нюансами, оказываются весьма актуальными при контактном общении двух культур, прежде всего при переводе: переводчику необходимо выяснить родственную связь, чтобы выбрать корректный эквивалент в языке перевода.

Особый интерес в рассматриваемом плане представляют русские термины *муж, жена*. Дело в том, что эти названия обозначают не только официально оформленные, но и неоформленные брачные связи. В итоге *муж*, помимо человека, с которым женщина состоит в браке, называет также жениха, сожителя, любовника; соответственно *жена* – невесту, сожительницу, любовницу. При необходимости конкретизации употребляются

прилагательные «законный», «подвенечная» и др. [5]. Такой перенос арабским эквивалентам *زوجة*, *زوج* не присущ. Это сводится к возможным «неофициальным» брачным отношениям в русском «свободном» обществе при их отсутствии в арабском «консервативном», причем и мусульманском и христианском.

Итак, многозначность обозначений родства, хотя в большинстве своем встречается на неофициальном уровне, имеет скорее речевой, нежели языковой характер и наблюдается, как правило, в разговорно-обиходной речи, однако она носит в себе социокультурные отпечатки, что порой влечет за собой некоторые трудности, особенно при переводе.

Синонимия в системе названий родства представляет интерес, во-первых, по актуальности того или иного синонима (синонимической модели), во-вторых, по языковому (в основном, стилистическому) характеру синонимов, и в-третьих, в связи с неязыковой (социокультурной) природой синонимии в целом и некоторых синонимов в отдельности.

Прежде всего, названиям родства свойственна отмеченная нами выше синонимическая модель «однословный термин – аналитическая форма» типа «*дядя – брат отца (матери)*», «*дед – отец родителя*» и т.п. Как правило, описательно-аналитический синоним выступает конкретным обозначением родственной связи, особенно если для однословного термина характерно обобщение, вследствие чего одному термину соответствуют два, иногда более, семантически конкретных синонима «*дядя – брат отца, брат матери*», «*племянник – сын брата, сын сестры*», «*والد الأم، والد الأب – ج*», «*والد الزوجة، والد*» (и др.). Употребление того или иного компонента синонимического ряда зависит от ситуативных потребностей. Другими словами, синонимы рассматриваемого типа являются в большей степени нейтральными, различаются лишь контекстуально (ситуативно), хотя в некоторых случаях, особенно в арабском языке, описательная форма носит официальный характер.

В среде названий родственников встречаются также синонимические ряды, построенные по малопродуктивной модели «нейтральное – официальное», типа «*муж – супруг*», «*жена – супруга*», «*زوجة – قرين*», «*حرم، قرينة – زوجة*», «*نجل – ابن*», «*كريمة – ابنة*». Как видно, рассматриваемая синонимия наблюдается почти в одних и тех же обозначениях родственных понятий в обоих языках.

Непродуктивными оказываются своеобразные ряды типа «*отец – родитель*», «*мать – родительница*», «*ولد، مولود – ابن*», «*والدة – أم*», «*والد – أب*». Хотя вторые компоненты приведенных рядов имеют в русском языке иронический характер [5], в арабском – книжную окраску, однако они интересны тем, что в них на первый план выдвигается один из дифференциальных признаков (а для них – интегральный признак) понятия «родство» – рождение.

Малопродуктивной в системе названий родства оказывается и синонимическая модель «свое – чужое» типа «*отец – папа*», «*мать – мама*», «*двоюродный брат – кузен*», «*двоюродная сестра – кузина*», «*تانت – خالة، عمّة*», «*أونكل – عم*», «*ماما – أم*», «*داداي، بابا – أب*», «*ننيزة، تيّنة، نينة – جدة*». Несмотря на их немногочисленность, иноязычные синонимы в обоих исследуемых языках социально и стилистически окрашены, причем в каждом языке по-разному: если в арабском языке они носят разговорный, чаще просторечный характер, то в русском языке указанные единицы все ближе к нейтральному пласту лексики. Но это не исключает наличия в русском языке разговорно-городских заимствований, типа *бэби* (от англ. «baby» – ребенок), *киндер* (от нем. «Kinder» – ребенок), *вайфа* (от англ. «wife» – жена), *олды* (родители, от англ. «old» – старый) и др., которые имеют иронический оттенок [6].

Особого внимания заслуживают синонимы, которые по праву можно назвать «ассоциативными». Это слова с эмоционально-экспрессивной оценкой, а в экстралингвистическом плане – с психологическим и социальным оттенком [7-9]. Подобные синонимы чаще обнаруживаются в арабском языке, чем в русском, что

объясняется особым отношением к родству, укоренившимся в арабском менталитете. Этим же обусловлено и то, что синонимы данного типа имеют позитивно-оценочный оттенок и, как правило, касаются самых близких родственников – матери, мужа, жены, детей, брата, реже – тещи, тестя, шурина. Так, арабы (прежде всего, египтяне) характеризуют «мать» как *ست الحبايب* (примерно: самая любимая), что само по себе говорит об особом отношении к этому «святому» человеку. О брате в арабском языке выражаются как о *عم أولادي* (дяде моих детей), а также *ابن أمي وأبوي* (букв.: сын моих родителей); о детях – *رحمة* (милосердие) и др. Все эти названия не лишены положительного психологического оттенка. Эмоционально-экспрессивный оттенок имеют и образования *جد أولادي* (дед моих детей; о тесте), *ست أولادي* (бабка моих детей; о теще), *خال أولادي* (дядя моих детей; о шуринах) [4-10]. Эти экспрессивные обозначения «приближают» названных свойственников, как бы превращают их в «кровников».

Достаточно большое количество ассоциативных синонимов в арабском языке приходится на «мужа» и «жену», причем, в отличие от приведенных выше разговорных и диалектных синонимов, здесь встречаются книжно-литературные единицы. Так, для «мужа» имеются такие названия, как *بعل* (имеющее семантические оттенки верховенства, владения и полового сношения), *حليل* (от «*حلال*» – «разрешаемое», в указание на законность супружеских отношений), *سيد* (букв.: «господин», в том смысле, что муж является господином своей жены, отвечающим за ее содержание), *صاحب* (друг), *عشير* (приятель), *قيم* (опекун). Тем не менее, обнаруживаются диалектно-разговорные обозначения типа *أبو العيال (الأولاد)* (отец моих детей), *رجل (رجلي)* (мой мужчина) [7-11].

Для «жены» существует еще больше, чем для «мужа», психологически и социально обусловленных синонимов, что может объясняться значением женщины как ядра родства в обществе [12]. Среди этих синонимов можно выделить *حليّة* (от «*حلال*» – «разрешаемое»), *حرم (حرمة)* (от «*حرام*» – «запретное», в смысле «запретное, которое мужчина защищает и оберегает»), *أهل* (в смысле: тот, кто приручает мужа), *ابنة العم* (двоюродная сестра, точнее, дочь дяди со стороны отца; связано с эндогамией), *صاحبة* (подруга), *بيت* (дом), *أم العيال (الأولاد)* (мать моих детей) и др.

К ассоциативным обозначениям примыкают и эвфемистические единицы. Так, во избежание прямого упоминания жены используются эвфемизмы *لباس* (букв.: одежда, одеяние, костюм; в смысле: жена – покой и комфорт для своего мужа; или жена, подобно одежде, укутывает своего мужа), *فراش* (букв.: ложе), а также диалектизм *جماعة* (букв.: общество, общение). Кроме того, вместо *ضرة* (женщина по отношению к жене, женам своего мужа), производного от «*ضرر*» (вред, неприязнь), употребляется книжное слово с облегченной семантикой *جارة* (букв.: соседка) [4-8].

Ассоциативные синонимы в русской системе родства в большинстве своем относятся к разговорно-городской речи. Более того, они имеют негативный оттенок – фамильярно-пренебрежительный (*орава* – семья), иронический (*батор* – отец, *супчик* – муж, *изделие* – ребенок), иронически-пренебрежительный (*перец* – отец, *перцы* – родители), неодобрительный (*колхоз* – семья), снисходительный (*шнурки* – родители), пренебрежительный (*баба* – жена, *огрызки* – молодые супруги). Однако это не исключает нейтрально-разговорных слов типа *малой* (младший брат), *малой* (сын), *старика* (родители), *леля* (крестная мать), *божка* (крестный сын) [13].

Кроме того, в русском языке больше вариантов (образований, однокоренных с самими терминами родства), чем синонимов. Эти варианты тоже не лишены негативно-оценочной семантики, ср. *родичи* (родители, также родственники), *родаки* (родители), *маманя*, *маменька*, *мамуля*, *мамулечка*, *матуха*, *папаня*, *папенька*, *папеч*, *браток*, *братуха*, *сеструха*, *доча*, *бабулек*, *бабуленок*, *тятя*, *тятенка*, *супружник*, *супружница*, *зятёк*, *свекруха*, *свекрень* [12-14].

Из сравнительного анализа синонимии в системе названий родства в русском и арабском языках выяснилось, что, во-первых, в отличие от многозначности, синонимов в арабском языке больше, чем в русском, особенно аналитических и позитивно-оценочных

синонимов. Это обусловлено, с одной стороны, необходимостью четкого определения родственной связи в арабской культуре, с другой – особым отношением арабов к родству, в частности кровному.

Во-вторых, синонимия, как в русской, так и в арабской системе распространена больше всего в названиях кровного родства (в том числе и у слов *муж*, *жена*), реже в обозначениях свойственного родства, и реже всего в других видах родни. Это, на наш взгляд, объясняется тем, что кровнородственные связи являют собой собственно родство, а свойственные узы опять-таки представляются для человека не менее важными.

Литература

1. Александров И.И., Хвостов А.П. Отношения родства как бинарные отношения. – Куйбышев, 1976.
2. Арнольд И.В. Основы научных исследований в лингвистике. – М., 1991.
3. Багичева Н.В. Регулярное варьирование семантики существительных, обозначающих отношения родства. Автореф. дис. канд. филол. наук. – Екатеринбург, 1995.
4. Баранов Х.К. Большой арабско-русский словарь. 9-е изд. – М., 2000.
5. Белянин В.П. Введение в психолингвистику. – М., 2001.
6. Библийская Энциклопедия, 2-й том. – М., 1991.
7. Борисов В.М. Русско-арабский словарь. – М., 1993.
8. Будагов Р.А. Язык и речь в кругозоре человека. – М., 2000.
9. Взаимоотношение развития национальных языков и национальных культур. / Под ред. Ю.Д. Дешериев и Э.Г. Туманян. – М., 1980.
10. Левин Ю.И. Об описании системы терминов родства // Советская этнография. – 1970. – № 4.
11. Николенко О.Ю. Лексико-семантическая группа обозначений родства в городской речи (стилистический аспект) // Гуманитарные исследования. Вып. 2. – Екатеринбург – Омск, 1997.
12. Саяхова Л.Г., Хасанова Д.М., Морковкин В.В. Тематический словарь русского языка. Под ред. В.В. Морковкина. – М., 2000.
13. Семейный Кодекс Российской Федерации. 4-е изд. – М., 2001.
14. Шмелев Д.Н. О некоторых тенденциях развития современной русской лексики // Д.Н. Шмелев. Избранные труды по русскому языку. – М., 2002.

Аңдатпа

Мақалада ішкі жүйелер мен жүйелер деңгейлеріндегі туыстық атаулардың полисемикалық белгілері қарастырылған.

Түйінді сөздер: полисемия, туыстық атаулар, синонимия.

Abstract

The article discusses the polysemic notation of kinship names at the subsystem and intersystem levels.

Key words: polysemy, kinship names, synonymy.

МОМИНОВА С.М. – докторант PhD (г. Шымкент, Южно-Казахстанский государственный университет)

КОПЖАСАРОВ Б.Т. – к.т.н., доцент (г. Шымкент, Южно-Казахстанский государственный университет)

УСЕНКУЛОВ Ж.А. – к.т.н., профессор (г. Шымкент, Южно-Казахстанский государственный университет)

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОСИЛИКАТНОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНОГО ВОЛЛАСТОНИТА И ЭЛЕКТРОТЕРМОФОСФОРНОГО ШЛАКА

Аннотация

Целью современного строительства является повышение качества строительных материалов, сокращая энергозатраты на их производство. Использование ячеистого бетона в строительстве оказалось высокоэффективным, так как во время его производства можно утилизировать огромные залежи промышленных отходов и некондиционного сырья. Сырье для производства ячеистого бетона можно найти в каждой области. Использование некондиционного сырья в качестве волластонита и промышленных отходов, таких как электротермофосфорный шлак позволяет решить проблемы, связанные с дефицитностью и дороговизной цемента.

Ключевые слова: *ячеистый бетон, газосиликатный бетон, некондиционное сырье, промышленные отходы, волластонит, армирующие свойства, автоклавное твердение, сырьевые материалы, прочность на растяжение, прочность на сжатие.*

Одной из важнейших задач современного жилищного строительства является сокращение энергозатрат на производство строительных материалов с одновременным повышением качества выпускаемой продукции [1,2]. Опыт использования в строительстве зданий изделий и конструкций из ячеистого бетона, свидетельствует об их высокой экономической эффективности. Только из одного метра кубического минерального сырья, за счет вовлечения воздуха, можно получить три-четыре метра кубического стенового материала в виде газоблоков. Легкий и теплый строительный материал, каким является ячеистый бетон, может и должен помочь в успешной реализации жилищной проблемы страны. Развитие производства ячеистого бетона в Казахстане также оправдано наличием, практически в каждой области сырья для его производства и необходимостью утилизации огромных залежей промышленных отходов и некондиционного сырья.

В мировой строительной индустрии также наметился резкий рост производства изделий и конструкций из ячеистого бетона (газобетона и пенобетона), в основном автоклавного твердения [3].

Автоклавный синтез позволяет производить ячеистые бетоны высокого качества, с использованием промышленных отходов и некондиционного сырья, в обычных условиях твердения (пропаривание, естественное твердение) остающихся инертными и тем самым позволяет снизить остроту проблемы современного строительства связанного с дефицитностью и дороговизной цемента.

Несмотря на видимые преимущества применения в строительстве ячеистого бетона имеются нерешенные проблемы.

Одной из важных проблем ограждающих изделий из ячеистых бетонов, применяемых в высотных зданиях Нур-Султана, (с учетом климатических условий региона: большая ветровая нагрузка на стены, увлажнение и высушивание, действие отрицательных температур и солнечной радиации, а также парусность высотных зданий и сооружений) является повышение прочностных характеристик, на растяжение при изгибе

[4].

С целью увеличения прочности, на растяжение при изгибе, ячеистого бетона по СН-277-80, пункт 2.6 рекомендуется, в качестве волокнистой добавки применять асбест 5-го и 6-го сортов, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 12871.

Из асбеста изготавливались различные трубы, короба, шифер и многие другие изделия благодаря свойствам упрочнения, негорючести и дешевизне.

Асбест – химически инертный минерал, однако при попадании в организм человека он имеет особенность формировать связи с полярными группами в биологических системах типа аминокислот, протеинов и ферментов и становится активным и канцерогенным на клеточном уровне.

Широкомасштабные исследования, проведенные в ряде стран Региональным Советом здравоохранения и консультативным советом по асбесту в Англии, Советом здравоохранения в США выявили растущую тенденцию раковых заболеваний горла и легких на асбестовых заводах от фиброволокон асбеста.

В 1989 году Агенство по защите окружающей среды США запретило законодательно применение асбеста в строительстве.

Директивы Европейского экономического сообщества (ЕЭС) призывают к строгому контролю по использованию асбеста. Правила ограничивают использование асбеста в трёх областях: асбестоцементные трубы, вентиляционные шахты и кислото-, щелоче- и температуростойкие изоляции. Германия установила запрет всех асбестосодержащих материалов с 1993 года.

Во всем мире исследователи начали поиск заменителей асбеста обладающими армирующими свойствами. Одним из самых эффективных заменителей асбеста оказался метасиликат кальция – волластонит. В ряде материалов оказалось применение волластонита более эффективным, чем асбеста. Удлиненные кристаллы волластонита имеют прочность на растяжение, соизмеримую с волокнами асбеста (до 1350 МПа). Волластонит, что очень важно и для ячеистых бетонов, обладает очень хорошими теплозащитными свойствами и ограничения по содержанию волластонита в воздухе такие же, как и для предельно-допустимой концентрации обычной пыли – 15 мг/см³, в то время как у асбеста и талька допустимы две частицы на 1 см³ за 8 часов работы.

Для исследования возможности применения волластонита в ячеистых бетонах, как автоклавного, так и неавтоклавного твердения, мы проанализировали исследования, проведенные на цементах, бетонах и других материалах.

Волластонит представляет собой силикат кальция, отвечающий формуле CaSiO_3 (48,3% CaO , 51,7% SiO_2), образующийся на контакте магматических тел и кварцсодержащих известняков.

За последние годы на мировом рынке сырьевых материалов наблюдается рост потребления волластонита [5]. В силу своих минералогических особенностей, химического состава и физических свойств (белизна, волокнистость, совершенная спайность, стеклянный блеск, химическая инертность) волластонит представляется перспективным сырьем и для промышленности строительных материалов.

Практическую ценность волластонита определяют способность расщепляться на тончайшие упругие волокна высокая механическая прочность волокон на разрыв, термостойкость, химическая стойкость, тепло-, звуко- и электроизоляционные свойства, высокая сцепляемость волокон со смолами и другими органическими и неорганическими связующими [4].

Волластонит – перспективный природный минерал, которым в ряде отраслей можно частично или полностью заменить асбест, слюду, тальк, стекловолокна.

В последние годы к волластониту привлечено еще большее внимание как к заменителю асбеста, который оказывает вредное влияние на здоровье человека. Американский Национальный институт охраны труда провел эпидемиологическое обследование рабочих рудника Уилсборо, желая выяснить влияние этого минерала на их

здоровье. Результаты обследования показали полную безвредность волластонита. По данным волластонитовая руда и концентраты нетоксичны, невзрывоопасны, негорючи, не выделяют вредных веществ.

Анализ проведенных исследований, по разработке специальных бетонов на основе волластонитового сырья, свидетельствуют, что в перспективе возможно проектирование более легких, более прочных и менее массивных бетонных конструкций и сооружений, удешевление стоимости строительства и снижение расхода портландцемента и других материалов.

Другие исследователи отмечают, что цементы с добавкой волластонита, при гидротермальном твердении (пропаривание), заметно увеличивают прочность на растяжение при изгибе и прочность на сжатие. Они считают, что на основе портландцемента М 500 с добавкой волластонита возможно получить специальные марки тяжелого бетона 700-1000, причем предел прочности при изгибе увеличить в 1,9-2,5 раза.

Однако объем применения природного волластонита в технологии различных видов бетонов (несмотря на видимые преимущества), в особенности легких и ячеистых, незначительны.

В связи с этим, для дальнейшего расширения границ применения и увеличения объема производства строительных материалов на основе природного волластонита решили экспериментально разработать ресурсосберегающую технологию получения автоклавного газосиликатобетона с использованием природного волластонита.

Казахстан обладает большими сырьевыми ресурсами для насыщения строительного рынка волластонитом. Перспективными и ныне действующими месторождениями являются Босагинское, Хайрузовское, Сюрприз II, Верхнебадамское. Выявлены также другие месторождения волластонита, имеющие широкое площадное распространение и большие промышленные перспективы (Алтынтасское, Кайташское, Аксоран и другие).

Эксперименты проводили на оптимальных составах газосиликатного бетона, водотвердое отношение (В/Т) было равно 0,42, отношение кремнеземистого компонента к вяжущему (С) равнялось – 1, плотность ячеистого бетона D700 кг/м³, температура смеси 40 °С, расплыв по Суттарду – 24 см. Автоклавная обработка велась по режиму 2+8+2 часа, при температуре 191 °С и давлении 1,2 МПа.

Исследованиями установлено, что оптимальной величиной добавки волластонита, взамен части цемента, равнялась 12 процентам, когда прочность на сжатие (Rсж) и прочность на растяжение при изгибе (Rр.и.) были максимальными (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-механические свойства автоклавного газосиликатного бетона

Плотность, кг/м ³	Rсж/ Rсж.вол	Прочность, МПа		Rр.и./Rсж	С волластонитом		
		Rсж	Rр.и.		Rсж	Rр.и.	Rр.и./Rсж
710	28,0/34, 0	4,28	1,36	0,31	5,35	2,1	0,39

Прочность раствора увеличилась на 21,5%, а прочность на сжатие (Rсж) и растяжение при изгибе (Rизг) на 25,0% и 54,4% соответственно. Отношение Rр.и./Rсж равнялось 0,39.

Таким образом, добавление оптимального количества волластонита привело к увеличению прочностных характеристик. Прочность на сжатие (Rсж) и растяжение при изгибе (Rр.и.), автоклавного газосиликатного бетона равнялось 5,35 МПа и 2,1 соответственно.

Результаты рентгенофазного и дифференциально-термических анализов показали, что при автоклавном твердении образуются в основном гидросиликаты кальция: мелко кристаллический CSH(B).

Наряду с волластонитом мы провели исследования о возможности утилизации в

одном составе газосиликатобетона дробленного электротермофосфорного шлака.

По нормативным требованиям в ячеистых бетонах можно использовать гранулированный электротермофосфорный шлак (СТРК 935-92).

Главным компонентом электротермофосфорного шлака является содержание стеклофазы, поскольку стекловидная фаза является основной в шлаке, то её состав и структура оказывают решающее влияние на свойства шлака и свойства ячеистого бетона [6].

Нами установлено, что при содержании P_2O_5 равном 2,75% наличие стеклофазы составляет 97,2%, причем содержание P_2O_5 в шлаке, можно регулировать, на заводе, технологическими приемами, при кремне восстановительном процессе.

Исследования показали (таблица 2), что 30,0%-ная замена кремнеземистого компонента песка на молотый электротермофосфорный шлак и добавление 12,0% волластонита от веса цемента существенно повышают физико-механические свойства газосиликатного бетона.

Прочность на сжатие ($R_{сж}$) и растяжение при изгибе ($R_{р.и.}$), при добавлении волластонита и замены (30%) песка на электротермофосфорный шлак, увеличились на 45,1 и 52,2% соответственно. Отношение $R_{р.и.}/R_{сж}$ равнялось 0,40, что выше показателей газосиликатного бетона на кварцевом песке.

Таблица 2 – Физико-механические свойства газосиликатного бетона с добавкой электротермофосфорного шлака и волластонита

№	Плотность, кг/м ³	Прочность, МПа		$R_{р.и.}/R_{сж}$	С волластонитом и электротермофосфорным шлаком		
		$R_{сж}$	$R_{р.и.}$		$R_{сж}$	$R_{р.и.}$	$R_{р.и.}/R_{сж}$
1	700	3,1	0,8	0,26	4,5	1,22	0,40

Таким образом, в производстве газосиликатных бетонов, наряду с заменой вредного для организма человека асбеста на волластонит, появляется возможность утилизировать отходы электротермофосфорного производства и одновременно повысить прочностные характеристики, как на сжатие, так и на растяжение при изгибе.

Установлено, что волластонит (метасиликат кальция) устойчив в щелочной среде и повышенных температурах насыщенного пара при автоклавной обработке и не теряет своих армирующих свойств, существенно повышая прочность на растяжение при изгибе газосиликатных бетонов.

Литература

1. Назарбаев Н.А. Государственная программа от 27 января 2012 года в Послании Президента «Доступное жилье – 2020» .
2. Омаров К.О. Строительство Казахстана на подъеме. // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2006 – №5.
3. Трамбовецкий В.П. Ячеистый бетон в современном строительстве. // Технологии бетонов. – 2007 – №2.
4. Ахметов Д.А., Ахметов А.Р., Бисенов К.А. Ячеистые бетоны. – Алматы: Ғылым, 2008. – 384 с.
5. Петров В.Н. Волластонит как минерал и полезное ископаемое. – М.: Наука, 1982. – С. 5-15.
6. Гладких К.В. Изделия из ячеистых бетонов на основе шлаков и зол. – М.: Стройиздат, 1976. – 255 с.

Аңдатпа

Қазіргі заманғы құрылыс саласының мақсаты құрылыс материалдарының сапасын,

оларды өндіруге жұмсалатын энергия шығындарын азайта отырып, арттыру болып табылады. Құрылыста кеуекті бетонды пайдалану тиімділігі жоғарылады, өйткені оны өндіру кезінде өнеркәсіптік қалдықтар мен кондициясыз шикізаттың үлкен шоғырларын пайдалануға болады. Кеуекті бетон өндіруге қажетті шикізатты әр облыстан табуға болады. Волластонит сияқты кондициясыз шикізат пен электротермофосфорлық шлак сияқты өнеркәсіптік қалдықтарды пайдалану цементтің тапшылығы мен оның бағасының жоғарылығы сияқты мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: ұялы бетон, газ силикатты бетон, стандартты емес шикізат, өндірістік қалдықтар, волластонит, нығайтқыш қасиеттері, автоклавтың қатаюы, шикізат, созылу беріктігі, сығылу күші.

Abstract

The purpose of modern construction is to improve the quality of building material through reduction of energy costs for their production. The use of cellular concrete in construction became because of it is highly effective, since during its production huge deposits of industrial waste and off quality raw materials can be disposed. Raw materials for the production of cellular concrete can be found in each area. The use of off quality raw materials as wollastonite and industrial waste, such as phosphoric slag, allows solving problems associated with the deficiency and high cost of cement.

Keywords: cellular concrete, gas silicate concrete, off quality raw materials, industrial waste, wollastonite, reinforcing properties, autoclave hardening, raw materials, tensile strength, compressive strength.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

СЛЕПЯН А.Я. – начальник отдела международного сотрудничества и выставочной деятельности (г. Москва, Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»)

ПРЕСС-РЕЛИЗ

ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» ПРИНЯЛ УЧАСТИЕ В РАБОТЕ XIII МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕТРАНСПОРТНОГО ФОРУМА И ВЫСТАВКИ «ТРАНСПОРТ РОССИИ 2019»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ») принял участие в работе XIII Международного общетранспортного форума и выставки «Транспорт России 2019» – главном ежегодном деловом событии, которое с 2007 года проводится Министерством транспорта Российской Федерации и собирает на единой площадке руководителей федеральных и региональных министерств, транспортных ведомств, членов Правительства Российской Федерации, представителей крупнейших российских и зарубежных компаний, ученых и представителей банковского сектора.

В этом году Форум и Выставка «Транспорт России» приурочены к 210-летию транспортного ведомства и транспортного образования России. Этой памятной дате посвящен стенд Росжелдора, где отражены ключевые события в истории железнодорожного транспорта в XIX и XXI вв.

На объединенном стенде Федерального агентства железнодорожного транспорта выставочная экспозиция ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», представленная изданиями по основным специальностям железнодорожного транспорта, учебной литературой по обеспечению транспортной безопасности и защите окружающей среды, книгами – лауреатами российских и международных конкурсов привлекла внимание ректоров, преподавателей и студентов образовательных учреждений, специалистов предприятий и организаций транспортного комплекса России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

В рамках деловой программы выставки 21 ноября ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» было организовано вручение кубков победителям в соответствии с рейтинговой оценкой за 2018/2019 учебный год деятельности структурных подразделений среднего профессионального образования.

Руководитель Федерального агентства железнодорожного транспорта Чепец В.Ю. вручил кубки директору Читинского техникума железнодорожного транспорта Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ИрГУПС Васильеву А.С. и директору Медицинского колледжа ИрГУПС Козловой Л.С.

Следует отметить большой вклад ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» в подведение итогов трех значимых мероприятий, объявленных Росжелдором в 2019 году:

- Олимпиада дипломных проектов студентов образовательных организаций, находящихся в ведении Федерального агентства железнодорожного транспорта;
- Смотр-конкурс «Лучший преподаватель профессиональных модулей и междисциплинарных курсов железнодорожных специальностей среднего профессионального образования»;
- Смотр-конкурс творческих проектов «Будущие железнодорожники России».

Награды лауреатам конкурсов Руководитель Федерального агентства железнодорожного транспорта Чепец В.Ю. вручил на выставке ректорам вузов Росжелдора.

21 ноября 2019 года на XIII Международном форуме и выставке «Транспорт России» было подписано Соглашение о порядке и условиях выпуска нового производственно-практического журнала «Техник транспорта: образование и практика».

Соглашение подписали: директор Федерального государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» – Ольга Владимировна Старых, ректор Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I – Александр Юрьевич Панычев, и главный редактор производственно-технического журнала «Техник транспорта: образование и практика» – Ирина Сергеевна Сковородина.

Программа Форума была крайне насыщенной.

ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» организовал на стенде Росжелдора проведение четырех Круглых столов «Транспортная книга России» по учебным изданиям:

1. «Доступная среда для инвалидов на транспорте» под ред. Карапетянц И.В. «Экология транспорта и устойчивое развитие» под ред. Карапетянц И.В., Павловой Е.И.
2. «История транспорта России» под ред. Пашковой Т.Л.
3. «Железнодорожник – выдающийся государственный деятель», автор Д.Ю. Левин (издание посвящено Сергею Юльевичу Витте)
4. «Лицензирование в современной системе экономического и технического регулирования железнодорожного транспорта», авторы И.Ю. Сольская, В.В. Буровцев.

Модератор Круглых столов «Транспортная книга России» – директор Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте Старых О.В. отметила большой вклад авторов книг в организацию учебного процесса в образовательных учреждениях транспорта, сообщила, что выпуск, презентуемых изданий приурочен к 210-летию транспортного ведомства и транспортного образования России.

Организаторы выставки высоко оценили деятельность ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» в успешное проведение выставки и наградили дипломом «За актуальность и профессионализм представленной экспозиции».