Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Министерство транспорта Донецкой Народной Республики
Международная ассоциация автомобильного и дорожного образования
Донецкая академия транспорта
Липецкий государственный технический университет
Майкопский государственный технологический университет

МАТЕРИАЛЫ

IV Международной научно-практической конференции

«Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса»

в рамках 4-го Международного Научного форума Донецкой Народной Республики

24 мая 2018 года

Донецк -2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО И ДОРОЖНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА

ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

IV Международной научно-практической конференции

«Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса»

в рамках
IV-го Международного Научного форума
Донецкой Народной Республики
24 мая 2018 года

Донецк 2018

УДК 629:656

Оргкомитет конференции

Горохов Е.В., д.т.н., проф., министр образования и науки Донецкой Народной Республики.

Андриенко И.А., министр транспорта Донецкой Народной Республики – сопредседатель программного комитета конференции.

Сильянов В.В., д.т.н., проф., вице-президент - исполнительный директор Международной ассоциации автодорожного образования, зам. руководителя отделения по транспорту и транспортно-технологическим машинам Федерального УМО (РФ).

Энглези И.П., к.т.н., доц., ректор Донецкой академии транспорта (ДАТ).

Куижева С.К., д.э.н., доц., ректор Майкопского государственного технологического университета.

Корчагин В.А., заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., проф., зав. каф. «Управление автотранспортом» Липецкого государственного технического университета

Капский Д.В., д.т.н., доц., декан автотракторного факультета Белорусского национального технического университета (Беларусь).

Зырянов В.В., д.т.н., проф., зав. каф. «Организация перевозок и дорожного движения» Донского государственного технического университета (РФ).

Гасанов Б.Г., д.т.н., проф., зав. каф. «Международные логистические системы и комплексы» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) (РФ).

Сунцов Н.В., д.ф.-м.н., проф., зав. каф. «Математические методы и автоматизированное проектирование» ДАТ.

Глинский В.А., к.т.н., доц. каф. «Интермодальные перевозки и логистика» Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (РФ).

Прилепский Ю.В., к.т.н., доц., проректор по учебной работе ДАТ.

Белов Ю.В., к.т.н., доц., зав. каф. «Транспортные технологии», проректор по научно-педагогической работе ДАТ.

Дасив А.В., к.э.н., зав. каф. «Менеджмент и логистика» ДАТ.

Комов П.Б., к.т.н., доц. каф. «Автомобильный транспорт» Автомобильно-дорожного института ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

Ответственный за проведение конференции:

Белов Ю.В., к.т.н., доц., зав. каф. «Транспортные технологии», проректор по научно-педагогической работе ДАТ

Рекомендовано к печати Ученым советом Донецкой академии транспорта (протокол № 9 от 24.05.2018).

Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса: сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, 24 мая 2018 года. – Донецк: ДАТ, 2018. - 369 с.

Сборник содержит научно-методические труды студентов, аспирантов, молодых ученых, сотрудников ВУЗов, учебных заведений, представителей предприятий и практикующих специалистов, рассматривающие проблемы и современные инновационные решения в области транспорта. Всю полноту ответственности за содержание предоставленных материалов и сам факт их публикации несут авторы. Редакция сборника трудов не всегда разделяет мнения авторов и не несет ответственности за недостоверность публикуемых данных. Редакция не несете никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией материалов.

©Донецкая академия транспорта, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ №1 ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ **9**

Александрова Н.Б., Граматунова Н.А., Леонтьева В.А. ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДВУСТОРОННЕЙ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ **9**
Беляев С.В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ДВИЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ) **11**
Глушков С.П., Проворная Д.А., Молокова Н.В. ПРИМЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ «ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО – МОСТ» **13**
Дорохин С.В., Лихачев Д.В., Авдеева Е.А.. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ **16**
Дудникова Н.Н., Чичкан В.В. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ПРИЧИНЕ ПОТЕРИ ВОДИТЕЛЕМ УПРАВЛЯЕМОСТИ НА ЛЕВОЙ ПОЛОСЕ УЧАСТКЕ АВТОМАГИСТРАЛИ **18**
Дычко К.В., Шевцова А.Г., Новиков И.А. ОБЗОР ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ **22**
Зеликов В.А., Денисов Г.А., Белоусова Н.И. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ **24**
Климова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ДВУХПУТНЫХ ВСТАВОК **26**
Корниенко К.И. РАСЧЕТ ТОЧКИ ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ ОТЦЕПА С УЧЕТОМ ДВИЖЕНИЯ ОТЦЕПА НАЗАД **28**
Михайлов Д.С. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТАНЦИИ Н С ВАГОНАМИ НЕРАБОЧЕГО ПАРКА **32**
Писарева И.Н. АНАЛИЗ ПРИБЫТИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА СОРТИРОВОЧНУЮ СТАНЦИЮ **35**
Семернин А.Н., Аязбай М.Д., Мусабаева А.Г., Тенизбай А.Т., Әзімбай Н.А. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ТАРАЗЕ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН **38**
Уджуху А. З., Лабутин А.С. РАСЧЕТ ТРАНПОРТНЫХ ЗАДЕРЖЕК **42**
Федорченко А.Г., Гвоздь А.А. ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ **46**
Югрина О.П., Писарева И.Н. ОПЕРАТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РАБОТЕ КОРПОРАТИВНЫМ ПАРКОМ ЛОКОМОТИВОВ **49**

СЕКЦИЯ №2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕМАТИКА НА ТРАНСПОРТЕ **54**

Бауэр А.В. АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК РЕГИОНА **54**
Бубнов Е.Я. ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЛН В ГРУНТЕ ВАГОНОМ, ДВИЖУЩИМСЯ ПО БЕССТЫКОВОМУ ПУТИ **56**
Бутенко Ю.Н., Кущенко С.В. НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ **61**
Буштрук Т.Н., Тепляков В.Б., Кленюшин Д.С. ЛОКАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ПУНКТАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА РЖД **65**
Володарец Н.В., Масленикова А.Г. РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ **69**
Зенкович К.У., Жаксыбаева Г.С. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА **74**
Комов А. Б., Комов П. Б., Перов Д. С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЭА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ **77**
Макаев Д.В., Иванов И.И., Тагиров М.К., Юров А.П. КОНТРОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ **81**
Сидоренко К.И. ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ **84**
Ткачева Я.С., Хажокова С.С. АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГЕРМАНИИ И ЯПОНИИ **88**
Устинова Т.А. НАЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТЕ **92**
Чекеревац З.П., Пригода Л.В., Малетич Е.Р. ЦЕПИ СНАБЖЕНИЯ - ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И IIoT SUPPLY CHAINS - VISUALIZATION AND IIOT **95**
Чуканов А.Ю., Мозгов С.А., Костина Д.М., Бусарин Э.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА С УЧЕТОМ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД» **99**
Шаповалова Н.Г., Ткачев А.В., Черниченко Н.А. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ **102**

СЕКЦИЯ №3 ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА – ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ **107**

Должиков С.Н., Волков В.М., Лакеенко М.Н., Шенкарчук О.А. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВАЛА РОТОРА ТУРБОКОМПРЕССОРА ТЕПЛОВОЗА **107**
Ефименко А.Н., Ильинов Я.А. ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ **109**
Жданов А.Г., Кожевников В.А., Астраханский А.Ю. МЕТОД УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН С ОДНОВРЕМЕННЫМ НАНЕСЕНИЕМ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ **114**
Калюжный М.В., Зражевский А.Н., Сухинин В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ **118**
Киселев Г.Г., Коркина С.В. ДОСМОТРОВАЯ ШТАНГА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ТРЕЩИН В ЛИТЫХ ДЕТАЛЯХ ВАГОНОВ **121**
Киселев Г.Г., Коркина С.В. УДАЛЕНИЕ СНЕЖНЫХ МАСС И ЛЕДЯНЫХ НАРОСТОВ С ПОДВАГОННОЙ ЧАСТИ ПАССАЖИРСКОГО ИЛИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА **125**
Куверин И.Ю., Баннов А.А., Борт А.Д., Уткин Т.А. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРАНА НА РЕЛЬСОВОМ ХОДУ ДЛЯ АВТОРЕМОНТНЫХ И АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ **128**
Литвинов М.И. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ В НАШЕ ВРЕМЯ **131**
Лукичев А.В, Матвиенко С.А., Стрельник Ю.Н. АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛУПРИЦЕПОМ ДВУХЗВЕННОГО АВТОПОЕЗДА **135**
Мойся Д.Л., Борисов С.В. АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛУПРИЦЕПОМ ДВУХЗВЕННОГО АВТОПОЕЗДА **139**

Николаенко В.Л., Микулик Т.Н., Пачинин В.И. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ **142**
Петров А.В. СОЗДАНИЕ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ АВТОБУСА «ДОНБАСС» **145**
Прилепский Ю.В., Маренич А.С., Ткачев С.А. ОПРОБОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ВИБРОДИАГНОСТИКИ НА БЕНЗИНОВОМ ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ **147**
Раимбаев А.Т., Раимбаева С.А., Балибекова А.Д. КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ ВМЯТИН В АВТОМОБИЛЯХ **152**
Семернин А.Н., Аязбай М.Д., Джилкибаев Е.С. АНАЛИЗ ПРИЧИН ИЗНАШИВАНИЯ НЕПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТИПА ВАЛ-ПОДШИПНИК КАЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ **155**
Семернин А.Н., Аязбай М.Д., Тукусбаев Б.А., Серикбаев Е. Н. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ **159**
Семернин А.Н., Аязбай М.Д., Тукусбаев Б.А., Серикбаев Е. Н. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ **164**
Сорокина М.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕПЕЙ МАРКОВА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАРАБОТКИ ЛОКОМОТИВОВ **168**
Тимирев Н.С., Пилипенко Е.М., Хрипченко М.С. ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВС **172**
Тугушев Б.Ф., Кириллов В.С., Бойков Н.В., Воробьев А.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИРОКОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ **176**
Тургунов З. ПЕРЕНОСНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ КИПЯЧЕНИЯ ВОДЫ И РАЗОГРЕВА ПИЩИ В САЛОНЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА **180**
Ушаков А.Л. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРОКЛИМАТ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЯ КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА **183**
Шкилев Д.А., Семыкина А.С., Загородний Н.А. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВАКУУМНОГО УСИЛИТЕЛЯ ТОРМОЗОВ НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОГО ТРИБОАНАЛИЗА **186**

СЕКЦИЯ №4 ЭНЕРГЕТИКА, ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ТРАНСПОРТЕ **190**

Астапова Г.В., Скирневская Л.Н., Омельяненко О.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ **190**
Балалаев А.Н., Симаков А.Л. ЭНЕРГОУСТАНОВКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДОГРЕВА МОЮЩЕГО РАСТВОРА В ПРОЦЕССЕ МОЙКИ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ **193**
Беданоков М.К. Ткачева Я.С. РАСЧЕТ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВРЕДНЫМИ ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТОМ НА МАГИСТРАЛЬНОЙ УЛИЦЕ Г. МАЙКОПА **198**
Губачева Л.А., Андреев А.А. ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ **203**
Дедов С.И., Рудских А.А., Штанг А.А. АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ

НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ В ТЯГОВЫЙ ПРИВОД ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА **206**
Джилкибаев Е.С, Сауытов О.А, Нугмансая Е.Н, Баймухамет Н.А. ПРИМЕНЕНИЯ БИОТОПЛИВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ДИЗЕЛЯХ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ **209**
Исломов И.И., Исмоилов И. И. МОДЕЛИРОВАНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА С УЧЁТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **213**
Киселев Г.Г., Коркина С.В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКИ ПОЕЗДА В СЛУЧАЕ ИЗЛОМА БОКОВОЙ РАМЫ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА **216**
Коротких Ю.С. К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНИКИ В АПК, КАК ПОТРЕБИТЕЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ **219**
Момот М.С. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ПЕРЕВОЗОК ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ **223**
Носков В.О., Соляник Н.С., Чулков А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ПРОГРЕВА МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ НА РАСХОД ТОПЛИВА **225**
Носырев Д.Я., Лысак Е.А. ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ТЕПЛОВОЗНЫМИ ДИЗЕЛЯМИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА **228**
Сауытов О.А, Джилкибаев Е.С, Нугмансая Е.Н, Баймамыров А.Д. АНАЛИЗ ПРИЧИН, ВЫЗЫВАЮЩИХ ПОТЕРИ НЕФТИ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН **233**
Соболь О.В., Федорович Д.В. АНАЛИЗ КИНЕТИЧЕСКИХ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАВНОВЕСНОЙ И НЕРАВНОВЕСНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СОСТАВА В СИСТЕМЕ $H2O – NA_2S_2O_3·5H_2O$ **236**
Харина А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ **241**
Чуканов А.Ю., Мозгов С.Н., Костина Д.М., Бусарин Э.Н. МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИ **245**
Шевченко А.В., Шевченко С.В. К ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДОРОЖНЫХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ Г.ДОНЕЦКА **247**

СЕКЦИЯ №5 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА **251**

Гукетлев Ю.Х., Ткачева Я.С. ТРАНСПОРТНЫЙ ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ КОМПЛЕКС РЕГИОНА **251**
Гукетлев Ю.Х., Ахунова И.Б., Гукетлев Э.Ю. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБХОДА ТРАНЗИТНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ **253**
Евдокимова Н.Г., Егорова Н.А., Иванова А.В., Гайсина Л.Р. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМОВ МЕТОДОМ ДВУХСТАДИЙНОГО ОКИСЛЕНИЯ **257**
Козлов В.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУР ОТРАСЛЕЙ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ **261**
Сауытов О.А., Джилкибаев Е.С., Нугмансая Е.Н., Кулымбетова С.У. ИЗМЕНЕНИЕ РОВНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ **265**
Сауытов О.А, Нугмансая Е.Н., Баймомыров А.Д. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕНТОЧНЫХ ТРУБЧАТЫХ КОНВЕЙЕРОВ **267**
Федорченко А.Г., Гвоздь А.А. ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Г. ГОРЛОВКА И ЕЁ РОЛЬ В РАМКАХ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ **272**

СЕКЦИЯ №6 ЛОГИСТИКА, ЭКОНОМИКА И МАРКЕТИНГ НА ТРАНСПОРТЕ **276**

Anayatova R., Essenaliyeva M., Janpeisova Zh. NEW TRENDS IN INTERNATIONAL AIR CARGO TRANSPORTATION OF KAZAKHSTAN **276**
Абдурахмонов В.Г., Раҳматов Д.Н., Сафина Н.Т. ПРОБЛЕМЫ ГАРМОНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКОЙ ЛОГИСТИКИ В КРУПНЫХ АГЛОМЕРАЦИЯХ **281**
Артамонова В.В., Артамонов А.М. ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ АВТОСЕРВИСА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ **284**
Бородина О.А. ИНТЕГРАЦИЯ ЛОГИСТИКИ И МАРКЕТИНГА КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ **287**
Бурлуцкая А.Г., Божков Ю.Н., Шевцова А.Г. КЛАССИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ **291**
Бурханов А.У., Эргашев Х.Н. СТРАХОВАНИЕ – ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ **294**
Грузан А.В. МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ **298**
Дасив А.Ф. АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ **302**
Зуфарова Г.А., Сафина Н.Т. РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН **304**
Калинин А.В. К МОДЕЛИРОВАНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ С УЧЕТОМ ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА **308**
Колесник В.В., Колесник В.И. БЕСПИЛОТНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ТРАНСПОРТА БУДУЩЕГО **310**
Конева Е.М., Глинский В.А. СОЗДАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В ВЫСТАВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭРМИТАЖА **313**
Курбонов Ж.П., Джалалова Д.Д. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ **316**
Логутенко Ю.С., Глинский В.А. ГРУЗОВЫЕ ТРАНЗИТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ МЕЖДУ АЗИЕЙ И ЕВРОПОЙ В ТЕРМИНАЛЬНОЙ СЕТИ АЛЬЯНСА **319**
Полищук Е. А., Тунгусова Е.В. ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ДИСТРИБЬЮТОРА НА РЫНКЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ **323**
Сауытов О.А., Джилкибаев Е.С., Нугмансая Е.Н., Аманкелдиева А.М. УРАН КАЗАХСТАНА: ДОБЫЧА, ПРОИЗВОДСТВО, И ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА **326**
Семернин А.Н., Сауытов О.А., Кулымбетова С.У, Әзімбай Н.А. ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СУБЪЕКТАМИ РЫНКА **330**
Стурза А.В., Тунгусова Е.В. ГИПЕРЛУП (HYPERLOOP) – КАК НОВАТОРСКОЕ РЕШЕНИЕ В ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ **336**
Субхонбердиев А.Ш., Зеликов В.А. ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СМЕШАННЫХ ПЕРЕВОЗОК **338**
Ханина А.В., Глинский В.А. ИМПОРТ КОНТЕЙНЕРОВ НА ТЕРРИТОРИЮ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА **341**
Эргашев Х.Н. РОЛЬ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ТРАНСПОРТНОМ СЕКТОРЕ **345**

СЕКЦИЯ №7 СОЦИАЛЬНЫЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ **349**

Бобешко А.С., Кущенко Л.Е., Кущенко С.В., Новиков И.А. ИСТОРИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ **349**

Волков В.С., Лебедев Е.Г., Кастырин Д.Ю., Тарасова Е.В. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЬСКОГО СОСТАВА НА БЕЗ-ОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ **352**

Головченко Н.И. ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ» **356**

Игнатов А.В., Басков В.Н. РАЗВИТИЕ ГОРОДСКОГО НАЗЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА, КАК СПОСОБ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫМ ЗАТОРАМ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ **360**

Кистерева А.А., Мельникова Е.П., Чорноус О.И., Мяло Н.А. ФОРМИРОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОТИВАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ **363**

СЕКЦИЯ № 1

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 656.22

Н.Б. Александрова, *к.т.н., доцент,*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ
Н.А. Граматунова, *студент,*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ
В.А. Леонтьева, *студент,*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДВУСТОРОННЕЙ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация. *От ритмичной работы систем крупных двусторонних сортировочных станций зависит работа всей дороги. Для обеспечения равномерного распределения переработки между системами следует учитывать оснащение этих систем и направление основного потока грузов. В качестве мер по распределению загрузки рассматривается передача углового потока и формирование сборных поездов на более оснащенную систему.*
Ключевые слова: *сортировочная станция, формирование, угловые вагонопотоки*

THE OPTIMIZATION OF WORK OF TWO-SIDED MARSHALLING YARD

Abstract*. The work of entire railroad depends of the rhythmic operation of the systems of marshalling yard. To ensure an even distribution between the systems should be taken into account the direction of the main flow of goods and the equipment of these systems. As measures for the optimal distribution of load has been considered the transfer of the angular flux and formation of assorted trains in a more equipped system.*
Key words: *marshalling yard, train formation, angular car-stream.*

Внеклассные сортировочные станции определяют работу не только дороги, на которой расположены, но и сети в целом. Из-за большого объема работы они проектируются двусторонними, то есть состоят из двух систем, которые перерабатывают вагонопотоки по разным направлениям. В последние годы произошла смена направления основного потока грузов с запада в Китай и страны тихоокеанского бассейна.

Эффективность работы станции определяется рядом показателей, одним из которых является высокая надежность по приему поездов, т.е. отсутствие задержек поездов из-за неприема. Обеспечить выполнение этого показателя возможно за счет снижения простоя вагонов, что реализуется благодаря организации ритмичной работы обеих систем станции.

Загрузка систем станции Н в настоящее время распределяется неравномерно: на долю четной системы, имеющей в своем оснащении менее мощный сортировочный комплект, чем нечетная, выпадает больший объем сортировочной работы, что видно из рисунка 1.

Моделирование работы четного парка приема позволило произвести расчет средней величины загрузки путей, которая составила около 85%. Из-за неравномерности движения в пиковые периоды загрузка увеличивается до 100% и вызывает затруднения в своевременном приеме поездов. Многоугольник распределения интервалов между прибывающими поездами, представлен на рисунке 2. Установлено, что из общего числа прибывающих в четную систему поездов, подлежащих расформированию, более 20 % составляют поезда, сформированные на станциях узла – передаточные и вывозные. С целью снижения

неравномерности прибытия можно рекомендовать диспетчерскому аппарату региона более детальное внимание уделять времени подвода местных поездов с учетом обстановки, складывающейся на станции Н.

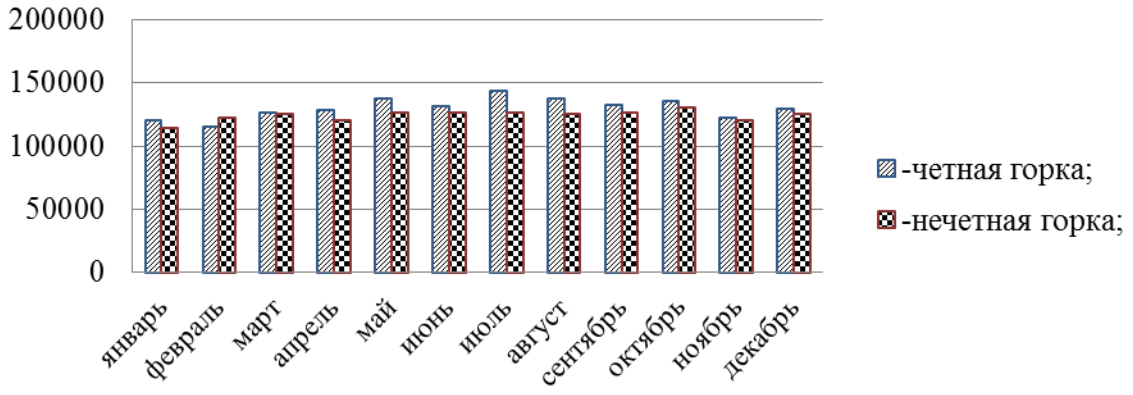
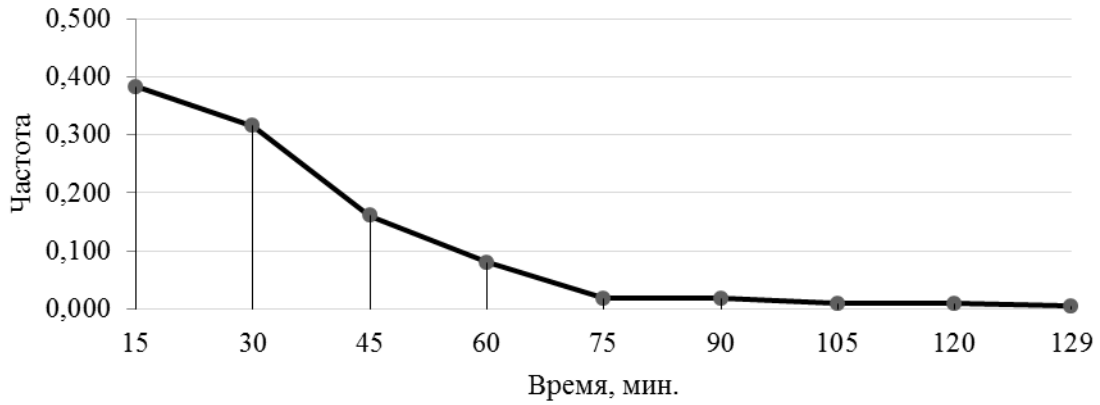


Рисунок 1 – Объемы переработки вагонов на четной и нечетной горках



Кн=1.4

Рисунок 2 – Многоугольник распределения интервалов прибытия

Особенностью работы двусторонней станции является наличие углового вагонопотока – вагонов, которые меняют направление следования, а значит должны передаваться из одной системы в другую и перерабатываться в каждой из них. Для определения структуры прибывающих поездов проведен анализ телеграмм-натурных листов за несколько смен и установлено, что из общего количества прибывающих в четную систему поездов – 87% содержат угловые вагоны, которые подлежат передаче в нечетную систему. За сутки таких вагонов из четной системы в нечетную может передаваться более 700. Установлено, что наибольшее количество угловых вагонов поступают в передаточных и вывозных поездах. Чтобы уменьшить это число, а, следовательно, и двойную переработку, которая отнимает время и средства, рекомендуется принимать поезда, в которых доля угловых вагонов составляет 40 % и выше, в более оснащенную нечетную систему.

Еще одним затратным по времени процессом является формирование сборных поездов. В среднем в сутки четная система формирует 2 сборных поезда на Восток, состоящих из 5 групп. Формирование происходит с сортировочной горки и занимает как минимум 1 ч, что отнимает необходимые мощности для своевременного расформирования разборочных поездов. Предлагается перенести формирование этих поездов в нечетную систему, поскольку путевое развитие станции Н и узла позволяет осуществлять их

отправление и продвижение по маршруту. Кроме того, наличие диспетчерских путей в нечетном сортировочном парке и относительно невысокая загрузка сортировочной горки (примерно 80 %) обеспечивают возможность формирования сборных поездов с подбором групп вагонов не только по станциям назначения, но и по крупным грузополучателям. Использование интенсивной технологии формирования многогруппных составов освободит ресурсы станции и повысит надежность выполнения сроков доставки грузов клиентам.

Выводы: оптимизация работы обеих систем двусторонней сортировочной станции Н обеспечивает выполнение установленных показателей. Для достижения равномерного распределения работы необходимо принять ряд мер в зависимости от оснащения систем, направления и рода вагонопотоков. Снижение углового вагонопотока уменьшает время занятия сортировочной горки двойной переработкой, а использование методов комбинаторики ускоряет формирование сборных поездов, итогом становится уменьшение простоя вагонов, а значит – уменьшение срока доставки грузов грузополучателям.

Список литературы:

1. Типовой технологический процесс работы сортировочной станции. М.: 2015. -106 с.
2. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД». М.: 2007. - 528 с.
3. Бородин А.Ф., Беленко Г.М., Олейник О.А, Бородина Е. В. Технология работы сортировочной станции. Учебник. М. : РГОТУПС, 2001. – 210 с.
4. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. «Математическая статистика», Учебник. - 4-е изд., испр. М.: Дрофа, 2002. - 336 с.

УДК 656.222.4

С.В. Беляев, *студент,*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ДВИЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ)

Аннотация. *В статье представлены основные аспекты тяжеловесного движения грузовых поездов на примере Западно-Сибирской железной дороги. Произведен статистический анализ показателей работы участка и определены основные достоинства и недостатки тяжеловесного движения.*

Ключевые слова: *тяжеловесное движение, соединенные поезда, пропускная способность, провозная способность.*

THE MAIN ASPECTS OF THE HEAVY FREIGHT TRAFFIC (FOR EXAMPLE WEST-SIBERIAN RAILWAY)

Abstract*. The article present results of the main aspects of heavy freight train traffic on the example of the West-Siberian railway. A statistical analysis of the performance of the site and identified the main advantages and disadvantages of heavy traffic.*

Key words: *heavy freight traffic, connected trains, traffic capacity, carrying capacity.*

С целью сокращения и оптимизации расходов железных дорог при вывозе массовых грузов из районов добычи на некоторых участках применяется технология формирования и пропуска грузовых тяжеловесных, соединенных, а также соединенных тяжеловесных поездов. Применение такой технологии позволяет в значительной степени сократить

явочный контингент локомотивных бригад, наиболее интенсивно использовать пропускную способность станций и перегонов участка, а также повысить надежность выполнения срока доставки груза [1]. На Западно-Сибирской железной дороге рассматривается перспективная технология формирования и пропуска грузовых соединенных тяжеловесных поездов массой 14200 тонн. Такой соединенный поезд будет формироваться из двух тяжеловесных поездов массой 7100 тонн. В связи с вышеизложенным рассматриваемая тема исследования является актуальной на данном этапе развития железнодорожного транспорта. Объектом исследования является двухпутный участок железной дороги, предметом – технология формирования и пропуска соединенных тяжеловесных поездов.

Анализ технического оснащения полигона от мест добычи угля до стыковых станций, расположенных на границе со Свердловской и Южно-Уральской железными дорогами выявил основные особенности тяжеловесного движения:

1) путевое развитие станции примыкания мест необщего пользования (МНОП) по погрузке угля, а также самих МНОП не достаточно для накапливания и формирования тяжеловесных поездов с мест погрузки;

2) при вывозе углей на железнодорожном полигоне имеются участки применения подталкивания для поездов графиковой массы и длины;

3) формирование тяжеловесных поездов производить в Алтайском железнодорожном узле;

4) смену локомотивных бригад выполнять на станции Карасук;

5) на станции Иртышское необходимо производить смену локомотивов в следствие смены рода тока;

6) станции полигона должны обеспечивать безостановочный пропуск поездов по перегонам участка.

Анализ основных показателей работы полигона Алтайская – Иртышское с 2013 по 2017 гг. показал, что годом максимальных перевозок по количеству пропущенных грузовых поездов является 2017 год, месяцем максимальных перевозок - декабрь.

На основании данных за расчетный месяц произведен статистический анализ для общего объема выборки равного 317 поездам. Получено, что при отправлении грузовых поездов со станции Алтайская/Алтайская парк Г наиболее вероятное значение массы поезда равно 5708/6005 т, число вагонов в поезде 78/69 ваг., интервал отправления поездов со станции 41/49 мин.; интервал прибытия грузовых поездов на станцию Карасук - 53 мин.

Анализ показателей работы рассматриваемого полигона по месяцам с 2013 по 2017 гг. показал, что средний состав поезда в груженом направлении составляет – 78 ваг., порожнем 87 ваг.; средняя масса поезда 6992 и 2711 т.; процент порожнего пробега 5,1 и 45,2%.

Системный анализ технической и эксплуатационной характеристика полигона позволил сделать заключение о достоинствах и недостатках применения технологии формирования и пропуска, соединенных тяжеловесных грузовых поездов:

+ интенсивное использование мощности поездных локомотивов;

+ возможность сокращения явочного контингента локомотивных бригад [2];

+ в некоторых случаях позволяет повысить пропускную и провозную способность перегонов участка [3, 4, 5];

+ увеличивается вероятность доставки грузов в срок в связи с необходимостью безостановочного пропуска по полигону [5];

- необходимость пополнения грузовых поездов графиковой массы до установленной длины гружеными вагонами;

- необходимость в удлинении станционных путей для остановки соединенного поезда на раздельных пунктах полигона в случае обгона пассажирскими поездами;

- необходимость оснащения локомотивов системой многих единиц тяги;

- необходимость удлинения приемо-отправочных путей на станции смены локомотивных бригад [6];

- необходимость удлинения приемо-отправочных путей с наличием съезда в центральной части для смены локомотивов без разъединения соединенного поезда [6];

- усложнение технологии пропуска соединенных тяжеловесных поездов по полигону по сравнению с поездами графиковой массы.

Выводы: технологию формирования и пропуска соединенных тяжеловесных поездов целесообразно применять в случаях недостаточной пропускной способности перегонов участка, а также в период предоставления технологических окон.

Список литературы:

1 Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» [Текст]. – М., 2006. – 104 с.

2 Климова, Е.В. Методика оценки применения технологии формирования и пропуска тяжеловесных грузовых поездов на участках и полигонах железных дорог» [Текст]: свидетельство о регистрации электронного ресурса № 22007 / Е.В. Климова, Н.В. Волкова. – дата регистрации 14.07.2016.

3 Плахотич, С.А. Пропускная способность двухпутных участков в условиях обращения грузовых поездов различной массы и длины [Текст] / С.А. Плахотич // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2009. – №3-4. – С. 48-55.

4 Климова, Е.В. Исследование сфер эффективности применения технологии пропуска соединенных и тяжеловесных поездов [Текст] / Е.В. Климова // Вестник СГУПС, 2017. – № 4. – С. 66 – 74.

5 Климова, Е.В. Методика оценки эффективности формирования и пропуска соединенных грузовых поездов на участках и полигонах железных дорог [Текст] / Е.В. Климова // Вестник СГУПСа. – 2015. – № 4. – С. 19 – 23

6 Ефименко, Ю.И. Станции специализированных железнодорожных магистралей [Текст]: учеб. пособие / Ю.И. Ефименко, В.С. Суходеев, П.К. Рыбин, Г.С. Томилина. – СПб., 2001. – Ч.2. – 91 с.

УДК 625

С.П. Глушков, *д.т.н., проф.,*
Сибирский Государственный Университет Путей Сообщения, г. Новосибирск, РФ
Д.А. Проворная*, аспирант,*
Сибирский Государственный Университет Путей Сообщения, г. Новосибирск, РФ
Н.В. Молокова, *ст.преп.,*
Сибирский Государственный Университет Путей Сообщения. г. Новосибирск, РФ

ПРИМЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ «ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО – МОСТ»

Аннотация. *В частности, конечные решения элементов, полученные с помощью анализа компьютерной программы, основанного на элементе взаимодействия транспортное средство-мост, будет использоваться для генерации некоторых ссылок на решения, с помощью которых влияние всех режимов вибрации балки автоматически учитывается.*

Ключевые слова. *Метод конечных элементов, система, нагрузка, вибрации.*

EXAMPLE OF INTERACTION OF THE VEHICLE — THE BRIDGE SYSTEM

Abstract. *In particular, the final solutions of elements received by means of the analysis of the computer program based on an interaction element transport means bridge it will be used for generation of some references to decisions by means of which influence of all modes of vibration of a beam is automatically considered.*

Key words. *Finite element method, system, loading, vibrations.*

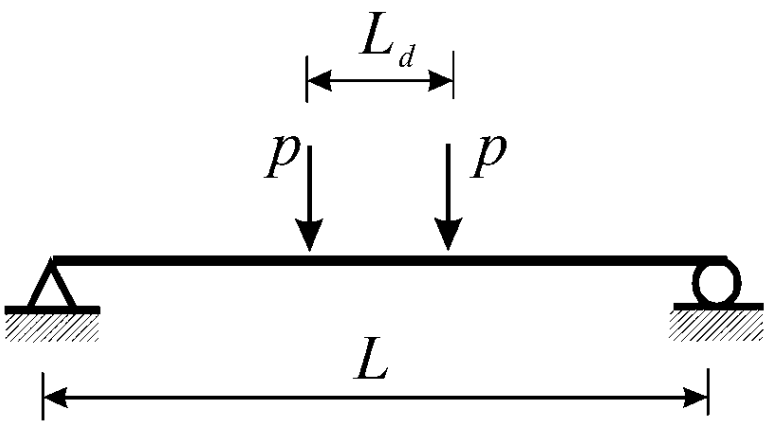


Рисунок 1 – Колесные нагрузки с интервалом L_d

Рассмотрим простую балку, выполненную из предварительно напряженного бетона с L = 20 м, I = 3,81 M4, E = 29,43 ГПа, т = 34, 088 кг / м, первая частота вибрации ω_1 = 44,75 рад / с. Поезд N = 5 машин одинаковой длины D = 24 м.

Два колеса в сборе (или тележками) автомобиля отделяют 18 м, т.е. Lc = 18 м и Ld = 6 м. Масса каждого колеса в сборе M = 22 000 кг, что соответствует p = 215,6 кН. Для случая, когда максимальные статические прогибы Rs из простой балки происходит от двух колесных нагрузкок p интервала L_d расположены симметрично по балке, как показано на рисунке 1, которые могут быть вычислены как:

$$R_S = \frac{pa(3L^2 - 4a^2)}{24EI}, \tag{1}$$

где $a = (L - L_d) / 2$ - максимальное статическое отклонение R_s, требуемое при расчете коэффициента ударной *I*.

С целью проверки, будут рассматривать два случая, в частности, для демонстрации явления резонанса и его отмены. В первом случае параметр скорости S_1 выбирается таким образом, что условия резонанса выполнено. Установив $I = 5$, $S_1 = d / (2il)$ = 0,12, скорость резонанса оказывается v = 34 м / с = 122,4 км / ч. Во втором случае, параметр скорости S_1 выбирается так, чтобы удовлетворить условие отмены данного в уравнении (35). Установив $I = 6$, $S_1 = 1 / (2i - 1)$ = 1/11, скорость отмены находится как V = 26 м / с = 93,6 км / ч. Моделируя поезд, как набор сосредоточенных колесных нагрузок, среднюю точку реакции балки подвергают действию колесных нагрузок, движущихся с вышеуказанными скоростями. Результат был нанесен на рисунок 2, вместе с методом конечных элементов, который был получен с помощью деления балки на 16 элементов. Как можно видеть, для двух рассмотренных случаев, настоящее решение, которое было получено путем рассмотрения только первого режима вибрации, очень хорошо согласуется с результатом метода конечных элементов. Кроме того, для поезда с V = 34 м / с, средняя точка отклика балки имеет устойчивую тенденцию к увеличению, как и больше грузы, проходящие по мосту, которые являются показателем резонанса. Для поезда с V = 26 м / с, отклик моста

появляется лишь в качестве периодической функции, при отсутствии эффекта усиления, наблюдается при прохождении колесных нагрузок на мосту. Представляет интерес тот факт, что до тех пор, как все колесные нагрузки отходят от балки, никакого остаточного ответа не остается на ней, что является типичным явлением отмены.

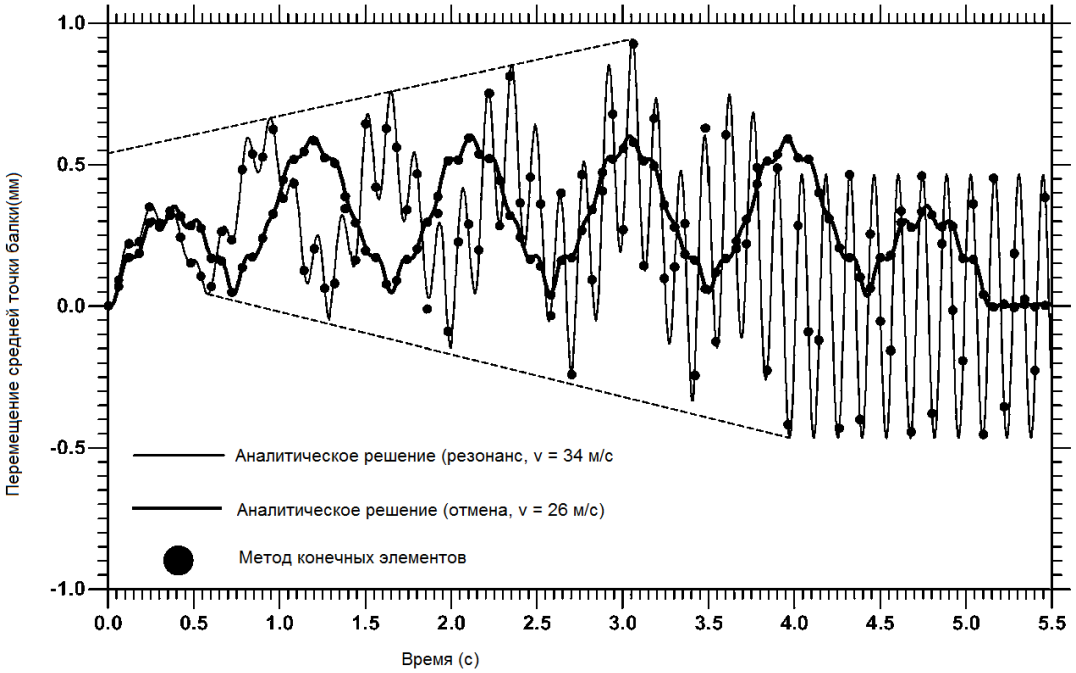


Рисунок 2 – Результаты вычислений

Выводы.

Отсюда, могут быть сделаны следующие наблюдения: Во-первых, результат очень хорошо согласуется с методом конечных элементов, который учитывает вклад всех режимов вибрации, указывая, что эффект от более высоких мод довольно незначителен для существующих задач. Во-вторых, резонансные точки с S_1 = 0,60, 0,15,0,12 в общем случае могут наблюдаться, в то время как другие резонансные точки просто подавлены, поскольку они или совпадают, или находятся близко к точкам отмены. В-третьих, первую точку резонанса (S_1 = 0,6) необходимо избегать в практической конструкции для его относительно большой величины ответа. В-четвертых, если скорость прохода поезда можно контролировать таким образом, что она находится в диапазоне $0{,}18 \le S_1 < 0{,}33$, или с 184,6 км / ч $\le v <$338,4 км / ч, минимальные резонансные ответы будут индуцированы на балке. Обратите внимание, что точка с S_1 = 0,18 вытекает еще на аннулирование, условие cos ($\omega_1 L_c / 2v$) = 0 не упоминается. И, наконец, результаты, представленные на рисунках 16 и 17, являются безразмерными, могут быть применены к простым балкам других типов, до тех пор, как длина автомобиля d и длина участка L остаются неизменными.

Например, для пучка с меньшим поперечным сечением с I = 1,75 m^4, т = 33, 144 кг / м, и П1 = 30,76 рад / с, первая резонансная скорость становится $v = S_1\omega_1 L / \pi$ = 117,5 м / с = 423,0 км / ч.

Список литературы:

1. Y. B. Yang, J. D. Yau, Y. S. Wu Vehicle-Bridge Interaction Dynamics With Applications to High-Speed Railways. ISBN 981-238-847-8, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

2. *Донец Н.А.* Идентификация повреждений в балочных пролетных строениях мостов на основе отклика проходящих по ним транспортных средств. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2013.

3. *Глушков С.П., Молокова Д.А.* Технические науки: теория и практика: сборник материалов международного научного е-симпозиума. Россия, г. Москва, 29-30 июня 2015 г.[Электронный ресурс]/ под ред.проф. В.В.Прошина. – Киров: МЦНИП – ISBN 978-5-00090-074. Система мониторинга повреждений мостовых конструкций по интегральным характеристикам, с.78-94.

4.Проворная Д.А., Глушков С.П. Молодежь. Наука. Технологии: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции студентов и молодых ученых в 4 ч. / под ред. Е.Г. Гуровой, С.В. Макарова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. ISBN 978-5-7782-3196-2. Ч. 3: Транспортные системы и технологии. Мехатроника и автоматизация. Здоровьесберегающие инновации в питании. – 260 с. ISBN 978-5-7782-3199-3 Динамический отклик системы «пролетное строение – транспортное средство», с 90-93.

УДК 656.13

С.В. Дорохин, *доктор технических наук,*
профессор кафедры автомобилей и сервиса,
декана Автомобильного факультета
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ
Д.В. Лихачев, *старший преподаватель,*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ
Е.А. Авдеева, *студентка,*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Аннотация. *Рассмотрен актуальный на сегодняшней день вопрос организации левоповоротного движения в конфликте со встречным прямонаправленным потоком на регулируемых пересечениях улично-дорожной сети.*

Ключевые слова: *левоповоротное движение, светофорный объект, цикл.*

TO THE QUESTION OF INCREASING THE CROSSING CAPABILITY OF REGULATED CROSSINGS

Abstract*. The topical issue of the organization of the left-turning movement in the conflict with the counter direct flow at the regulated intersections of the street-road network is considered today.*

Key words: *left-hand traffic, traffic-light object, cycle.*

Полноценное и динамичное развитие экономики любой страны невозможно без применения автомобильного транспорта, осуществляющего местные, междугородные и международные перевозки пассажиров и грузов. С ростом числа автотранспорта, курсирующего по разным направлениям, увеличивается интенсивность его движения и число

конфликтных ситуаций, которые способствуют возникновению дорожно-транспортных происшествий и заторов [1]. За последние десятилетия в мире накоплен большой опыт организации дорожного движения на пересечениях автомобильных дорог и городских улиц. Разработаны рекомендации по установке средств технического регулирования и методы расчета основных параметров работы светофорных объектов. Тем не менее, с ростом автомобилизации, увеличением интенсивности движения, изменением динамических характеристик транспортных средств, актуальными остаются вопросы исследования дорожного движения с целью снижения аварийности и повышения пропускной способности пересечений и дорог. Большое значение в обеспечении пропускной способности пересечений в одном уровне оказывает организация левоповоротного движения. Кроме того левый поворот, как маневр, считается одним из самых конфликтных и поэтому для снижения количества возможных конфликтных ситуаций, при его выполнение, требуется научно обоснованный подход.

В большинстве своем, несмотря на разработанные рекомендации по методам расчета основных параметров светофорного регулирования, мы видим серьезное отставание адаптации подсистемы "средства управления движением" к росту количества автомобилей и соответственно возросшей нагрузке на регулируемые пересечения. К сожалению, можно констатировать, что уровень организации дорожного движения отстает от современных требований в силу недостаточности научно методологического и системного подхода к организации движения. Один из путей решения данной проблемы заключается в применении научного подхода в применение трех способов организации левоповоротного движения в течение суток: в конфликте с прямым потоком противоположного направления (просачивание); путем отсечки встречного прямонаправленного потока (выделение нескольких секунд для бесконфликтного движения); бесконфликтное движение налево (выделение левого поворота в отдельной фазе светофорного регулирования), в зависимости от интенсивностей этих потоков.

Движение ТС в конфликте с противоположным прямонаправленным транспортным потоком допустимо при невысокой интенсивности движения в противоположных направлениях и определяется рекомендованным конкретным числом ТС выполняющих поворот налево.

С увеличением интенсивности движения более эффективным является метод отсечки встречного потока при организации левоповоротного движения. Данный метод позволит увеличить пропускную способность пересечения путем сокращения количества единиц автомобильного транспорта в очереди. Однако, такой действенный способ регулирования, при котором движение первого автомобиля начинается не от стоп-линии, а от центра перекрестка и заканчивается движением последнего из очереди, выполняющей левоповоротный маневр, ТС на желтый сигнал светофора [2], имеет некоторую дополнительную временную стартовую задержку и нарекания со стороны водителей. Это обусловлено тем, что в ожидании подходящего для движения налево временного интервала, водитель ТС, остановившегося в центре пересечения, в целях безопасности, не начинает движения до момента, когда автомобиль, движущийся во встречном направлении, не остановится или не снизит скорость до значения, позволяющего безопасно завершить маневр. Визуальные наблюдения показали, что на большинстве пересечений, где левоповоротное движение выполняется с использованием метода отсечки, дополнительная задержка времени возникает в момент разрешения выполнения левого поворота. Величина дополнительной временной задержки зависит от: количества и ширины полос движения во встречном направлении, скорости движения лидера по каждой полосе во встречном направлении до торможения, времени реакции самого водителя выполняющего маневр и динамических характеристик автомобиля [3].

Выводы: Анализ трудов по решениям практических задач в области проектирования регулируемых пересечений показывает, что в нашей стране отсутствуют новые методические

руководства, которые основались бы на новых результатах исследований. Обновление и корреляция справочных данных принципиально важны в условиях динамически развивающихся подсистемах автомобиль и дорожные условия.

Список литературы:

1. Лихачев Д.В., Писарева С.В., Денисов Г.А. Управление транспортными потоками на пересечении дорог и УДС городов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 5-2. С. 300-303.
2. Цариков, А. А. Развитие методов расчета регулируемых узлов на улично-дорожной сети города [Текст] : автореф. дис. …канд. техн. наук : 05.22.01 / Цариков А. А. – Екатеринбург, 2010. – 19 с.
3. Денисов, Г.А. Об организации левоповоротного движения на регулируемом пересечении в условиях перенасыщенного транспортного потока [Текст] / Г. А. Денисов, Д. В. Лихачев // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 17-18 мая 2011 года. - Орел, 2011. - Т. 2. - С. 34-37.

УДК 656.13.05

Н.Н. Дудникова, *к.т.н., доцент,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
В.В. Чичкан, *магистр,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ПРИЧИНЕ ПОТЕРИ ВОДИТЕЛЕМ УПРАВЛЯЕМОСТИ НА ЛЕВОЙ ПОЛОСЕ УЧАСТКЕ АВТОМАГИСТРАЛИ

Аннотация. *Применена, для определенного автомобиля, разработанная модель возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) по причине потери водителем управляемости транспортного средства при движении по левой полосе участка автомагистрали с высокой скоростью, незначительном сцеплении колес с покрытием и под действием составной части веса транспортного средства за счет наличия поперечного уклона.*

Ключевые слова: *модель, дорожно-транспортное происшествие, автомагистраль*

APPLICATION OF THE ROAD VEHICLE ACCIDENT EVALUATION MODEL ON THE CAUSE OF LOSS OF THE DRIVER CONTROLLED ON THE LEFT BAND OF THE AUTOMATIC SITE

Abstract. *A model for the occurrence of road accidents has been developed for a particular vehicle because the driver lost control of the vehicle when driving on the left lane of a high-speed section of the motorway, insignificant cohesion of the coated wheels and under the influence of the component part of the vehicle's weight due to the presence of the transverse slope.*

Key words: *model, road accident, motorway*

Проблема аварийности на автомобильном транспорте приобрела особую остроту. Исследования показывают, что существует разный уровень угрозы жизни на различных видах

транспорта. Так примерно 90 % всех катастроф происходит на автодорогах и тот, кто для перемещения выберет автомобиль, подвергается большему риску попасть в аварийную ситуацию, чем тот, кто выбрал самолет, поезд и т.д. [1].

Одной из причин (ДТП) на участках автомагистралей является потеря водителем управляемости транспортного средства (ТС), которая раскрывается в следующих видах ДТП: столкновение ТС, наезд на неподвижное препятствие, опрокидывание ТС. Указанные виды составляют 30,1%, что указывает на несомненную актуальность научных разработок по изучению причин их возникновения, особенно это имеет существенное значение для автомагистралей, по которым транспортные потоки движутся с высокими скоростями и указанные виды ДТП является основными [1].

Ранее, одним из авторов, была разработана модель возникновения ДТП по причине потери водителем управляемости ТС при движении по левой полосе участка автомагистрали с высокой скоростью, незначительном сцеплении колес с покрытием и под действием составной части веса ТС за счет наличия поперечного уклона [1], которая представлена на рисунке 1. Таким образом, разработанная первичная модель относительно возникновения ДТП в виде столкновения ТС левой полосы с ТС движущимся по правой полосе.

Исследуемая автомагистраль М-04 Киев – Луганск – Изварине (на Волгоград через Знаменку, Днепропетровск, Донецк), индекс и номер дороги М-04, протяженность 847,7 км, международный код дороги Е-50, четырёхполосная по две полосы движения в каждом направлении.

Для получения минимальной скорости движения V_m автомобиля при которой начинается потеря водителем управляемости ТС соответственно рисунка 1, необходимо решить следующее кубическое уравнение:

$$A\cdot(V_m)^3 + B\cdot(V_m)^2 + C\cdot(V_m) + d = 0, \qquad (1)$$

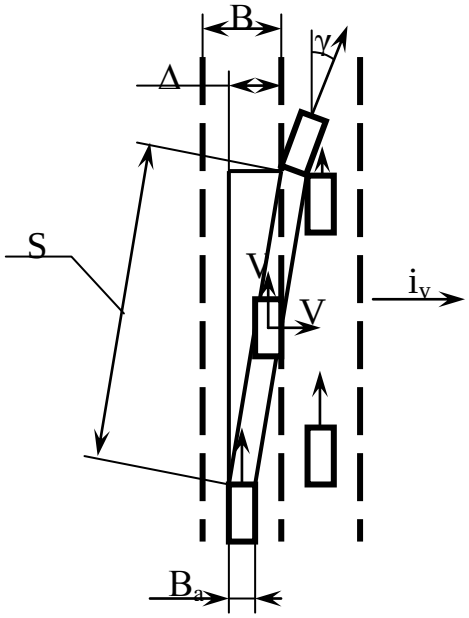
$$A = -g\cdot m_a^2\cdot\frac{1}{L}\cdot i_y\cdot a, \quad B = \frac{B_a + B}{2\cdot(t_p + t_{рк})}\cdot m_a\cdot\frac{1}{L}\left(b\cdot k_{y2} - a\cdot k_{y1}\right),$$

$$C = -g\cdot m_a\cdot\frac{1}{L}\cdot i_y\cdot\left(2\cdot k_{y1}\cdot a^2 + k_{y2}\cdot b^2 + k_{y2}\cdot b\cdot a\right), \quad D = \frac{B_a + B}{2\cdot(t_p + t_{рк})}\cdot L\cdot k_{y1}\cdot k_{y2}.$$

Для решения кубического уравнения (1) и проведения математического тестирования, то есть применения построенной модели, использовался Mathcad.

Проведенные авторами, статистические исследования показали, что наиболее распространенными автомобилями на рассматриваемом в эксперименте участке с 741 км по 772 км указанной выше автомагистрали, является DAEWOO Sens и Chevrolet Aveo 1.5. Поэтому в разработанную модель были подставлены все соответствующие значения относительно указанных автомобилей и проведено тестирование модели при различных значениях времени реакции водителя и коэффициентов увода колеса.

Использованные данные: значения времени реакции водителя 1-5,5 с [2, 3], времени срабатывания рулевого управления 0,05 с, и характеристик участка магистрали (ширина полосы движения B = 3,75 м, ширина остановочной полосы $B_y = 2{,}50$ м, ширина обочины $B_n = 0{,}75$ м, поперечный уклон покрытия $i_y = 0{,}02$ и коэффициент сцепления не более 0,42), начальный коэффициент увода колеса в зависимости от размера, конструкции шины и вертикальной нагрузки, составили 40000-50000 Н/рад., [4, 5], m_a=1400 кг, m_a=1540 кг – позволяющие решить уравнение с тремя корнями, два из которых – комплексные, а третий дает значение V_m. По полученным данным построены графические зависимости, представленные на рисунках 2 и 3.



S – расстояние, которое проезжает ТС при потере управляемости с оси полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу движения;

Δ – общее боковое смещение ТС, потерявшего управляемость, до полного выезда на соседнюю полосу движения;

B_a – габаритна ширина ТС, потерявшего управляемость;

В – ширина полосы движения;

γ – итоговый курсовой угол ТС, потерявшего управляемость;

V – скорость ТС, потерявшего управляемость;

V_y – скорость поперечного смещения ТС, потерявшего управляемость;

i_y – поперечный уклон дорожного покрытия на горизонтальном участке автомагистрали.

Рисунок 1 – Графическая модель возникновения ДТП по причине потери водителем управляемости ТС на левой полосе в условиях скоростного движения, незначительного сцепления колес с покрытием и под действием составляющей части веса ТС за счет наличия поперечного уклона

а) б)

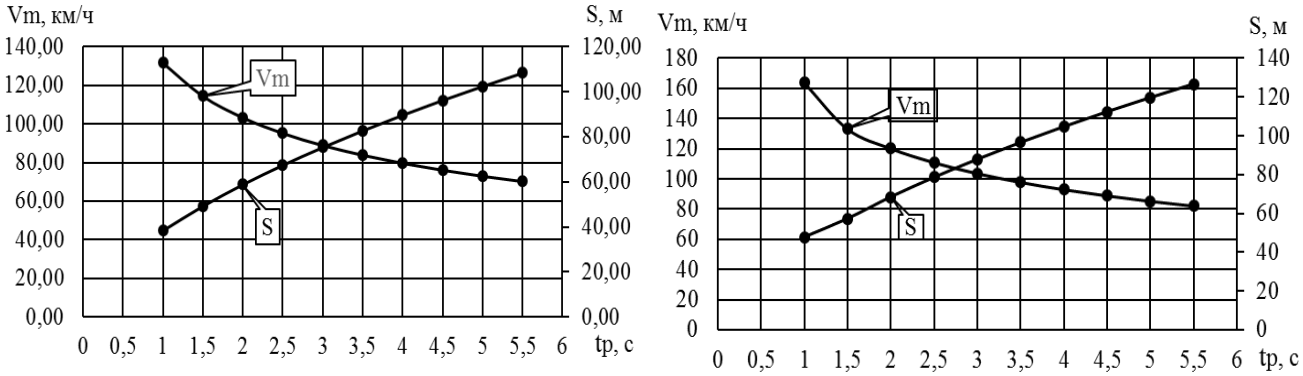


Рисунок 2 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (*S*) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля DAEWOO Sens при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад (а) и при 50000 Н/рад (б)

а) б)

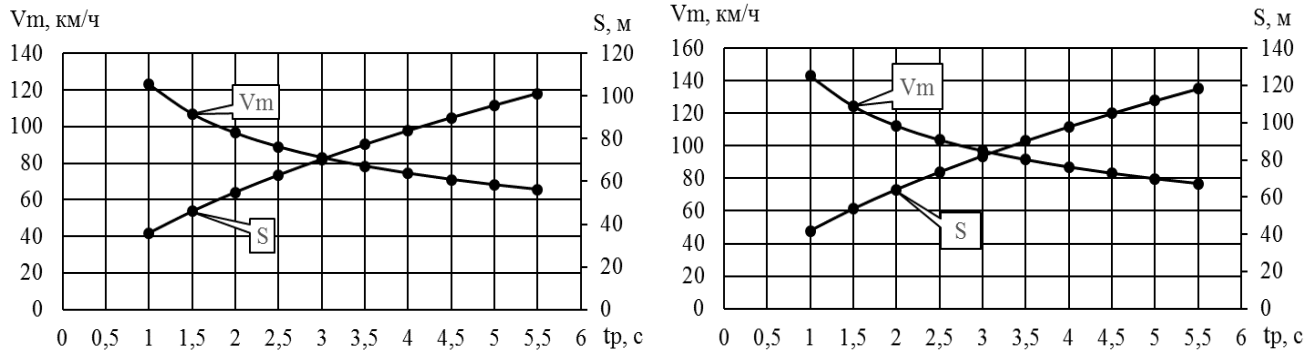


Рисунок 3 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5 при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад (а) и при 50000 Н/рад (б)

Совместив представленные графические зависимости получим скоростной коридор, рисунок 4.

а) б)

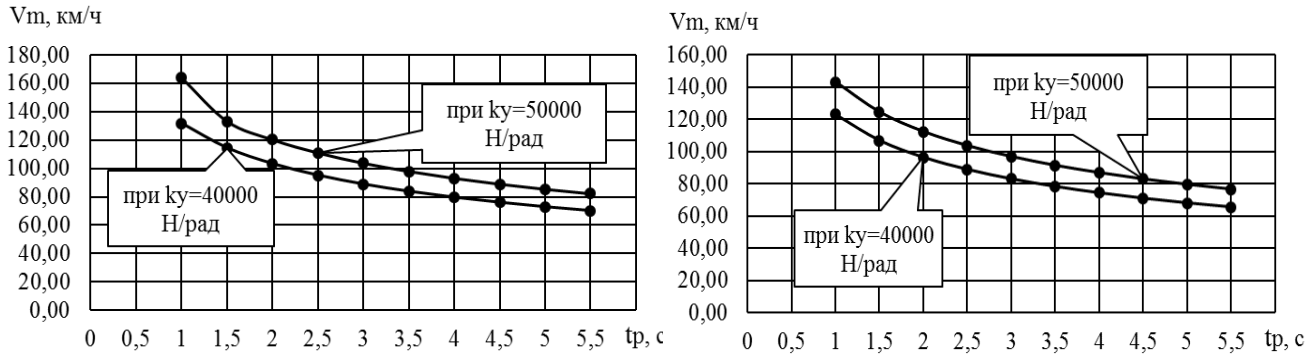


Рисунок 4 – Коридор минимальных скоростей начала потери управляемости (V_m) для автомобиля DAEWOO Sens (а) и для Chevrolet Aveo 1.5 (б)

Нормативными автомобилями для оценки безопасности движения на дорогах в соответствующей документации являются ГАЗ-24 и ЗИЛ-130 [2, 3] по настоящее время.

В разработанную модель, с учетом сказанного выше, были подставлены соответствующие данные и получены результаты, а именно: подстановка данных в уравнение (1) в соответствии с ГАЗ-24 дает значение $V_m = 24{,}88$ м/с, или 89 км/час, при $t_p = 5{,}2$ с, а для ЗИЛ-130 $V_m = 14{,}75$ м/с, или 53 км/час, при $t_p = 5{,}2$ с.

Выводы.

Полученные данные и графические зависимости указывают, что при разрешенных скоростях движения, попадающих в полученный скоростной коридор, присутствует значительная вероятность возникновения явления потери водителем управляемости ТС уже только из-за наличия поперечного уклона i_y=0,02 дорожного покрытия, при которых водитель за время реакции не успевает отреагировать на поперечное перемещение автомобиля. Указанный уклон обеспечивает постоянное наличие боковой силы в виде составляющей силы тяжести ТС, причем сила направлена так, что при движении по левой полосе участка автомагистрали, обеспечивает смещение ТС на правую полосу где скорости

движения ниже, чем на данной. То есть для водителей автомобилей DAEWOO Sens и Chevrolet Aveo 1.5 при указанных выше условиях существует реальная вероятность ДТП.

Полученные первичные результаты указывают на возможность и необходимость дальнейшего исследования явления потери водителем управляемости ТС при движении по автомагистрали при разрешенных скоростях.

В перспективе появляется возможность разработать соответствующие рекомендации по предупреждению указанных ДТП и повышению безопасности движения на участках автомагистралей.

Список литературы:

1. Дуднікова Н.М. Розкриття процесу втрати водієм керованості транспортного засобу при русі автомагістраллю / Н.М. Дуднікова // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Х.: Технологический Центр, 2010. – № 6/10(48). – С. 50-54.

2. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали / В.Ф. Бабков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1974. – 279 с.

3. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1981. –311 с.

4. Литвинов А.С. Управляемость и устойчивость автомобиля / А.С. Литвинов. – М.: «Машиностроение», 1971. – 416 с.

5. Бортницкий П.И. Тягово-скоростные качества автомобилей / П.И. Бортницкий, В.И. Задорожный. – К.: Выш.шк., 1978. – 176 с.

УДК 656.11

К.В. Дычко, *бакалавр,*
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова,
г. Белгород, РФ
А.Г. Шевцова, *к. т. н. доцент,*
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова,
г. Белгород, РФ
И.А. Новиков, *к.т.н., доцент*
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова,
г. Белгород, РФ

ОБЗОР ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

Аннотация. *В статье рассмотрены данные о количестве зарегистрированных легковых автомобилей в Российской Федерации (РФ), а также городе Белгородской области за период с 2010 по 2016 год. Предложены варианты решения проблемы автомобилизации в крупных городах.*

Ключевые слова: *транспортное средство, улично-дорожная сеть, мероприятие, carshering.*

REVIEW OF MAIN ACTIVITIES TO REDUCE AUTOMOBILIZATION IN LARGE CITIES

Abstract. *In the article, the statistics of the park of passenger cars of the Russian Federation (RF) and Belgorod region for the period of 2010-2016 are considered. Options for solving the problem of motorization in large cities are proposed.*

Key words: *vehicle, road network, measure, carsharing*

За последние десятилетия огромный рост автомобилизации по сравнению с предыдущими периодами очевиден. Автомобильная промышленность постоянно прогрессирует и развивается. Насыщенность автомобильного рынка ведет к тому, что личное транспортное средство (ТС) может позволить любой человек из любого слоя общества. Явным показателем этого может являться показатели постоянного роста количества легковых автомобилей в РФ за последние годы. Это приводит к тому, что улично-дорожная сеть (УДС) крупных городов не справляется с потоком автомобилей образуются заторы, которые в свою очередь приводят к росту мелких и несущественных ДТП, которые образуют еще более крупные задержки [1,2].

Что касается статистики автомобилей в Белгороде, то данная цифра за период с 2010 года возросла почти в 2 раза с показателя в 160,4 автомобиля на 1000 человек до 313 единиц, в то время как показатель по стране в 2016 году был меньше на 8,4 % (рис. 1). Данная ситуация не может не отражаться на УДС и влечет за собой такие последствия как рост ДТП, рост заторовых состояний на дороге и увеличение простоев автомобилей в заторах [3].

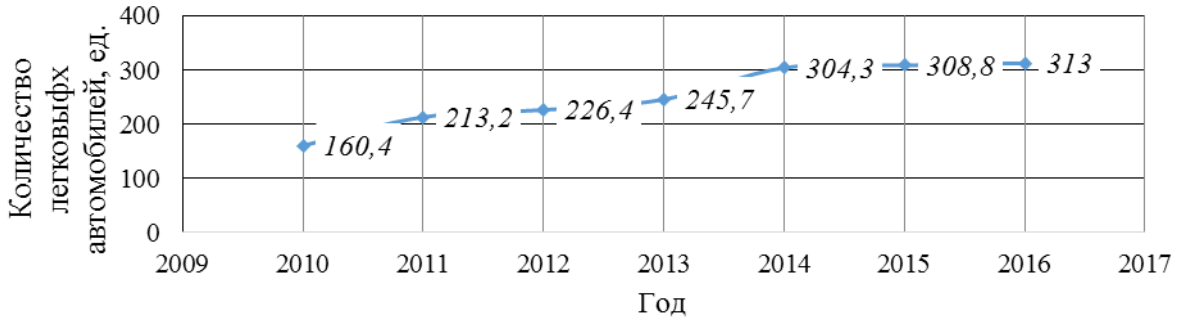


Рисунок 1 – Число собственных легковых автомобилей на 1000 жителей в Белгородской области за период с 2010 по 2016 гг.

Для решения данной проблемы существует множество решений, но затраты на введения различных мероприятий будут высоки, и обоснованными и перспективными они будут только в нескольких случаях.

Одним из таких мероприятий может быть опыт налоговой политики в Сингапуре. Конкретно правительство вводит несколько мер для предотвращения и уменьшения количества автомобилей, находящихся в собственности у частных лиц. Первой мерой является введение сертификатов на владение личным ТС которые продаются на тендере раз в месяц, при условии, что их будет ограниченное количество. Вторым и самым действенным для применения в других различных городах является налоговый сбор с покупки автомобиля в размере 150% от рыночной стоимости, покупая автомобиль каждый человек должен будет оплатить 1.5 стоимости автомобиля. И наконец, третья мера — это дорожный налог, то есть обязать оборудовать все ТС электронными приборами для считывания показателей и снятия платы за проезд по УДС, так же ввести в местах крупных заторов и часы пик повышенные тарифы. Данные меры приведут к тому что достаточной крупный слой населения откажется от личного транспорта в виду дороговизны его обслуживания.

Еще одним мероприятием может являться введение аналога или же самой службы «BlaBlaCar». То есть люди имеющие личные ТС пользуясь данной службой, находят пассажиров, едущих в попутном направлении, как среди знакомых, так и среди простых пользователей службой и на каких-то условиях удобных обеим сторонам осуществляют проезд к месту назначения. Однако мера будет абсолютно не действенной, если не ограничить владение личным ТС и не ввести такие меры, как ограничение количества автомобилей в центральной части города, высокая плата за въезд в центральную часть города, высокие цены на парковочные места и центре города, а также все возможные меры, заставляющие население отказаться от личного ТС в пользу данной службы.

Последним действенным и рентабельным мероприятием является введение такой службы как «Carshering». Данный вариант решения проблемы заключается в аренде ТС в практически любой точке города с поминутной, почасовой, либо посуточной оплатой. Данное мероприятие требует значительных вложений на крупный автопарк, а также продуманные и удобные приложения для различных операционных систем на смартфонах, сайт и телефонную службу. Даже в нынешних условиях данный способ уже будет пользоваться спросом за счет постоянного роста цен на топливо и обслуживание ТС. Однако в случае введения крупных транспортных налогов служба «Carshering» будет в разы популярнее и эффективнее для решения поставленной задачи.

Выводы.

В каждом из данных способов есть один недостаток в виде высоких первоначальных, а где-то и последующих затрат, на введение и дальнейшее функционирование систем. Но при этом любое из данных мероприятий может быть применено в любом крупном городе не зависимо от географического расположения.

Список литературы:

1. Шутов, А. И. Развитие и современное состояние мировой автомобилизации: учебное пособие для студентов специальности 2404000 – Организация и безопасность дорожного движения. А.И. Шутов, И.А. Новиков, П.А. Воля. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. 153 с.

2. Новиков И.А. Оценка динамики аварийности на дорогах Российской Федерации и меры по её снижению / И.А. Новиков, А.Г. Шевцова, Г.А. Бахарев // Техника и технологии строительства. – 2015. - № 4 (4) – С. 5-10.

3. Боровской А.Е. Распределение состава транспортного потока на примере городской агломерации «Белгород» / Боровской А.Е., Воля П.А., Новиков И.А., Шевцова А.Г. // Мир транспорта и технологических машин. 2015. № 4 (51). С. 103-110.

УДК 656.11

В.А. Зеликов, *к. т. н., доцент*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ
Г.А. Денисов, *к. т. н., доцент*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ
Н.И. Белоусова, *магистр,*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. *В статье представлена актуальность моделирования транспортных потоков с помощью теории клеточных автоматов. Применение теории клеточный автоматов предоставляет широкие возможности в моделировании сложного динамического процесса дорожного движения.*

Ключевые слова: *транспортный поток; дорожное движение, клеточные автоматы, моделирование.*

APPLICATION OF THE THEORY OF CELLULAR AUTOMATA IN TRAFFIC MODELING

Abstract. *The article presents the relevance of transport flow modeling using the theory of cellular automata. Application of the theory of cellular automata provides ample opportunities in modeling complex dynamic process of traffic.*

Key words: *traffic flow; traffic, cellular automata, simulation.*

Исследование процессов и явлений реального мира с помощью их заменителей, а именно моделей – позволяет без лишних затрат получить ответы на многие интересующие вопросы и потому всегда будет актуально. В настоящее время с развитием вычислительной техники возможности моделирования значительно расширились, предоставляя исследователю средства автоматизированной обработки огромных массивов данных.

На сегодняшний день моделирование транспортных потоков является многозначащим шагом в разработке и контроле транспортных систем. Для управления дорожным движением на улично-дорожной сети крупных городов используются системы управления, алгоритмы работы которых основываются на моделях транспортных потоков. Требования к точности и сложности моделей значительно велики. Достаточно сказать, что на простейшем перекрестке может быть 12 направлений движения транспортных средств. Для участка улично-дорожной сети с 10 такими пересечениями речь идет уже о 120 направлениях, поэтому просто необходима минимизация задержек по каждому из этих направлений при условии, что интенсивность движения постоянно изменяется во времени и в пространстве. Кроме того, без транспортного моделирования невозможно планировать строительство новых и реконструкцию существующих транспортных объектов, схем организации дорожного движения, действий при чрезвычайных ситуациях, а также решение ряда других практических задач [1].

Информативным и эффективным способом моделирования движения совокупности транспортных средств по автомагистрали являются клеточные автоматы. Клеточные автоматы представляют собой математическую идеализацию физических систем, пространство и время которых являются дискретными, а физические величины принимают на конечном множестве дискретные значения. Любой клеточный автомат состоит из регулярной равномерной решетки, обычно конечной степени, с дискретными переменными, занимающей различные места. Состояние клеточного автомата определяется значениями переменных на каждом участке. Эти переменные будут обновлены одновременно на основе значений переменных в их районе на предыдущем шаге по времени, и в соответствии с определенным набором местного самоуправления. Показатели производительности чаще всего получают посредством компьютерного моделирования эволюции клеточного автомата с течением промежутка времени.

В моделировании дорожного движения исторически сложились два способа – детерминистический и вероятностный (стохастический) [2].

В основу детерминированных моделей легла функциональная зависимость между отдельными показателями, например, такими, как скорость и дистанция между автомобилями в потоке движения. В стохастических моделях транспортный поток рассматривается как вероятностный процесс. Все модели транспортных потоков принято разделять на три класса: модели-аналоги, вероятностные модели и модели следования за лидером. В моделях-аналогах движение транспортного средства уподобляется, какому либо физическому потоку. Этот класс моделей называют макроскопическим.

У вероятностных моделей транспортный поток рассматривается как результат взаимодействия транспортных средств на элементах транспортной сети. Из-за жесткого характера ограничений сети и массового характера движения в транспортном потоке складываются закономерности формирования очередей, интервалов, загрузок по полосам

дороги и многие другие. Такие закономерности носят существенно стохастический характер. В последнее время в исследованиях транспортных потоков стали применяться междисциплинарные математические идеи, а так же методы и алгоритмы нелинейной динамики. Они целесообразны благодаря наличию в транспортном потоке устойчивых и неустойчивых режимов движения, потерь устойчивости при изменении условий движения транспортного средства, нелинейных обратных связей необходимости в большом числе переменных для описания системы [3].

В моделях следования за лидером существенно предположение о наличии связи между перемещением ведомого и головного автомобиля. По мере развития теории в моделях этой группы учитывалось время реакции водителей, исследовалось движение транспортных средств на многополосных дорогах, изучалась устойчивость движения. Поэтому данный класс моделей называли микроскопическими [4].

Рассмотренные модели транспортных потоков на основе концепции клеточных автоматов показывают интересные и реалистичные результаты. Набор возможных правил и состояний клеточного автомата, ограничиваемый воображением исследователя, предоставляет широкие возможности в моделировании сложного динамического процесса дорожного движения.

Список литературы:

1. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов/ Т. Тоффоли, Н. Марглоус; под ред. Б. В. Баталова: пер. с англ. П. А. Власова, Н. В. Барабанова. – М.: Мир, 1991. – 278 с.

2. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б.; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А. и Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М; Под ред. А.В.Гасникова. – М. : МФТИ, 2010. – 362 с.

3. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: Учебное пособие / Издание 2-е, испр. и доп. Ф.В. Гасников и др. Под ред. А.В. Гасникова. – М.: МЦНМО, 2013. – 428 с.

4. Швецов, В.И. Математическое моделирование транспортных потоков / Автоматика и телемеханика. – 2003. – № 11. - С. 3-46.

УДК 656.222.4

Е.В. Климова, *к.э.н.,*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ДВУХПУТНЫХ ВСТАВОК

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования минимальной длины двухпутных вставок однопутных линий при различных типах графика. Определено, что стандартная длина в 3 блок-участка позволяет реализовать безостановочный пропуск поездов только при непакетном графике. Однако, в оперативных условиях работы участка имеется необходимость применения чатично-пакетного и пакетного графиков. При этом двухпутная вставка стандартной длины не обеспечивает безостановочное скрещение поездов. Поэтому в исследовании предложены формулы для расчета длины двухпутной вставки в условиях применения частичо-пакетного и пакетного типов графика.*

Ключевые слова: *двухпутная вставка, пропускная способность, график движения поездов, однопутный участок.*

A STUDY OF THE MINIMUM LENGTH OF DOUBLE-TRACK INSERTS

***Abstract**. The article present results of a study of the minimum length of double-track inserts of single-track lines with different types of graphics. Determined that the standard length in 3 block sections allows to implement non-stop pass trains only with single train schedule. However, in operational conditions section there is a need for the use of part-batch and batch schedules. At the same time, the double-track insertion of standard length does not provide a non-stop crossing of trains. The study therefore proposed the formula to calculate the length of double-track inserts in the application of partially-batch and batch types of the schedule.*

***Key words:** double-track insert, traffic capacity, train schedule, single-track section.*

В современных условиях работы железнодорожного транспорта перед железными дорогами встает вопрос максимального использования пропускной способности участков при существующей технической оснащенности без привлечения значительных объемов дополнительных инвестиций [1, 2].

В условиях возрастающих потоков поездов для однопутных участков, коэффициент заполнения пропускной способности которых приближается или превысил допустимое значение, рекомендуется использовать такое организационно-техническое мероприятие как применение других типов графика, например, частично-пакетного или пакетного при различном числе поездов в пакете при автоблокировке [3]. Однако для однопутных перегонов с двухпутными вставками стандартной длины оптимальным типом графика является непакетный и в нормативной Инструкции [3] не рассматривается возможность применения других типов графика.

Стандартная длина двухпутной вставки, позволяющая производить безостановочное скрещение поездов при их непакетной прокладке, составляет три блок-участка. Длинна одного блок-участка должна быть не менее тормозного пути грузового поезда графиковой массы и длины на расчетном уклоне. Таким образом, основное преимущество двухпутной вставки по сравнению с раздельным пунктом поперечного полупродольного или продольного типов состоит в возможности исключения остановочного скрещения поездов и сокращения эксплуатационных расходов, связанных с остановками поездов и поездо-часами простоев [4].

Тем не менее, применение частично-пакетного и пакетного типов графика при условии безостановочного скрещения поездов позволило бы повысить пропускную способность однопутного участка.

В данном исследовании рассматривается вопрос определения минимальной необходимой и достаточной протяженности двухпутной вставки для применения частично-пакетного и пакетного типов графика в условиях реализации безостановочного скрещения поездов. В исследовании использованы методы математического и графического моделирования.

Протяженность двухпутной вставки для частично-пакетного и пакетного типов графика при числе поездов пакете равном 2 в условиях реализации безостановочного скрещения поездов должна отвечать следующему необходимому условию:

$$L_{необ} = 5L_{б/у} + V(t_{вос} + t_{конт} + t_{приг} + t_{откр})/60, \quad (1)$$

где $L_{б/у}$ - длина одного блок-участка, км;

$t_{вос}$ - время необходимое для восприятия машинистом смены огня светофора, мин;

$t_{конт}$ - продолжительность контроля дежурным по станции (ДСП) проследования поезда, включая дачу блок-сигнала проследования, мин;

$t_{приг}$ - продолжительность приготовления маршрута отправления поезду, включая переговоры о движении поездов между ДСП и подачу ДСП блок-сигнала согласия, мин;

$t_{откр}$ - продолжительность открытия выходного сигнала поезду, мин;

60 – перевод минут в часы.

Времена в формуле (1) рассчитываются в соответствии с Инструкцией по определению станционных и межпоездных интервалов [5].

Поскольку длина двухпутной вставки должна быть кратна длине блок-участка, то возникает достаточное условие с округлением значения числа блок-участков двухпутной вставки в большую сторону до целого числа:

$$n_{дост} = \frac{L_{необ}}{L_{б/у}}. \quad (2)$$

Результаты математического и графического моделирования показали, что необходимая длина двухпутной вставки для обеспечения безостановочного скрещения поездов при частично-пакетном и пакетном типах графика должна быть не менее 6,25 блок-участка или 9,38 км, достаточная – 7 блок-участков или 10,5 км (при расчетной длине одного блок-участка 1,5 км).

Выводы: в условиях возрастающего потока поездов на первом этапе освоения объемов перевозок на однопутных участках рекомендуется сооружение двухпутных вставок классической длины в три блок-участка и применение непакетного типа графика. При дальнейшем росте объемов перевозок надлежит удлинить двухпутную вставку до длины, удовлетворяющей достаточному условию (7 блок-участков) и применить частично-пакетный или пакетный тип графика с безостановочным пропуском всех поездов. Однако, стоит отметить, что длина перегона, на котором требуется расположить двухпутную вставку длиной 7 блок-участков должна быть достаточной для проектирования самой двухпутной вставки и двух новых перегонов.

Список литературы:

1 Стратегия инновационного развития ОАО «Российские железные дороги» на период до 2015 года (Белая книга ОАО «РЖД») [Текст]. – М., 2007. – 54 с.

2 Стратегия развития железных дорог до 2030 года [Текст]. – М., 2006. – 104 с.

3 Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог: утв. ОАО «РЖД» 10.11.2010 [Текст]. – М., 2011. – 289 с.

4 Климова, Е.В. Пропускная способность перегонов железных дорог [Текст] / Учебное пособие. – Новосибирск, 2016. – 111 с.

5 Инструкция по определению станционных и межпоездных интервалов: ЦД-361: утв. МПС РФ 16.06.1995 [Текст]. – М., 1995. – 162 с.

УДК 656.212.5

К.И. Корниенко*, аспирант*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ

РАСЧЕТ ТОЧКИ ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ ОТЦЕПА С УЧЕТОМ ДВИЖЕНИЯ ОТЦЕПА НАЗАД

Аннотация. *В статье рассмотрен вопрос расчета точки остановки отцепа и факторов, влияющих на эту точку. В ходе проведения исследования было выяснено, что при роспуске отцепа на свободный путь необходимо учитывать значения уклона участка пути, на котором останавливается отцеп. Был разработан новый алгоритм определения точки полной остановки отцепа.*

Ключевые слова: *Имитационная модель, сортировочная горка, сортировочный парк, скорость движения отцепа, алгоритм, хороший бегун, плохой бегун, точка прицеливания, точка остановки, полная точка остановки*

CALCULATION OF THE POINT OF FULL STOPPING OF THE FRAUD WITH THE MOVEMENT OF THE MOVEMENT OF THE FOLDER BACK

Abstract. *The problems of calculating the stop point of the car and the factors affecting of this point are considered. It is necessary to take into account the falling-gradient of the tracks. A new algorithm for calculating the full stop point of the car was developed.*

Key words: *Simulated model, marshaling yard; classification tracks, car speed, algorithm, good runner, bad runner, clearance point, stop point, full stop point*

На сегодняшний день на сортировочных станциях происходит больше всего происшествий, угрожающих безопасности движения [1]. Для повышения безопасности движения на сортировочных горках необходимо не допускать столкновения с повышенной скоростью и нагоны отцепов. Определение скорости движения отцепа на сортировочной горке и в сортировочном парке является одной из самых сложных задач для моделирования.

Сортировочный парк является одним из важнейших звеньев в правильной работе сортировочной горки. Большинство коммерческих браков возникает именно в сортировочном парке, когда вагоны соударяются с повышенной скоростью. Поэтому сейчас все больше работ стало посвящаться расчету именно сортировочного парка [2-4]. При этом до сих пор алгоритм определения точки остановки отцепа в сортировочном парке не учитывает некоторых факторов. В этом случае прицельное торможение последующих отцепов будет осуществляться на основе неправильной информации о реальной точке остановки отцепа. Это может привести к повышенной скорости соударения в парке, повреждению вагонов и грузов и даже к выходу отцепа в стрелочную зону навстречу роспуску.

Целью данной статьи является исследование дополнительных факторов, влияющих на место остановки отцепа и разработка нового алгоритма определения точки остановки отцепа.

В данной статье в качестве примера рассмотрен реальный профиль сортировочного парка одной из станций. Длина пути от парковой тормозной позиции до охранных тормозных башмаков составляет 900 метров. При этом на расстоянии в 600 метров начинается противоуклон. При этом на некоторых участках величина противоуклона составляет -3%.

При исследовании всех алгоритмов можно сделать вывод о том, что данные алгоритмы правильно работают только при выпуске отцепа на путь, на котором уже стоят вагоны. При этом они никак не учитывают ситуации, когда отцеп по каким-либо причинам не докатился до стоящих вагонов или он выпускается на свободный путь. В этих случаях при определенных условиях может возникнуть ситуация, когда отцеп самопроизвольно начнет движение назад в сторону спускной части. Если при этом за ним следует еще один отцеп, то тогда может произойти соударение с большой скоростью.

Если для отцепа будет выполнять условие трогания отцепа с места, то тогда отцеп не остановится на противоуклоне, а покатится назад в сторону спускной части. При этом, точкой остановки отцепа необходимо считать точку, когда он остановится после движения назад. В процессе эксплуатации профиль сортировочного парка сильно изменяется.

Для более точного определения точки остановки необходимо учитывать неравенство (1). На рисунке 1 представлен алгоритм расчета скорости движения отцепа с учетом вероятности движения отцепа назад.

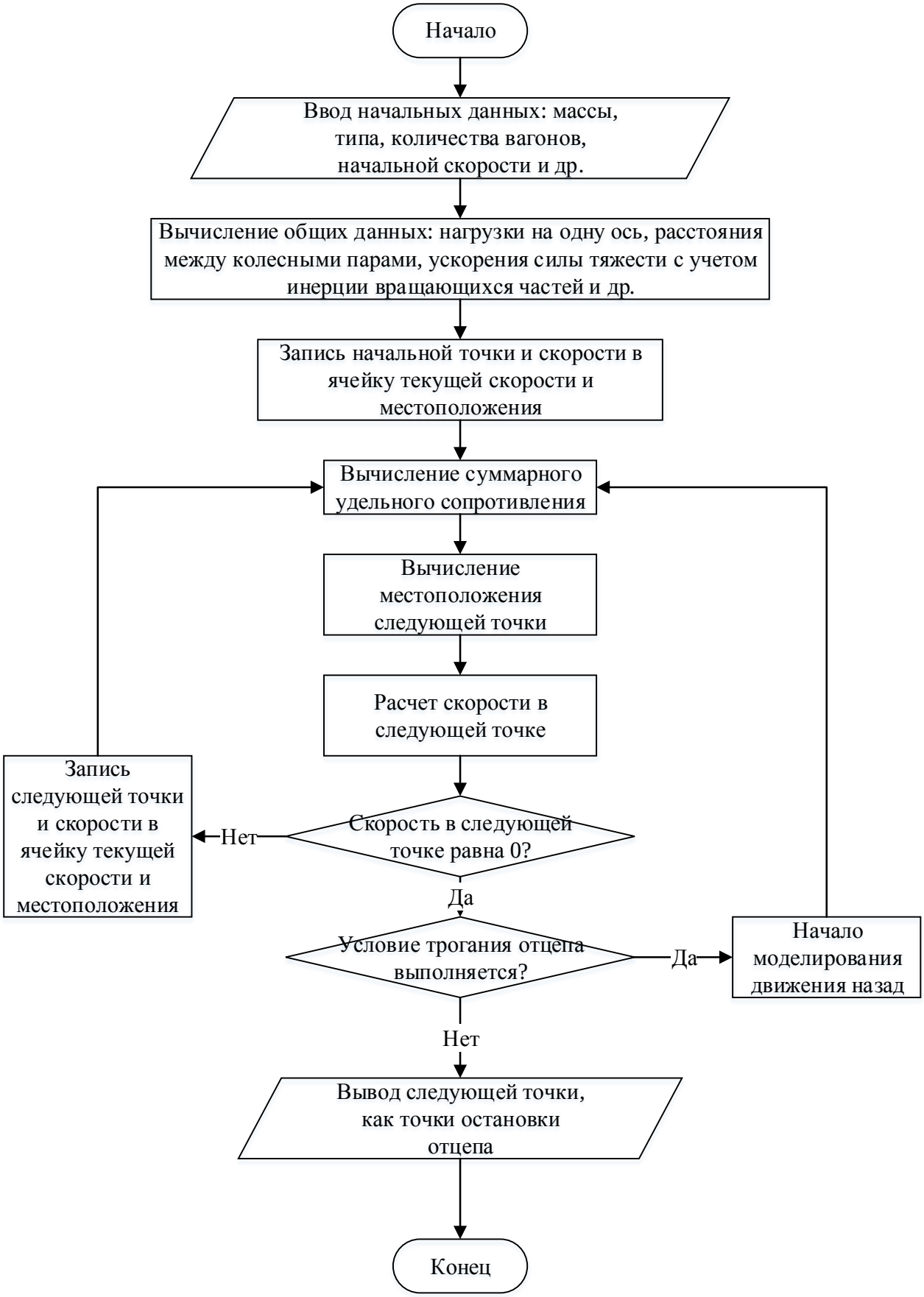


Рисунок 1 – Алгоритм поиска конечной точки остановки отцепа, с учетом возможности трогания отцепа назад.

Основным отличием представленного алгоритма от разработанных ранее являются:

- определение условий, при которых отцеп после остановки в сортировочном парке может тронуться назад;
- имитационное моделирование движения отцепа при трогании его в сторону горба горки;
- расчет действительной точки остановки.

На основании полученного алгоритма была разработана имитационная модель движения отцепа в сортировочном парке "СортПарк" [5]. На рисунке 2 представлен пример выполнения данной программы для конкретного профиля пути сортировочного парка.

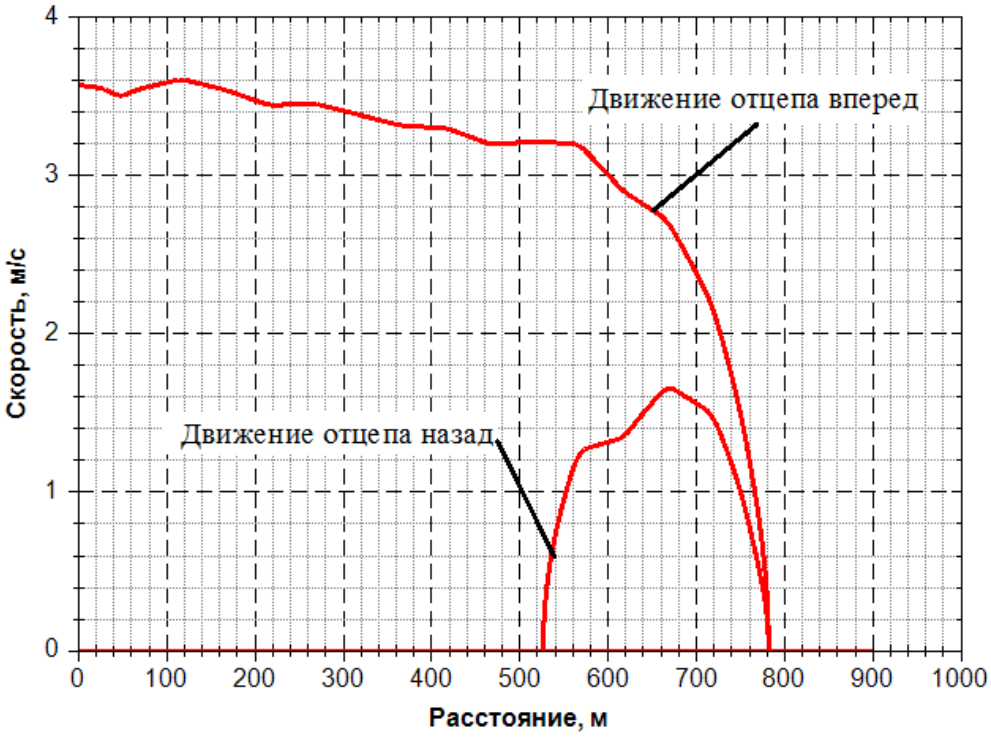


Рисунок 2 – График зависимости скорости движения отцепа в сортировочном парке от пройденного расстояния, полученный с помощью использования программы "СортПарк"

Выводы:

1 В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на остановку отцепов в сортировочном парке.

2 Сделан вывод том, что существующие алгоритмы не всегда точно определяют точку остановки отцепа. Это может привести к бою вагонов при выпуске группы отцепов на свободный путь.

3 Предложен новый алгоритм определения точки остановки отцепа, учитывающий такое явление, как откат отцепов назад в сторону сортировочной горки.

Список литературы:

1 Кандыбина С.А. Анализ факторов и причин, определяющих количество и структуру случаев нарушения безопасности движения в хозяйстве перевозок/ С.А. Кандыбина, Т.Н. Каликина //Вестник транспорта Поволжья. -2013. -№ 5 (41) -С. 39-45.

2 Корниенко К. И. Исследование влияния профиля горки на скорость движения отцепов в сортировочном парке при попутном ветре [Текст] / Е. А. Ахмаев, С. А. Бессоненко, В. В. Борисов, К. И. Корниенко // Вестн. Сиб. гос. ун-та путей сообщ. - 2017. - №1.

3 Корниенко К. И. Исследование опасности образования противоуклона в сортировочном парке //Транспортная инфраструктура сибирского региона – 2017 – С. 80-83.

4 Zarecky, S. The newest trends in marshalling yards automation / S. Zarecky, J. Grun, J. Zilka // Transport Problems. - 2008. - Tom 3. -Vol. 4. - Part 1. - P. 87-95.

5 Корниенко К.И., Программа для имитационного моделирования скорости движения отцепа в сортировочном парке «СортПарк»// Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2017. № 6 (97) С. 30

УДК 656.212.7.073

Д.С. Михайлов ,
Сибирский Государственный Университет Путей Сообщения, г. Новосибирск, РФ

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТАНЦИИ Н С ВАГОНАМИ НЕРАБОЧЕГО ПАРКА

Аннотация. *В связи с большим объёмом маневровой работы по подаче и уборке вагонов нерабочего парка на грузовой станции 1 класса Н, в данной статье рассматриваются предложения по улучшению существующей технологии работы. Рассмотренные мероприятия имеют положительный экономический эффект, а также повышение эффективности работы станции в целом и улучшению качественных и количественных показателей работы.*

Ключевые слова**:** *грузовая станция, маневровая работа, подача вагонов, уборка вагонов, вагоны нерабочего парка.*

OPTIMIZATION OF THE STATION TECHNOLOGY WITH WAGONS OF THE UNACCEPTED PARK

Abstract*. Due to the large amount of shunting work on feeding and cleaning of non-working fleet cars at the freight station of Class H, this article discusses proposals for improving the existing technology of work. The measures examined have a positive economic effect, as well as an increase in the efficiency of the station and an improvement in the qualitative and quantitative performance indicators.*

Key words: *freight station, shunting work, wagon delivery, wagon cleaning, non-working fleet wagons.*

ВРК-2 арендует на станции Н тупиковые пути №9с и №10с для отстоя и накопления вагонов, требующих деповского ремонта. Эти пути примыкают стрелочным переводом № 81 в парке Б к 34 соединительному пути. Заезд на эти пути осуществляется с нечетной стороны по 3 главному пути. Депо ВРК-2 примыкает к парку А, где заезд осуществляется с четной стороны. Такое примыкание путей №9с и №10с, усложняет перестановку неисправных вагонов в депо. Так же с таким примыканием этих путей не предоставляется возможность осуществлять маневровые операции методом одиночных толчком, которые производятся с четной стороны станции с движением вагонов в сторону путей №9с и №10с.

К 1 пути парка Б предлагается примкнуть тупиковые пути 10С и 9С с четной стороны. При вводе в эксплуатацию указанного путевого развития, появится возможность во время маневровых операций методом одиночных толчков направлять неисправные вагоны, адресованные на ВРК-2, на пути 10С и 9С. Такое путевое развитие исключает потребность в перестановке неисправных вагонов после маневровых операций с заездом маневрового локомотива с нечетной стороны на пути 10С и 9С. Кроме того, это дает возможность

перестановки неисправных вагонов с путей 10С и 9С с четной стороны на пути ВРК-2 с использованием одного маневрового локомотива, вместо двух.

Для того, чтобы определить, сколько времени чистого хода локомотива с 10 неисправными вагонами из парка Б на ВРК-2 можно будет сэкономить, осуществляя подачу вагонов с новым путевым развитием, необходимо определить расстояние следования вагонов по двум вариантам – с нечетной стороны и четной с новым путевым развитием соответственно. На рис.1 представлена схема продвижения неисправных вагонов по существующему варианту, а на рис.2 представлена схема продвижения вагонов по предлагаемому варианту.

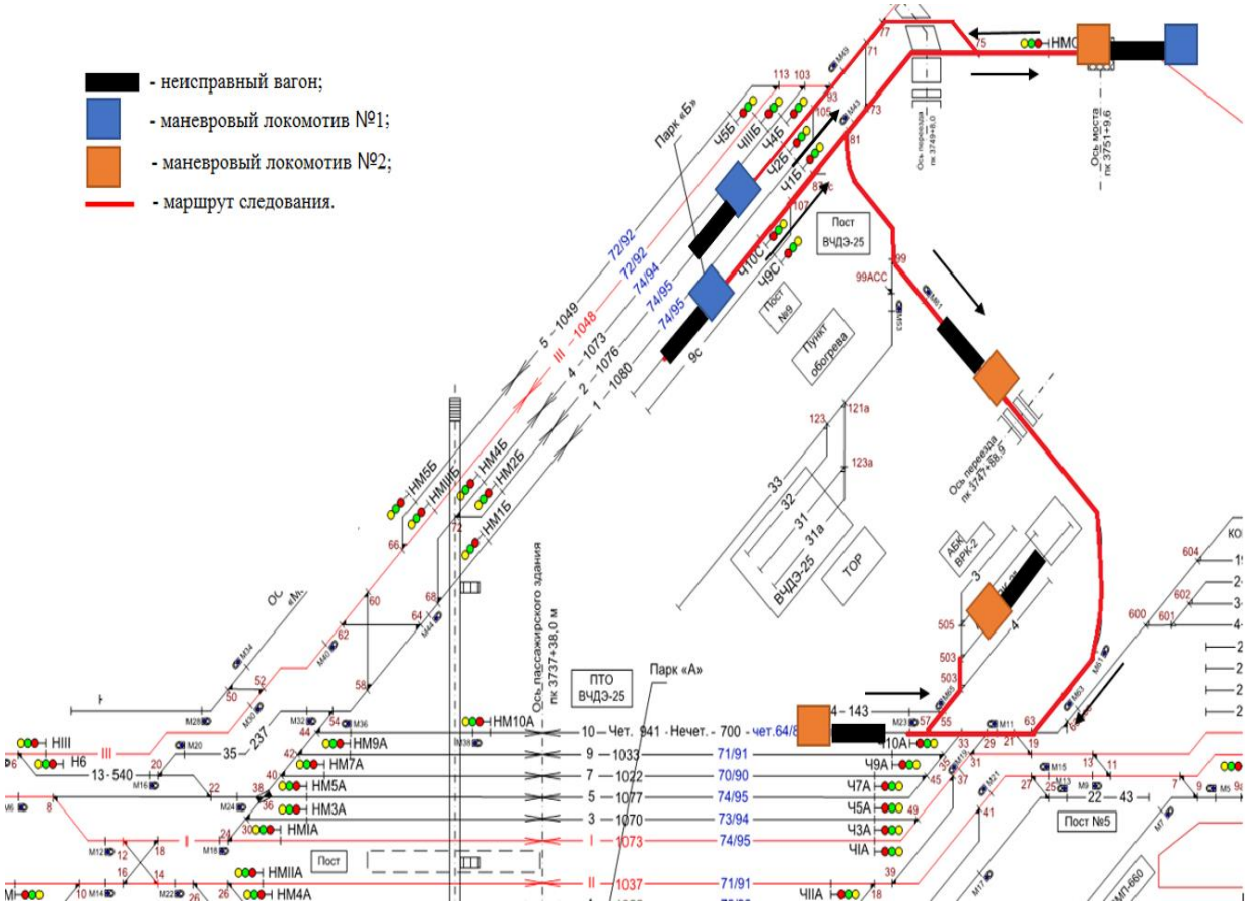


Рисунок 1 – Схема продвижения неисправных вагонов на ВРК-2 с нечетной стороны (существующая технология)

Для определения затрат локомотиво-минут на подачу вагонов по существующей и предлагаемой технологиям подачи вагонов на ВРК-2 были составлены технологические карты. При подаче неисправных вагонов на ВРК-2 по предлагаемому варианту расстояние следования сократится на – 2899 м.

Суммарное время на подачу вагонов на ВРК-2 с нечетной стороны составит 29,28 мин. на 10 вагонов. Общее время следования неисправных вагонов с 1 пути парка Б в ремонт на ВРК-2 составляет 48,96 мин. на 10 вагонов. Суммарное время на подачу вагонов на ВРК-2 с четной стороны составит 22,08 мин. на 10 вагонов.

Общая экономия времени при использовании предлагаемой технологии подачи 10 вагонов на ремонт составит: 26,88 мин. на 10 вагонов.

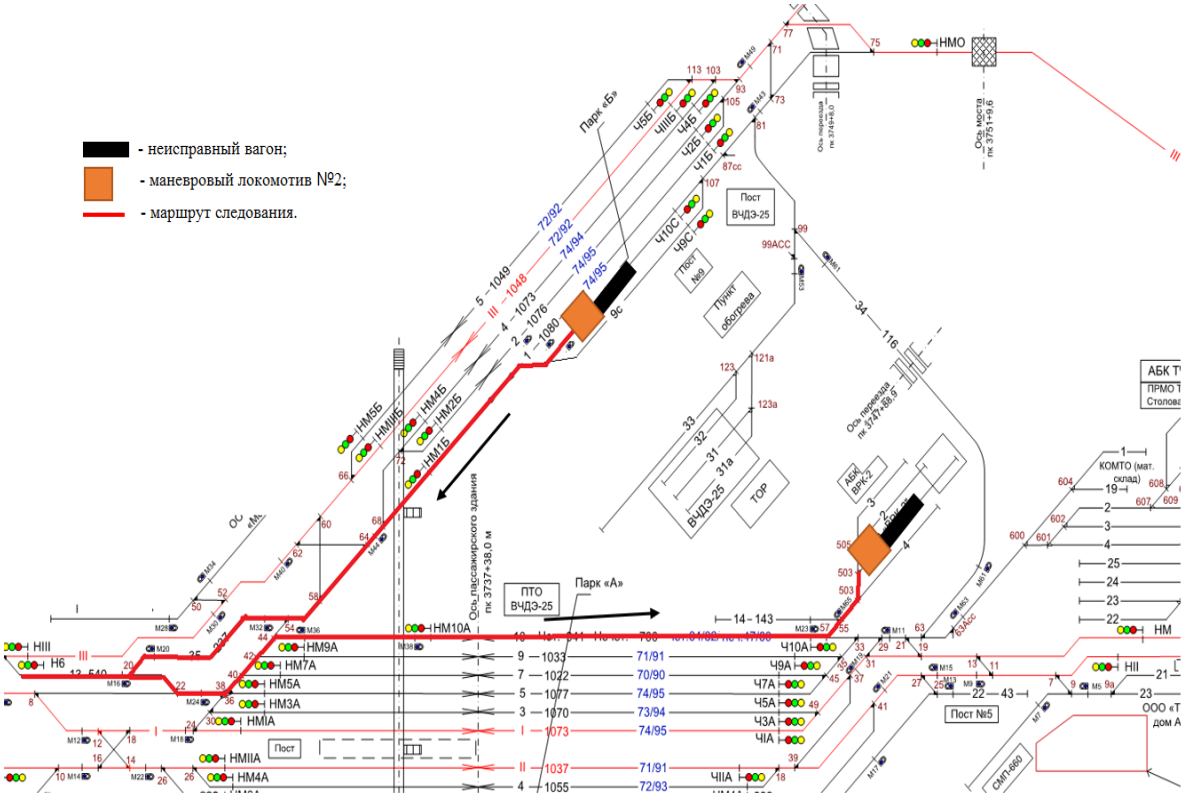


Рисунок 2 – Схема продвижения неисправных вагонов на ВРК-2 с четной стороны (предлагаемая технология)

Для изменения технологии подачи неисправных вагонов на деповской ремонт с четной стороны необходимо примкнуть пути 10С и 9С к 1 пути парка Б. Изменение путевого развития в парке Б по примыканию путей 10С и 9С к 1 пути возможно двумя вариантами. При первом варианте укладываются 2 новых стрелочных перевода с требующейся инфраструктурой, и тупиковые пути 10С и 9С становятся сквозными с примыканием к 1 пути парка Б. При втором варианте производится демонтаж стрелочных переводов с нечетной стороны СП №107, СП №81 и требующейся инфраструктуры и перенос для примыкания путей 10С и 9С к 1 пути парка Б с четной стороны.

Стоимость по переустройству путевого развития по 1 и 2 варианту на основании калькуляции, предоставленной ПЧ:

- стоимость по 1 варианту составляет 4696 тыс. рублей.
- стоимость по 2 варианту составляет 1866 тыс. рублей.

Стоимость переноса стрелочных переводов и соответствующей инфраструктуры (2 вариант) более чем в 2 раза ниже стоимости укладки новых стрелочных переводов и соответствующей инфраструктуры (1 вариант). Выбираем наиболее дешевый 2 вариант.

По предлагаемой технологии передвижения неисправных вагонов на пути ВРК-2 время работы локомотива уменьшится на 26,88 мин за одну подачу. В сутки в среднем выполняется 1 подача на пути ВРК-2. В год экономия локомотиво-часов составит: 163,5 лок-ч/год.

Экономия текущих расходов, за счет сокращения локомотиво-часов маневровой работы, без учета повышения расходных ставок составит : 339,4 тыс. руб в год. Срок окупаемости инвестиций составляет: 5,6 лет.

Выводы: для уменьшения маневровой работы по подаче и уборке вагонов нерабочего парка, целесообразно ввести новое путевое развитие, а именно примыкание тупиковых путей 10С и 9С к 1 пути парка Б. Инвестиционный проект по изменению путевого развития является эффективным по всем показателям.

Список литературы:

1. Беляева, Т.В. Экономика отрасли: метод. указания [Текст] / Т.В. Беляева, Е.А. Северова, М.О. Северова. – Новосибирск: СГУПС, 2014. – 41 с.
2. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации: утв. Минтрансом России 04.06.12: вступ. в силу с 01.09.12 [Текст]. – М., 2012. – 440 с. – Прил. № 8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477 [Текст]. – М., 2000. – 422 с.
4. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад маневровых локомотивов: утв. ОАО «РЖД» 08.02.2007 [Текст]. – М., 2007. – 101 с.
5. Типовой технологический процесс работы грузовой станции: утв. ОАО «РЖД» 27.12.07 [Текст]. – М., 2007. – 129 с.

УДК 656.212.7.073

И.Н.Писарева,
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ

АНАЛИЗ ПРИБЫТИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА СОРТИРОВОЧНУЮ СТАНЦИЮ

Аннотация. *Неравномерность движения поездов на прилегающих к станции участках оказывает существенное влияние не только на ее работу, но и всего железнодорожного транспорта в целом. Колебания объемов работы и интервалов прибытия грузовых поездов на железнодорожную станцию значительно влияют на качество ее работы, приводят к увеличению простоя транзитных вагонов с переработкой и без переработки, задержкам поездов на подходах к станции.*

Ключевые слова: *станция, грузовой поезд, неравномерность, разборочный поезд, транзитный поезд, показатели работы, качество, интервал прибытия.*

ANALYSIS OF THE ARRIVAL OF CARGO TRAINS TO SORTING STATION

Abstract*. Irregularity of railway traffic significantly affects the railway operations. Changes of the amount of work and the arrival intervals of freight trains affect the quality of work, lead to the increase of the transit car detention rate at the railway station while waiting for technical maintenance and delay trains when they approach the station.*

Keywords: *station, freight train, irregularity, train for split, transit train, performance, quality, arrival interval.*

В работе железнодорожного транспорта первостепенную роль играют сортировочные станции, на которых вагон находится 25% времени от своего оборота. Показатели работы станции зависят с одной стороны от технологии ее работы, технического оснащения и эксплуатационного штата работников; с другой стороны – от объемов поступающих транзитных вагонов с переработкой и без переработки, неравномерности поступления поездов на станцию. Объемы работы имеют внутригодовую (сезонную), месячную и суточную неравномерность [1, 2]. Кроме того, интервалы между моментами поступления

грузовых поездов на станцию (в систему) колеблются в широких пределах, что приводит к увеличению межоперационных простоев, неравномерной загрузке технических средств и устройств, эксплуатационного штата в течение смены и суток.

На примере сортировочной станции Инская исследована неравномерность прибытия грузовых поездов на станцию.

Сортировочная станция Инская является двусторонней: в нечетную систему поступают грузовые поезда с востока и Кузбасса, в четную – с запада, юга и Новосибирска.

На рис. 1 приведены суточные размеры прибытия грузовых поездов по категориям в нечетную и четную системы станции Инская и параметры неравномерности прибытия поездов.

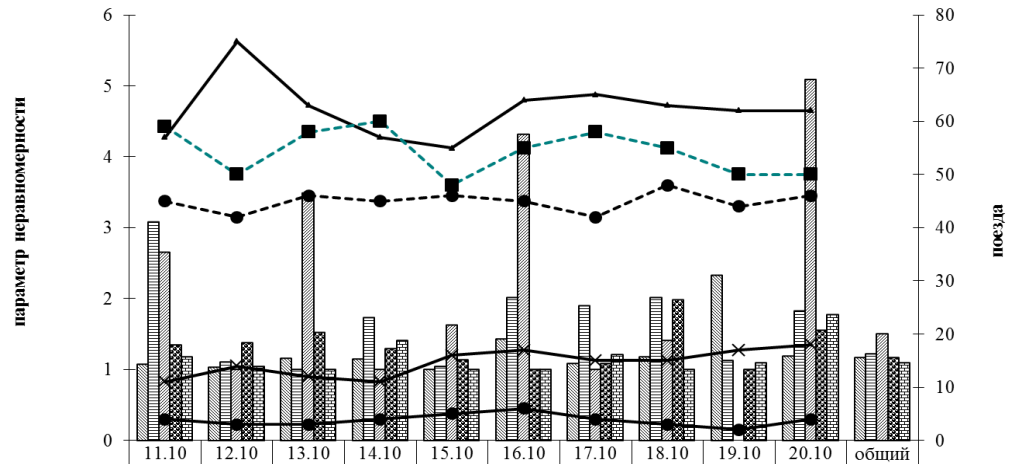
Параметр распределения интервалов ℓ (параметр неравномерности), характеризующий неравномерность подхода поездов, определяется по формуле [2, 9]:

$$\ell = \frac{I_{cp}}{D[I]}, \qquad (1)$$

где I_{cp} – средний интервал поступления грузовых поездов;

$D[I]$ – дисперсия интервалов.

Из анализа диаграмм (рис. 1) следует, что в течение декады колебания размеров прибытия грузовых поездов составляет 2 – 12%. Но при поступлении на станцию поток грузовых поездов разделяется по категориям – на разборочные и транзитные поезда, а при входе в парк происходит объединение потоков разборочных поездов в нечетной системе с востока и Кузбасса, в четной – с запада, юга и города; аналогично происходит объединение транзитных поездов. При объединении потоков суточные колебания достигают 22%, что негативно сказывается на работе станции.

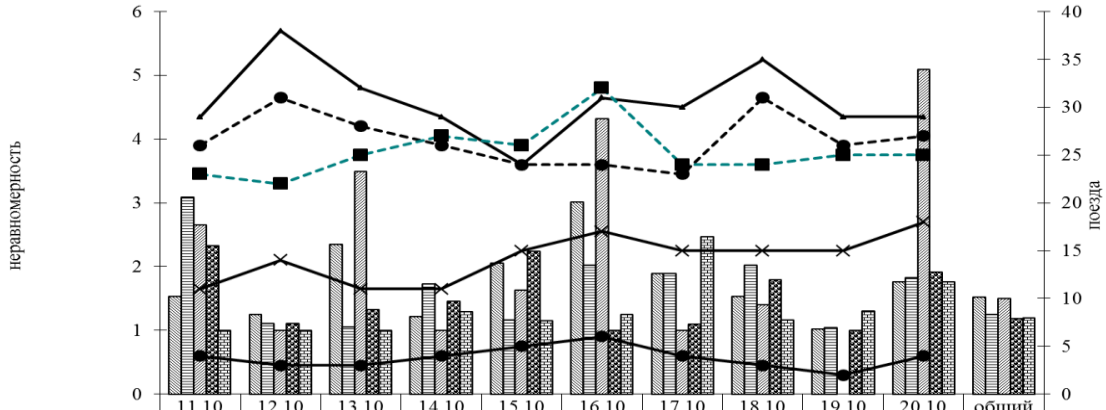


	11.10	12.10	13.10	14.10	15.10	16.10	17.10	18.10	19.10	20.10	общий
запад	1,08	1,03	1,16	1,15	1	1,43	1,09	1,18	2,33	1,19	1,17
юг	3,09	1,11	1	1,73	1,04	2,02	1,9	2,02	1,13	1,83	1,22
город	2,66	1	3,5	1	1,63	4,32	1	1,41		5,1	1,5
восток	1,35	1,38	1,53	1,3	1,14	1	1,09	1,99	1	1,56	1,17
кузбасс	1,18	1,04	1	1,41	1	1	1,21	1	1,1	1,78	1,1
запад	57	75	63	57	55	64	65	63	62	62	
юг	11	14	12	11	16	17	15	15	17	18	
город	4	3	3	4	5	6	4	3	2	4	
восток	45	42	46	45	46	45	42	48	44	46	
кузбасс	59	50	58	60	48	55	58	55	50	50	

Рисунок 1 – Суточные размеры прибытия грузовых поездов на станцию

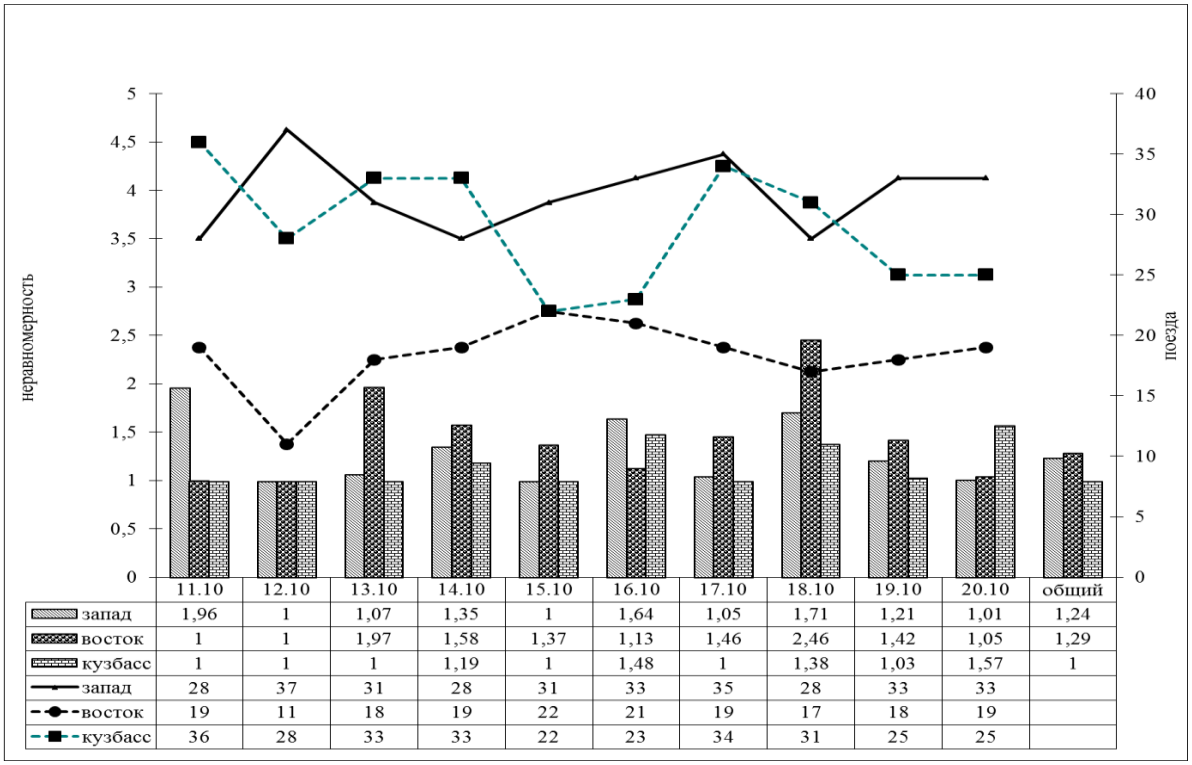
Из анализа гистограмм (рис. 2, 3) следует, что грузовые поезда с подходов прибывают достаточно неравномерно. Уменьшение неравномерности (например, для разборочных

поездов с Кузбасса параметр неравномерности 17.10 составил 2,47; для транзитных поездов с востока 18.10 – 2,46) связано с сокращением максимального интервала между поездами, а не количеством прибывающих поездов. Причем неравномерность прибытия поездов разной категории с направления мало зависит друг от друга.



	11.10	12.10	13.10	14.10	15.10	16.10	17.10	18.10	19.10	20.10	общий
запад	1,53	1,25	2,35	1,22	2,06	3,02	1,9	1,54	1,02	1,76	1,52
юг	3,09	1,11	1,06	1,73	1,17	2,02	1,9	2,02	1,04	1,83	1,25
город	2,66	1	3,5	1	1,63	4,32	1	1,41		5,1	1,5
восток	2,33	1,11	1,33	1,46	2,24	1	1,1	1,8	1	1,92	1,19
кузбасс	1	1	1	1,3	1,15	1,25	2,47	1,16	1,31	1,76	1,2
запад	29	38	32	29	24	31	30	35	29	29	
юг	11	14	11	11	15	17	15	15	15	18	
город	4	3	3	4	5	6	4	3	2	4	
восток	26	31	28	26	24	24	23	31	26	27	
кузбасс	23	22	25	27	26	32	24	24	25	25	

Рисунок 2 – Суточные размеры прибытия разборочных поездов на станцию



	11.10	12.10	13.10	14.10	15.10	16.10	17.10	18.10	19.10	20.10	общий
запад	1,96	1	1,07	1,35	1	1,64	1,05	1,71	1,21	1,01	1,24
восток	1	1	1,97	1,58	1,37	1,13	1,46	2,46	1,42	1,05	1,29
кузбасс	1	1	1	1,19	1	1,48	1	1,38	1,03	1,57	1
запад	28	37	31	28	31	33	35	28	33	33	
восток	19	11	18	19	22	21	19	17	18	19	
кузбасс	36	28	33	33	22	23	34	31	25	25	

Рисунок 3 – Суточные размеры прибытия транзитных поездов на станцию

Кроме того, выполнен анализ внутрисуточной неравномерности прибытия нечетных и четных грузовых поездов за 10 суток, а так же разборочных поездов в парк приема и транзитных поездов в транзитный (приемо-отправочный) парк:

- наибольшее число поездов на станцию поступает в начале (с 0 до 3 часов) и конце суток (с 18 до 24 часов), а так же с 9 до 12 часов – до 20 - 25 поездов за трех часовой период;
- после 3 и 12 часов происходит спад в объемах работы.

Причем это характерно и для примыкающих к станции направлений, и для категорий поездов.

Кроме того, при объединении потоков поездов по категориям однозначный вывод о характере неравномерности сделать нельзя: неравномерность то увеличивается, то уменьшается.

Выводы.

Потоки поступающих на станцию грузовых поездов с направлений можно считать пуассоновскими, а распределение интервалов между поездами – показательными. Колебания неравномерности прибытия грузовых поездов в парки станции приводят к увеличению межоперационных простоев, в частности, в ожидании обработки бригадами вагонников.

Список литературы:

1. Барков, Н.Н. Сезонная и внутринедельная неравномерность грузовых перевозок на железных дорогах / Н.Н. Барков // Труды ВНИИЖТ. Вып. 249. – М.: Трансжелдориздат, 1963. – 95 с.

2. Быкадоров, А.В. Управление качеством работы станций / А.В. Быкадоров, П.Р. Потапов. – Новосибирск: НИИЖТ, 1988. – 76 с.

3. Сотников, И.Б. Технология работы сортировочных станций / И.Б. Сотников. – М.: ВЗИИТ, 1972. – 83 с.

УДК 656.237.13

А. Н. Семернин, *к.т.н., профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
М.Д. Аязбай, *к.т.н., доцент,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
А.Г. Мусабаева, *магистрантка,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
А.Т. Тенизбай, *магистрант,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Н.А. Әзімбай, *магистрант,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЛОС ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ТАРАЗЕ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Аннотация. *В статье приводится методика по определению пропускной способности полос движения в г. Таразе Республики Казахстан. Определяется плотность потока скорость и интенсивность движения автотранспортных средств. Пропускную способность полосы движения рассчитывают, учитывая интервалы движения между автотранспортными средствами.*

Ключевые слова: *пропускная способность, плотность потока, интервал, скорость движения,*

METHOD FOR DETERMINING THE BANDWIDTH OF LANES IN THE CITY OF TARAZ, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract*. The article provides a methodology for determining the carrying capacity of lanes in the city of Taraz of the Republic of Kazakhstan. The density of flow is determined by the speed and intensity of movement of vehicles. The lane capacity is calculated taking into account the intervals between vehicles.*

Key words: *throughput, density, intensity, flow, interval, speed*

Важным показателем, характеризующим эксплуатационные свойства сети городских дорог, является их пропускная способность [1].

Пропускная способность улично-дорожной сети (УДС) это наибольшее число автотранспортных средств (АТС), которые могут проехать по ней в единицу времени при обеспечении надлежащей скорости и безопасности автодвижения.

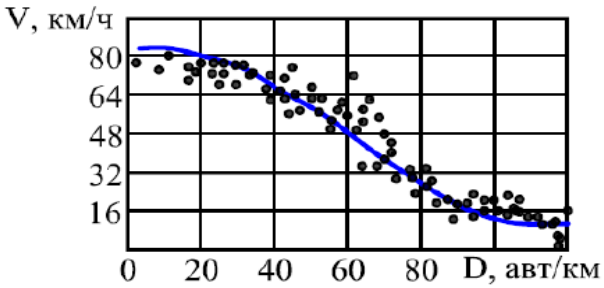
Это понятие не следует путать с пропускной способностью какого-либо сечения дороги. Так, на пересечении в одном уровне УДС может иметь пропускную способность до 500 авт./ч на одну полосу, а на всем остальном ее участке не меньше 900 авт./ч на полосу: пропускная способность этой УДС будет определяться пропускной способностью ее сечения. Реально пропускную способность УДС определяет меньшая пропускная способность одного из ее сечений

Для УДС с непрерывным автодвижением и скоростных автодорог необходимо знать пропускную способность одной полосы при заданной скорости движения АТС.

Эта величина рассматривается как максимальная возможность полосы автодвижения в пропуске АТС.

Основными характеристиками транспортного потока АТС: скорость движения и плотность, измеряемая количеством АТС на 1 км [1,2].

Плотность потока *(D)* связана со скоростью движения АТС (v) и автодорожными кондициями. Чем больше плотность потока при постоянной скорости, тем меньше расстояние между АТС. Экспериментальные исследования показывают, что в зависимости «скорость – плотность потока АТС» имеются три области.



Наибольшее значение D_{max} бывает при заторах движения и может быть определено по эмпирическим зависимостям: [1]:

$$D_{max(затор)} = 81 + 0{,}125 n_л \quad (1)$$

где $D_{max(затор)}$ – максимальное число АТС на 1 км, при котором образуются пробки (движение потока – импульсное);

$n_л$ – количество легковых автомобилей в потоке, %.

На магистралях США максимальную плотность потока во время движения АТС (более 85% легковых автомобилей) определяют по формуле [1-2]:

$$D_{max(движ)} = 125 - 1{,}25v \qquad (2)$$

где $D_{max(движ)}$ – максимальная плотность потока АТС, авт./км;

v – скорость автомобиля, км/ч.

Плотность потока, скорость и интенсивность движения автотранспортных средств зависимостью:

$$N = D * v\,. \qquad (3)$$

При $D = D_{\max}$ наблюдается максимальная интенсивность движения автотранспортных средств, которая является пропускной способностью.

Когда говорят о плотности потока АТС, имеют в виду среднюю величину, во время движения на отдельных участках УДС может произойти увеличение потока автомобилей.

Такое увеличение непостоянно и не отражается на средней скорости автотранспортных средств. При скорости АТС 65 км/ч и усредненной плотности 25 авт./км бывает краткосрочное увеличение плотности потока АТС до 40 авт./км.

Характеристику плотности потока автотранспортных средств принимают при расчете уровня загрузки улично-дорожной сети или каких-либо сооружений.

Пропускную способность полосы движения УДС рассчитывают, учитывая интервалы l_i между АТС. Интервалы могут выражаться в единицах длины или времени.

При определенной скорости движения интервал между автотранспортными средствами определяется [2]:

$$\Delta t_i = \frac{l_i}{v} \qquad (4)$$

Через интервалы между автотранспортных средств можно выразить и пропускную способность:

$$N = \frac{3600}{\Delta t_{\min}} \qquad (5)$$

где $\Delta t_{\min}$ – минимальный интервал между АТС, с.

Пропускная способность полосы движения зависит от состава потока автотранспортных средств. При расчетах весь поток автотранспортных средств приводят к условному составу по типажу – легковых автомобилей.

Коэффициент приведения это кратность увеличения пропускной способности полосы автодвижения при замене реальных автотранспортных средств условными.

Эти коэффициенты в зависимости от типа автотранспортных средств имеют значения, которые приведены в таблице 1[3].

Таблица 1

Коэффициенты приведения

Легковые автомобили	1,0
Автобусы	2,5
Троллейбусы	3,0
Сочлененные автобусы и троллейбусы	4,0
Грузовые автомобили массой, т: до 4 4 – 8 более 8	 2,0 2,5 3,5
Автопоезда грузоподъемностью, т: до 12 12 – 20 20 – 30 свыше 30	 4,0 5,0 6,0 8,0
Мотоциклы и мопеды	0,5
Велосипеды	0,3

Движение автотранспортных средств в потоке по улично-дорожной сети, работающей в режиме пропускной способности, связано с некоторыми затруднениями. Водители из-за большой напряженности утомляются, допускают ошибки в переоценке скорости движения автотранспортных средств, расстояний до идущих впереди автотранспортных средств.

Выводы.

1. Максимальная пропускная способность улично-дорожной сети при увеличении в потоке автотранспортных средств количества грузовых автомобилей уменьшается.

2. По мере приближения интенсивности к максимальной пропускной способности улично-дорожной сети снижается скорость и ухудшается стабильность движения.

3. Поток становится нестабильным: появляются ускорения, резкие остановки, а это приводит к резкому снижению пропускной способности транспортных средств

Список литературы:

1 Гуревич Л.В., Рушевский П.В. Управление движением на улицах и дорогах. – М.: Транспорт, 1991. – 200 с.

2 Кременец Ю.А., Печерский М.П. Технические средства регулирования дорожного движения. – М.: ИКЦ Академкнига, 2005 – 256 с.

3 Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.

УДК 656.13.05

А. З. Уджуху, *к. т. н., доцент*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
А.С. Лабутин, *аспирант*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

РАСЧЕТ ТРАНПОРТНЫХ ЗАДЕРЖЕК

Аннотация: *Освещается одна из существующих проблем связанных с дорожным движением, а именно – заторовое состояние, результатом которого становится резко отрицательное влияние их на экологическое состояние окружающей среды, рост расхода топлива и доли работы автомобильных двигателей на холостом ходу – это факторы которые повышают выброс загрязняющих веществ в атмосферу и непосредственно влияет на экономические показатели в целом. Рассматриваются методы (способы) определения транспортных задержек различными авторами. Рассматривается предлагаемый авторами метод (способ) расчета транспортных задержек на различных пересечениях. Обобщается информация и на ее основе делается соответствующий вывод.*

Ключевые слова*: транспортный поток, транспортная задержка, интенсивность движения, пропускная способность, организация дорожного движения, улично-дорожная сеть, затор*

CALCULATION OF TRANSPORTS DELAYS

Abstract. *One of the existing problems related to road traffic is highlighted, namely the state of the shark, which results in a sharply negative impact on the ecological state of the environment, the increase in fuel consumption and the share of automotive engines at idle, are factors that increase the emission of pollutants into the atmosphere and directly affect the economic performance as a whole. Methods for determining transport delays are considered by various authors. The method for calculating transport delays at various intersections proposed by the authors is considered. The information is generalized and the corresponding conclusion is drawn on its basis.*

Keywords: *traffic flow, transport delay, traffic intensity, carrying capacity, traffic organization, road network, traffic jams*

Постановка задачи

В условиях несоответствия развития улично-дорожной сети, а так же количества транспортных средств, создаются условия усложняющие движение, следствием этого являются заторы в населенных пунктах и на загородных дорогах. Обычно под затором подразумевается неподвижное состояние транспортного потока вследствие его предельного уплотнения на участке улично-дорожной сети, до такой степени, что интенсивность находящегося транспортного потока значительно больше пропускной способности рассматриваемого участка улично-дородной сети (перекрестка, перегона и т. д.). При этом коэффициент загрузки Z рассматриваемого участка улично-дорожной сети превышает единицу. Основная часть заторовых ситуаций весьма различна, она различна по своим причинам, а так же сопутствующим факторам, так и по масштабам и длительности. Установлено, что официальной классификации заторов пока не придумано, однако многие авторы предлагают свои различные решения по этому вопросу. Основываясь на обобщения можно предложить следующую простую классификацию заторов: случайные и регулярные ("пульсирующие"). Случайные заторы могут возникать в любых достаточно неожиданных

точках улично-дорожной сети и быть вызваны крупными дорожно-транспортными происшествиями, последствия которых требуют для ликвидации загромождения проезжей части очень длительные промежутки времени. В связи этим пропускная способность участка улично-дорожной сети может упасть на 50 – 95%. Аналогичная ситуация возникает в результате аварий коммуникаций, которые располагаются под проезжей частью (водо- и газопровода, электроснабжения) и требующих немедленных действий соответствующих аварийных служб с закрытием (полным или частичным) проезжей части дороги. Заторы на постоянной основе возникают, как правило, в одних и тех же местах. Чаще всего они представляют собой не полный затор (неподвижное скопление автомобилей), а "пульсирующий" поток, продвигающийся во время возможности разрешающей проезд. Все заторы, как и всякая задержка движения, приводят к экономическим потерям (потерям времени пассажирами, владельцами легковых автомобилей, снижению эффективности грузовых перевозок и увеличению расхода топлива). Как уже неоднократно поднимался вопрос выше, заторы поднимают количество дорожно-транспортных происшествий (в первую очередь попутных столкновений). Но все-таки самым главным негативным последствием заторов, особенно в населенных пунктах, является резко отрицательное влияние их на экологическое состояние окружающей среды. Рост расхода топлива и доли работы автомобильных двигателей в неустановившемся режиме и на холостом ходу – это факторы, которые могут на 30 % и более повысить выброс в атмосферу загрязняющих веществ, оказывающих отрицательное влияние на здоровье людей. Когда очередь автомобилей продвигается сильно медленно, то тогда в зоне влияния полного затора отрицательное экологическое воздействие близко к параметрам полного затора, а экономические показатели перевозочного процесса ни в какой мере не положительным.

Для того, чтобы разрешить заторовые ситуации необходимо проводить исследования проблемных участков. На исследуемых участках выясняются следующие показатели – геометрический размеры участка (перекрестка или перегона), пропускная способность данного участка, интенсивность движения на участке, состав транспортного потока, состав пешеходного потока, существующую организацию дорожного движения (знаки дорожные, режим работы светофорных объектов), погодно-климатические условия района (региона). Собрав эти данные можно при помощи них получить различные показатели, однако одним из ключевых показателей является время задержки транспорта перед проездом препятствия (проблемного участка). Заторвым состоянием считается ожидание транспорта более 50 секунд[1].

На данный момент из предлагаемых различными авторами методов или способов определения задержек транспорта однозначно правильного или точного выделить не представляется возможным. К примеру, способ предлагаемый в трудах Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев «Технические средства организации дорожного движения» (2005) [2], при определении задержек транспорта на нерегулируемых пересечениях дает недостоверный результат при условии небольшой интенсивности движения. Если рассматривать труды зарубежных авторов, к примеру способы изложенные в Highway Capacity Manual (2010), то в них движение транспортного потока пытаются рассмотреть как закономерность, что тоже сомнительно из-за индивидуальности каждого человека управляющего транспортным средством.

Цель работы

В рамках данной статьи предлагается разобрать известные способы определения транспортных задержек и предлагаемый авторами метод (способ) расчета транспортной задержки на нерегулируемом пересечении.

Основная часть

Самый проверенный способ (метод) определения времени задержек транспорта это натурные наблюдения. При помощи натурных наблюдений за транспортным потоком получаются самые достоверные данные о времени транспортных задержек, что естественно

играет основополагающую роль. Для облегчения расчета нами была создана программа под названием «Расчет транспортных задержек», она запатентована и зарегистрирована под номером № 2017612476 о чем имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ [3], она создана при поддержке программы «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сферы. Данная программа создана для облегчения процесса подсчета транспортных задержек при проведении натурных наблюдений за транспортным потоком. В ней имеются следующие разделы:

1) *Ввод исходных данных* - данный раздел состоит из следующих окон – времени ожидания и длины очереди. Соответственно в них для подсчета вводятся исходные данные проведенных наблюдений т.е., общее количество времени проведенное очередью автомобилей перед проездом или до прибытия следующих автомобилей (рис. 1).

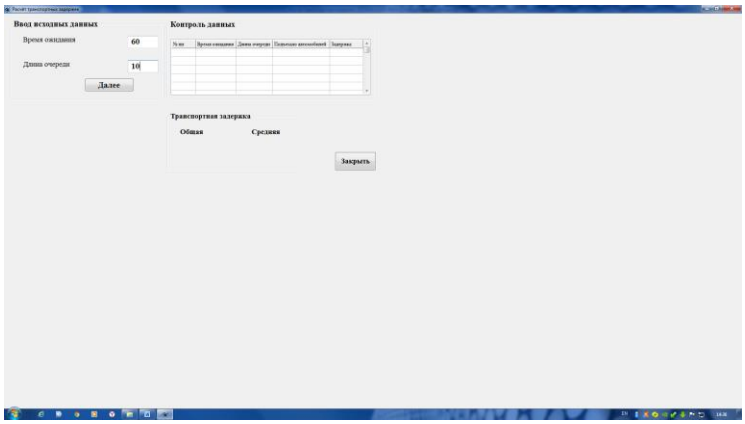


Рисунок 1 – Скриншот № 1

2) *Контроль данных* – в данном разделе контролируются следующие параметры - **№ пп** (порядковый номер записи), **время ожидания** (общее время ожидания контролируемой очереди), **длина очереди** (количество единиц контролируемых транспортных средств), **подъехало автомобилей** (при вводе следующих контрольных параметров отображается количество единицу подъехавших транспортных средств), **задержка** (время задержки контролируемой записи). Итак мы знаем длину очереди и время ее ожидания, вводим их в раздел *ввод исходных данных* после чего жмем клавишу *далее*, после ее нажатия в разделе контроль данных производится запись данных (рис. 2).

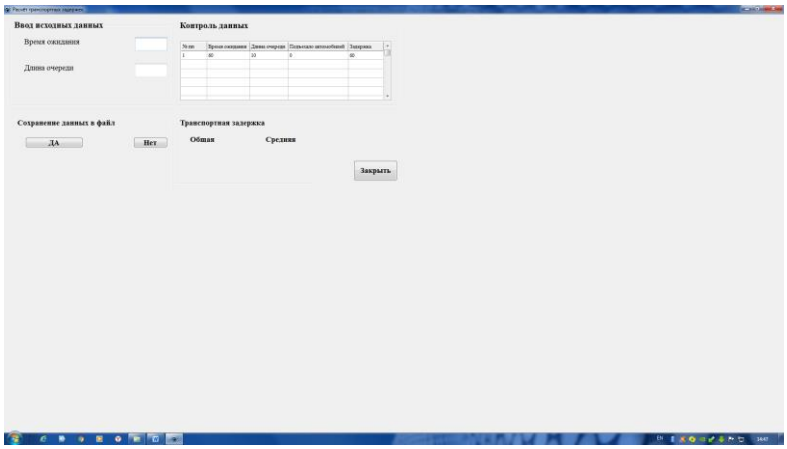


Рисунок 2 – Скриншот № 2

3) *Транспортная задержка* – данный раздел состоит из следующих подразделов – общая и средняя, в которых соответственно будут отображаться общие параметры

контролируемых вводов данных, где будет подсчитано общее время ожидания всех очередей транспортных средств и их среднее время задержки (рис. 3).

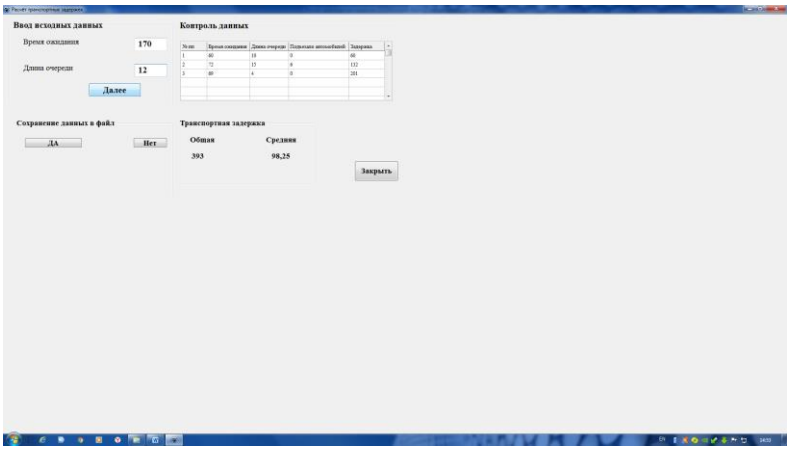


Рисунок 3 – Скриншот № 3

4) *Сохранить данные в файл* – данный раздел программы позволяет сохранить все контролируемые данные в файл. Итак, мы окончили проведение исследований жмем клавишу ДА и нам предлагается написать название контролируемых данных, после записи названия необходимо нажать клавишу СОХРАНИТЬ и программа выгрузит контролируемые данные в файл (рис. 4).

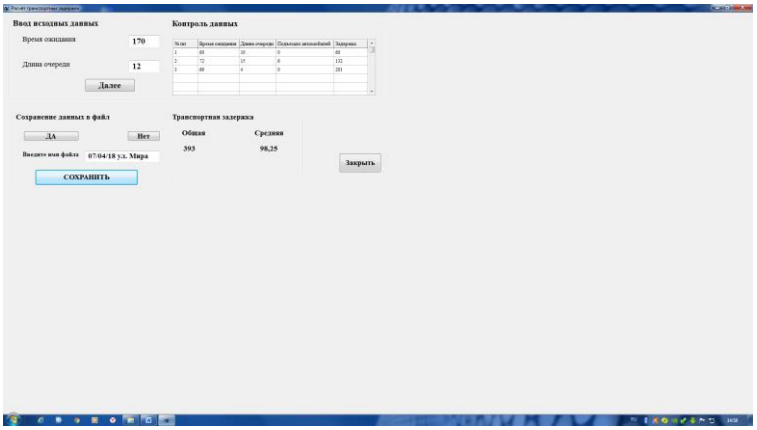


Рисунок 4 – Скриншот № 4

Выводы.

На основе выше изложенного мы можем сделать следующие выводы:

1. Описанные и предлагаемые методы (способы) определения транспортных задержек предлагаемые различными авторами не идеальны по следующим причинам – это либо недостоверные данные при расчете по формулам, при условии небольшой интенсивности движения [2], либо они требуют больших временных затрат для сбора различных показателей [1], поэтому на данный момент времени самым лучшим и точным способом определения транспортных задержек остаются натурные наблюдения.

2. При помощи программы созданной и запатентованной авторами возможно облегчить подсчет контролируемых данных – это общее время задержки, среднее время задержки, длину очереди транспортных средств, количество прибывших транспортных средств, а так же сохранять эти данные в файл для дальнейшего исследования и дачи выводов, данная программа полезна и возможно ее использование при подсчете задержек транспорта на различных участках дорог и улиц.

Список литературы:

1. Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington DC, 2010;
2. Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев «Технические средства организации дорожного движения», М.: ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2005 - .; 279 с.;
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017612476 от 22.02.2017.

УДК 625.01

А.Г. Федорченко, *ассистент,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «ДОННТУ», г. Горловка
А.А. Гвоздь, *студентка,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «ДОННТУ», г. Горловка

ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. *В работе определены общие тенденции, актуальные проблемы и перспективные направления развития предприятий городского электрического транспорта Донецкой Народной Республики. Предложен комплекс мероприятий, направленный на стабилизацию работы предприятий отрасли.*

Ключевые слова: *Транспорт, город, инфраструктура, ДНР, электротранспорт, развитие.*

ELECTRIC TRANSPORTATION OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC. PROSPECTS OF ITS DEVELOPMENT

Abstract. *In work general tendencies, actual problems and perspective directions of development of the enterprises of city electric transport of Donetsk People Republic are defined. A set of measures aimed at stabilizing the work of industry enterprises is proposed.*

Keywords: *Transport, city, infrastructure, DPR, electric transport, development.*

Городской электрический транспорт – это комплекс разных видов транспорта на электротяге, которые осуществляют перевозки население и грузов территорией города и ближайшей пригородной зоны. Городской электрический транспорт включает: транспортные средства (подвижной состав), дорожные устройства (рельсовые пути, туннели, эстакады, стоянки), засо- бы электрообеспечение (кабельные и контактные сети, тяговые електропідстан- ції), ремонтные мастерские и заводы, депо, гараже, станции технического прислуга- вування, линейные приборы (связь, сигнализация, блокирование), диспетчерское управление. Городской электрический транспорт - это сложная технологически - хозяйственная комплексная производственная система, которая включает в себя эксплуатационные предприятия, энергетическое и путевое хозяйство, производственно-техническую базу из изготовления запасных частей и проведения всех видов ремонта подвижного состава, а также социально-бытовую базу. В Донецкой Народной Республике, далее ДНР, городской электрический транспорт играет важную роль в обслуживании населения. На его часть приходится от 42 до 56% всех городских перевозок пассажиров [1 - 5]. Только, например, в городе Донецк перевозка этим видом транспорта составляют 35-45% от объемов всех пассажирских перевезок. Государственное управление деятельностью

транспорта осуществляется путем реализации экономической (налоговой, финансово-кредитной, тарифной, инвестиционной) и социальной политики, включая предоставления дотаций на пассажирские перевозки. В свою очередь, согласно законодательству, городской электротранспорт входит в состав муниципального хозяйства, которое представляет основу ресурсов муниципального формирования. Поэтому электрический транспорт современного города рассматривается как большая сложная организационная система, которая характеризуєтьcя иерархической структурой, наличием сложных взаимозависимых подсистем.. Городской электротранспорт функционирует во многих городах ДНР, таких как Донецк, Макеевка, Горловка, Енакиево, Харцызк и прочее. А эти города являються крупными промышленными городами, которые обеспечивают работой даже соседние более мелкие города и посёлки. Предприятия области являются социальными перевозчиками, поскольку перевозят в первую очередь льготные категории пассажиров. Этим видом транспорта ежегодно перевозится почти 4 млн пасажиров, это 65% общего количества городских пасажироперевозок.

Начиная с 1991 г. практически прекратилось развитие этой области, образовалась стойкая тенденция к уменьшению пассажирооборота, ухудшение качества транспортного обслуживания населения и снижение уровня безопасности движения. На протяжении указанного периода объемы пасажироперевезок уменьшилась в некоторых городах почти в дважды, а подвижной состав – на треть.

Почти 90% трамвайных вагонов и троллейбусов отработали свой нор- мативний срок эксплуатации и подлежат списанию. Больше половины парка подвижного состава нуждается в капитальном ремонте. Положительным для области выступает то, что в стране создан собственный производственный потенциал для изготовления трамвайных вагонов и троллейбусов. При необходимости, увеличить производство и полностью обеспечить ими города ДНР и ЛНР. Однако заказ на их приобретение от владельцев предприятий електротранспорта почти отсутствуют. Стоимость нового троллейбуса колеблется от 2 млн. до 4 млн 300 тыс. руб, трамвая – от 3 млн 800 тыс. до 20 млн руб. Из-за отсутствия средств у предприятий городского электротранспорта и ограниченные возможности местных бюджетов парк трамвайных вагонов и тролейбусов каждый год обновляется лишь на 8-10% от минимальной потребности. При минимальной ежегодной потребности свыше 40 ед. фактические объемы закупок нового подвижного состава представляют в среднем 6 ед. в год [5]. Приблизительно 30% контактной и кабельной сети городского електротранспорта находятся в аварийном состоянии и нуждаются в замене. Как следствие, в отдельных городах сократилась протяжность трамвайных колей и троллейбусных линий. Возникшая угроза закрытия трамвайно-троллейбусного соединения в небольших городах ДНР. Значительно ухудшилась регулярность движения и культура обслуживания пассажиров. На сегодня в городах ДНР отсутствуют согласованность графиков движения всех видов городского пассажирского транспорта, современные пересадочные узлы, а маршрутная сеть часто не взаимосвязанная. На протяжении 2013 г. троллейбусный парк ДНР сократился на 3%. Больше 90% троллейбусов эксплуатируются свыше 10 лет. Количество перевезенных пассажиров и пассажирооборот троллейбусных хозяйств ежегодно уменьшуються. Так, на протяжении 2008-2013 гг. количество перевезенных пассажиров тролейбусним транспортом сократилась на 26%. При этом частица безвозмездно перевезенных пассажиров в общем количестве перевезенных возрастает. Структура перевозок троллейбусными предприятиями имеет такой вид: 33% общего количества пассажиров перевозится платно, 63% – безплатно. От безвозмездных перевозок льготных категорий граждан предприятий городского электротранспорта понесут значительные потери, которые компенсируються расходами из государственного и местных бюджетов в среднем лишь на 50%. Это отрицательно влияет на финансовом состоянии предприятий городского электротранспорта [4].

Отрицательно влияет на финансовое состояние предприятий городского транспорта неурегулированность рынка городских пасажироперевозок. Частные автотранспортные

перевозчики дублируют маршруты городского электротранспорта, отбирая платежеспособных пассажиров. В таких условиях убытки предприятий городского электротранспорта растут. Они выполняют нерентабельные, но социально важные перевозки. Поэтому финансирование их деятельности имеет большое социальное значение. Предприятия области функционируют убыточно, выработка основных производственных фондов достигла предельного уровня, постоянно не хватает средств на обновление и капитальный ремонт подвижного состава, произвольно решаются вопросы технических инноваций и технологической модернизации. Все это не позволяет в полной мере удовлетворить транспортные потретбности население городов и приводит к снижению уровня безопасности перевозки пассажиров [3].

Приоритетными направлениями развития предприятий городского электрического транспорта являются [4]:

- организация эффективного управления предприятиями и надлежащего использования имущественного комплекса;
- обеспечение безубыточного функционирования;
- техническое переоснащение и укрепление материально-технической базы.

Итак, для преодоления кризисного положения, в котором находятся предприятия городского электрического транспорта и их дальнейшего развития необходимо реализовать следующий комплекс мероприятий:

- создание уполномоченными органами условий для равноценной конкуренции на рынке городских пассажироперевозок, регулирования ими предельных величин тарифов на проезд для различных перевозчиков;
- отмена льгот на проезд всем гражданам, за исключением тех, кто непосредственно нуждается в социальной защите: дети, инвалиды, пенсионеры;
- обеспечение координации работы городского электротранспорта с автоперевозчиками с целью устранения дублирования трамвайных и троллейбусных маршрутов [3];
- совершенствование методики формирования тарифов на услуги городского электрического транспорта;
- сокращение расходов предприятий на эксплуатационную деятельность, в том числе за счет оптимизации численности работников, повышение качества технического обслуживания и ремонта ру хомого состава и объектов городского электротранспорта, внедрение современных энергосберегающих технологий и оборудования, оптимизации объёмов транспортной работы и реализации мероприятий, направленных на увеличение эксплуатационной скорости подвижного состава на маршрутах [4];
- углубленный капитально-восстановительный ремонт, обновление подвижного состава, исчерпал ресурс эксплуатации, путем закупки современных отечественных троллейбусов и трамваев, строительство и реконструкция троллейбусных линий и трамвайных путей с использованием новых технологий, конструкций и специальных частей для контактных сетей, надлежащее содержание предприятиями подвижного состава;
- повышение эффективности сбора платы за проезд;
- повышение качества транспортных услуг.

Выводы.

Итак, для стабилизации работы предприятий городского электрического трансспорта необходимо реализовать комплекс стратегических мер, создасть условия для их безубыточной деятельности, привлечения дополнительных инвестиций иприоритетного развития. Это, в свою очередь, приведет к повышению качества, а следовательно, и безопасности услуг, предоставляемых предприятиями городского электрически транспорта широким слоям населения

Список литературы:

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф; пер. с англ. – СПб.: Питер, 2008. – 432 с.
2. Бакаев А.А. Информационное моделирование и качество управле- ния транспортными процессами / А.А. Бакаев, А.П. Кутах // Управляющие системы и машины. – 2003. – № 3. – С. 84–92.
3. Гольская Ю.Н. Оценка влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона: автореф. дис. ... канд. экон. наук. / Ю.Н. Гольская. – Екатеринбург, 2013. – 21 с.
4. Гурьева М.А. Оценка устойчивого развития региона на основе ин- дикативной системы оценки уровня экологизации экономики / М.А. Гурье- ва, Л.Н. Руднева // Вестник УрФУ Серия: Экономика и управление. – 2013. – № 3. – С. 104–116.
5. Зайончик Л.Г. Проблеми підвищення ефективності експортного по- тенціалу послуг автомобільного транспорту в умовах формування ринко- вих відносин: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.04 / Зайончик Леонід Григорович; Київський міжнародний ун-т цивільної авіації. – К., 1996. – 40 с.

УДК 656.212.7.073

О.П. Югрина, *к. т. н., доцент;*
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск, РФ
И.Н. Писарева,
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск,РФ

ОПЕРАТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РАБОТЕ КОРПОРАТИВНЫМ ПАРКОМ ЛОКОМОТИВОВ

Аннотация. *Рассмотрены вопросы организации эксплуатационной работы с использованием корпоративного локомотивного парка. Авторы, выстраивая технологическую последовательность организации перевозок с использованием локомотивов грузового движения на Урало-Сибирском полигоне, определяют факторы, влияющие на эффективность эксплуатационной работы. Выделяя отдельные этапы грузовых перевозок, исследуются влияющие факторы и предлагают способы взаимодействия между технической станцией и локомотивным депо по подводу локомотивов и обеспечению их локомотивными бригадами, учитывая минимизацию эксплуатационных затрат.*

Ключевые слова*: поездопотоки, вагонопотоки, корпоративный локомотивный парк, оперативное планирование*

OPERATIONAL INTERACTION UNDER THE WORK OF THE CORPORATE PARK OF LOCOMOTIVES

Abstract*. The article is devoted to the organization of operational work using a corporate locomotive fleet. Authors organize the technological sequence of the organization of transportation using locomotives of cargo traffic in the Ural-Siberian range and determine the factors affecting the efficiency of operational work. Authors separate stages of freight transport and research the influencing factors. In conclusion authors suggest the ways of interaction between the technical station and the locomotive depot for locomotive supply and providing them with locomotive brigades, taking into account the minimization of operating costs.*

Keywords*: train traffic, traffic volume, corporate locomotive fleet, operation planning*

В настоящее время сеть железных дорог переходит к системной работе на региональном и полигонном уровнях управления, что позволит исключить необоснованные потери в продвижении поездопотока на основных направлениях сети железных дорог. Обеспечение бесперебойного продвижения и рациональное планирование пропуска основного поездопотока на полигонном уровне, повышение маршрутной скорости, а также контроль использования локомотивного парка в значительной мере являются основными задачами по управлению станциями [1].

На примере станции Входная, участвующей в пропуске и переработке транзитного вагонопотока, сопровождающейся сменой локомотивов, исследованы объемы поездопотока. Основная доля разборочного потока в четном направлении 45 поездов в сутки со стыка Исилькуль с Южно-Уральской дорогой и 10 поездов в сутки со стыка Называевская со Свердловской дорогой. Как правило, это порожние полувагоны. Поезда своего формирования следуют далее в четном направлении: 36 поездов - по Средне-Сибирскому ходу, а 20 - по Главному ходу. В нечетном направлении, в основном, проследует транзитный поток (отправительские маршруты с углем из Кузбасса) со Средне-Сибирского хода за Исилькуль и Называевскую. Вследствие разной длины прибывающих и отправляемых поездов наблюдается преобладание расформированных поездов, их количество колеблется от 44 до 82 поезда, а сформированных – от 47 до 76 поездов. Средний объем поездопотока – 62 расформированных поезда в сутки и – 61 сформированных. Предусматривается, что локомотивы от расформированных поездов могут использоваться для формируемых составов. Но в отдельные сутки присутствует неравномерность: возможен избыток до 7 локомотивов в сутки, а в другие периоды - недостаток до 6 локомотивов в сутки. Также возможен отцеп по неисправности локомотива от транзитных поездов - до 2 локомотивов в сутки. Поэтому для станции необходим дополнительный подвод локомотивов из локомотивного депо Омск. Исследование объемов сформированных и расформированных поездопотоков по дням месяца приведено в диаграмме на рис. 1.

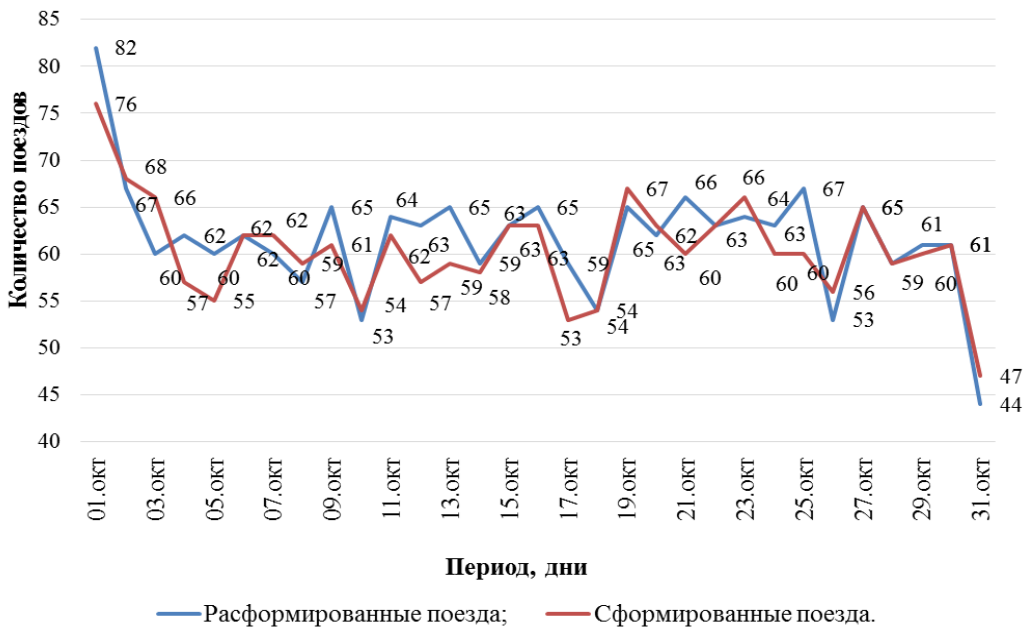


Рисунок 1 – Диаграмма количества сформированных и расформированных поездов на станции Входная

Чтобы организовать работу локомотивов с учетом введения увеличенного гарантийного плеча, необходимо рассмотреть новую технологию работы локомотивов на тяговом плече, обеспечивающую повышение уровня эксплуатационной работы,

оптимизацию участков обращения работы локомотивов и локомотивных бригад, равномерное продвижения поездопотоков и стабильность работы узлов и станций. На ее успешную реализацию влияет качество текущего, сменно-суточного и других видов планирования и своевременной постановки локомотивов на текущие осмотры (ТО-2,3) и текущие ремонты ТР-1, 2, 3. При расширении области работы локомотивов становится сложнее осуществлять планирование и оперативное регулирование. Это связано, прежде всего, с различиями полигонных технических мощностей и неравномерностью грузовых перевозок. В рамках структурной реформы в настоящее время уточняются горизонтальные связи управления процессом перевозок и порядок взаимодействия подразделений для организации отправления поездов. Исходя из них, определяется ответственность отдельных подразделений за своевременность отправления поездов [2].

Своевременное отправление поездов со станции производится за счет предварительного подвода локомотивов и локомотивных бригад. В условиях использования корпоративного локомотивного парка планирование осуществляется через подразделение ЦУТР. На разработанной схеме приведен порядок обеспечения локомотивами всех категорий поездов. Для сформированных поездов локомотив используется от расформированных поездов. После отцепки от поезда в расформирование локомотив поступает в распоряжения дежурного по депо. ДСЦ осуществляет планирование отправления сформированных поездов и через ДСПП связывается с дежурным по локомотивному депо. Для транзитных поездов, как правило, производится только смена бригады. Планирование осуществляется через ДСП аналогично. Порядок планирования отправления грузовых поездов со станции приведен на схеме на рис. 2.

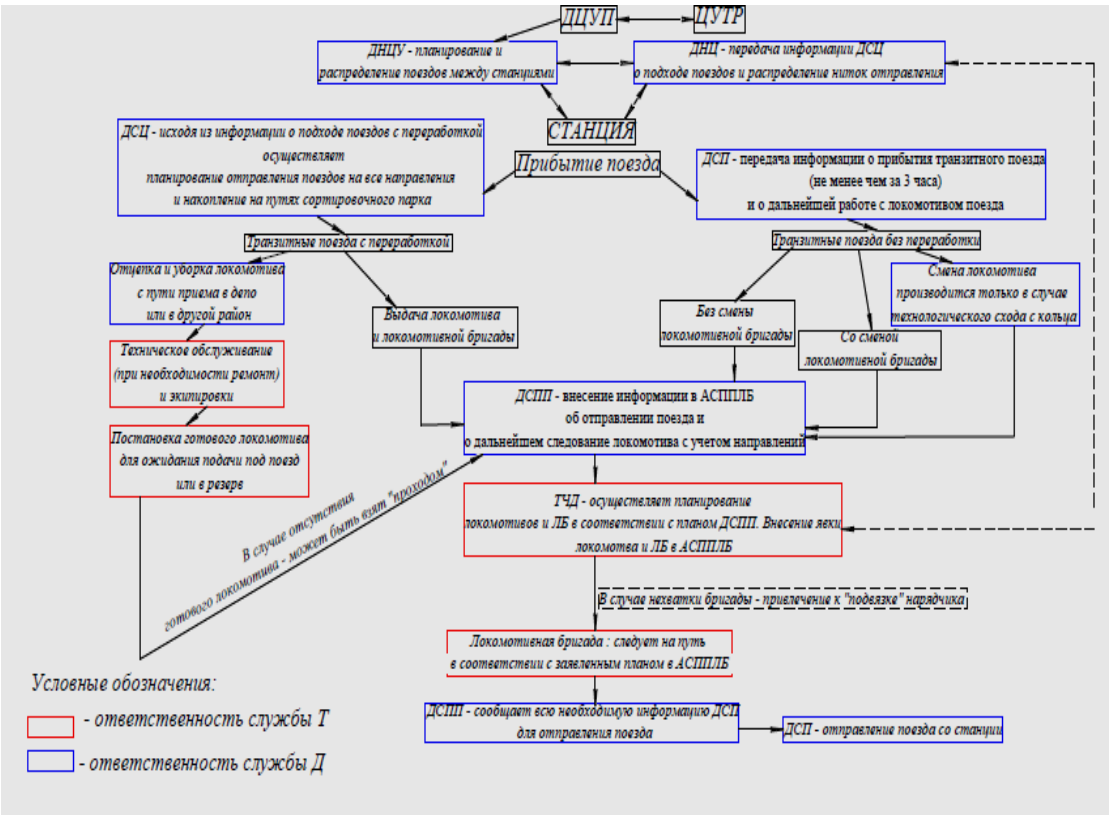


Рисунок 2 – Порядок планирования отправления грузовых поездов со станции Входная

В зависимости от изменений в оперативной обстановке требуется уточнение пониточного плана отправления грузовых поездов с пономерным прикреплением поездных

локомотивов и по назначению явок локомотивных бригад, а также пономерных заданий по операциям с местными вагонами. Для выполнения данных задач задействованы диспетчеры локомотивного центра управления тяговыми ресурсами Урало-Сибирского полигона, старший диспетчер по управлению перевозками дирекции управления движением, диспетчеры локомотивных районов управления дирекции управления движением, дежурные эксплуатационных локомотивных депо и диспетчеры сервисных локомотивных ремонтных депо. Вся работа по планированию отправления поездов производится каждый час на 4-й час, то есть осуществляется прогнозирование за 3 – 4 часа.

Повышение качества планирование возможно при наличии своевременной информации о подходе поездов и наличии вагонопотока в них. Это позволит сократить элементы ожидания и затраты связанные с ним. Экономия увязывается с сокращением затрат связанных с заездом локомотива.

Регламент взаимодействия при планировании работы и подвязки под поезда локомотивных бригад предназначен для установления порядка взаимодействия работников дирекции управления движением, тяги и центра управления тяговыми ресурсами. Последовательность действий и распределение обязанностей причастных отражена в приведенной ниже матрице. Матрица распределения ответственности между диспетчерским аппаратом центра управления тяговыми ресурсами и региональными дирекциями в части организации работы локомотивных бригад в Омском узле приведена на рис. 3.

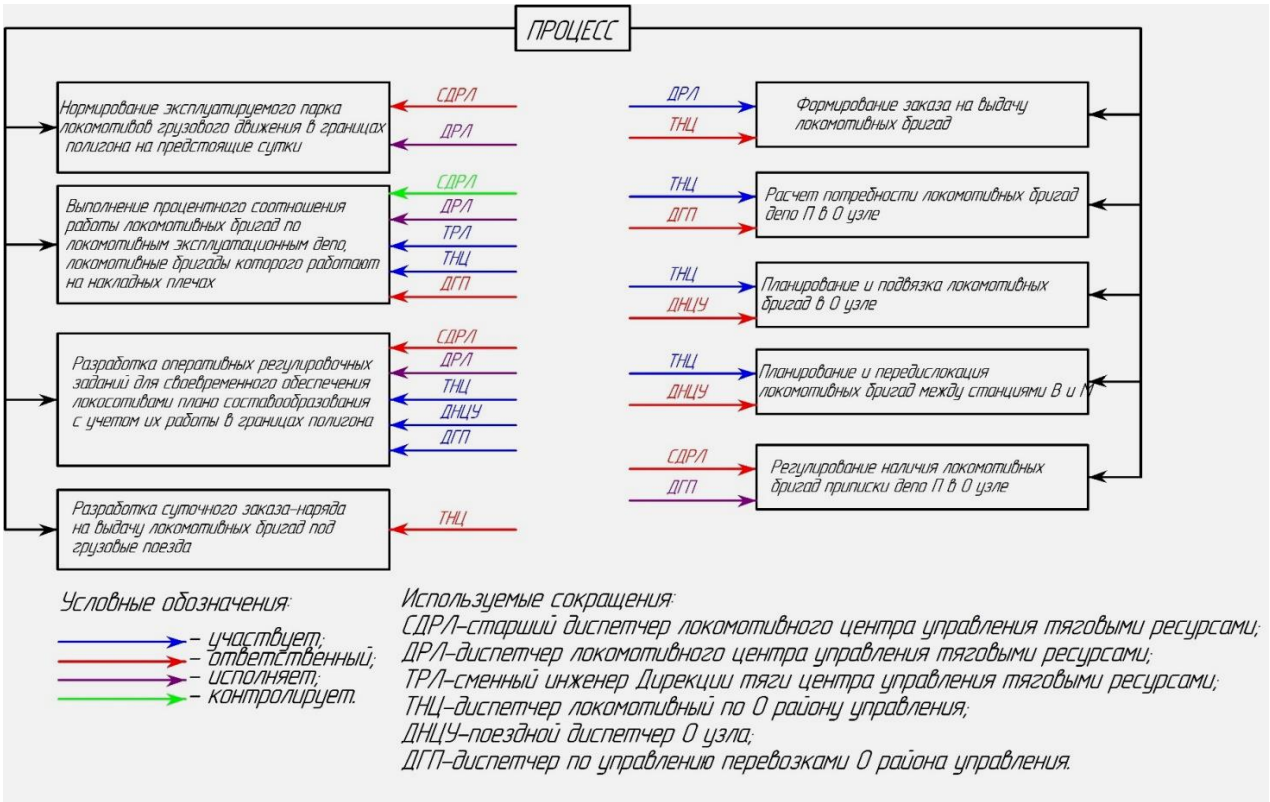


Рисунок 3 – Матрица распределения ответственности в части организации работы локомотивных бригад в Омском узле

Выводы.

Для сокращения простоя вагонов на станции в "ожидании" поездного локомотива целесообразно наличие резервного локомотива, но в целом для дирекции управления движением излишнее содержание локомотива увеличивает эксплуатационные расходы. Оптимальным решением будет совершенствование системы текущего планирования за счет повышения «глубины прогноза» используемой информации до 6 и более часов.

Список литературы:

1. Гапанович В. А. О проекте комплексной программы инновационного развития ОАО «РЖД» на период 2016-2020 годов / В. А. Гапанович. – Железнодорожный транспорт. – 2016. № 5. – С.4-10.

2. Иванов П. А. Организация перевозочного процесса / П. А. Иванов. – Железнодорожный транспорт. – 2017. № 2. – С.37-40.

СЕКЦИЯ №2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕМАТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 656.07

А.В. Бауэр, *старший преподаватель кафедры «ОПУТ»*
ГОО ВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк

АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК РЕГИОНА

Аннотация*. Рассмотрена возможность применения пространственной многослойной модели интермодальной перевозки для развития информационно-логистической системы при организации пассажирских перевозок в регионе.*

Ключевые слова: *пассажирские перевозки, интермодальные перевозки пассажиров, информационно-логистическая система, пространственная модель.*

ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE INFORMATION AND LOGISTIC SYSTEM OF INTERMODAL PASSENGER TRANSPORTATION OF THE REGION

Abstract*. The possibility of using a spatial multi-layer model of intermodal transport for the development of an information and logistics system in the organization of passenger traffic in the region.*

Keywords: *passenger transportation, intermodal transport of passengers, information and logistics system, spatial model.*

Необходимость развития рынка транспортных услуг в сфере взаимодействия видов транспорта обосновывает применение логистических принципов управления, максимально ориентированных на удовлетворение потребностей населения, при объединении предприятий, оказывающих услуги по перевозке пассажиров, распределении пассажиропотоков, информационных и финансовых ресурсов. В последнее время личные предпочтения пассажиров существенно влияют на разработку приоритетных направлений в развитии и совершенствовании системы организации перевозок. В области требований пассажира к процессу поездки сформировался новый фактор – комфортно-скоростной. Таким образом, в настоящее время главными критериями при выборе того или иного вида транспорта выступают время, финансовые затраты, комфорт, потребность пассажиров организовывать и оперативно корректировать в случае необходимости свой транспортный маршрут самостоятельно посредством интернета. Как отмечают авторы [1], интермодальная и мультимодальная технологии наилучшим образом подходят для удовлетворения обозначенных требований со стороны пассажира. Основой таких технологий является единое сетевое, информационное пространство и единый перевозочный документ (единый билет). Уникальным примером реализации технологии единого билета при взаимодействии магистральных видов транспорта является организация перевозки пассажиров в прямом смешанном сообщении в Крымский федеральный округ с территории Российской Федерации [2]. Эта форма билета, выписываемая АО «ФПК» (Федеральная пассажирская компания – дочерняя компания ОАО «РЖД») содержит всю необходимую для перевозки информацию в своем штрих-коде. За счет обеспеченной интеграции трех систем, а именно:

– со стороны ОАО «РЖД» – система «Экспресс-3»,

– со стороны автономной некоммерческой организации «Единая транспортная

дирекция» (АНО «ЕТД») – АСУ ЕБ,

– со стороны ООО «Морская дирекция» (оператор паромной переправы) – АСУ ПТП

пассажир получает возможность, используя единый билет, быть однозначно идентифицированным в каждом сегменте перевозки (ЖД/АВТО/МОРЕ/АВТО). Информация о перевозке передается в Единую государственную информационную систему обеспечения транспортной безопасности (ЕГИС ОТБ) соответствующими операторами – ОАО «РЖД» и ООО «Морская Дирекция».

В условиях развития информационно-логистических автоматизированных систем представляется возможной интеграция пассажирского транспорта Донбасса в систему интермодальных перевозок на обозначенном маршруте и других маршрутах, пролегающих по территориям нескольких государств (например, популярные туристические маршруты – Москва, Санкт-Петербург, Карелия, Байкал, Забайкалье, Калининградская область) с участием нескольких видов магистрального транспорта.

Для моделирования многофакторных процессов взаимодействия субъектов рынка пассажирских перевозок, в том числе информационных, с целью координации и прогнозирования интермодальных транспортных процессов М.С. Пономарева предлагает использовать многослойную пространственную модель (сэндвич-модель) [3]. Такая модель позволяет наглядно отразить всю совокупность факторов, составляющих систему взаимодействия в рамках интермодальной перевозки (рисунок 1). Такая модель может стать основой для создания информационно-логистической системы пассажирских перевозок региона.

Рисунок 1 – Диаграмма четырехслойной пространственной модели интермодальной пассажирской перевозки

Далее разрабатывается «лучевая трубка» интермодальной пассажирской перевозки – вертикальное сечение сэндвич-модели, соответствующее одной производственной задаче и объединяющее группу связей [3]. Как правило, связи транспортных компаний-операторов оказывают положительное рассеивающее действие на субъекты, расположенные в других плоскостях модели.

Выводы.

Развитие информационно-логистических систем будет способствовать упрощению и популяризации интермодальных пассажирских перевозок с учетом потребностей всех участников.

Список литературы:

1. Блудян, Н.О. О проблеме формализации понятий «интермодальные» и «мультимодальные» пассажирские перевозки / Н.О. Блудян, Л.А. Парамонова // Автомобиль-Дорога-Инфраструктура. Электронный научный журнал. – 2017. – № 1(11).

2. Опыт администрирования мультимодальных перевозок и автоматизация процессов, касающихся единого билета / Д.Н. Иванов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ksodd.ru/bdd/files/2016_05_17-20_Иванов%20Д.Н..pdf

3. Пономарева, М.С. Совершенствование экономических взаимоотношений участников пассажирских перевозок в регионе: дис. … канд. экон. наук : 08.00.05 / М.С. Пономарева; Уральский гос. ун-т путей сообщения (УрГУПС). – Екатеринбург, 2016. – 180 с.

УДК 550.34

Е.Я. Бубнов*, к.т.н., доцент,*
Волжский государственный университет водного транспорта, г. Н.Новгород, РФ

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЛН В ГРУНТЕ ВАГОНОМ, ДВИЖУЩИМСЯ ПО БЕССТЫКОВОМУ ПУТИ

Аннотация. *В работе проведен расчет упругих поверхностных волн, создаваемых движущимся вагоном по бесстыковому железнодорожному пути. В предположении полной корреляции неровностей рельсов получены формулы для вычисления когерентного источника излучения. Результаты расчета сравниваются с данными эксперимента*

Ключевые слова: *движущийся вагон, бесстыковый путь, вибрационные поля, интерференция*

INTERFERENCE MECHANISM OF EXCITATION OF VIBRATION WAVES IN THE GROUND BY A WAGON MOVING BY A UNLESS WAY

Abstract*. In the work the elastic surface waves generated by a moving car along a continuous railway track are calculated. Under the assumption of a complete correlation of the roughnesses of the rails, formulas were obtained for calculating the coherent radiation source. The results of the calculation are compared with the experimental data.*

Key words: *moving car, weldless path, a vibratory field*

Введение.

Железнодорожный транспорт является одним из интенсивных источников упругих полей в грунте в широком диапазоне частот. Необходимость исследований железнодорожного состава как излучателя вибрационных полей обуславливается проблемой борьбы с акустическим загрязнением окружающей среды, поиском эффективных параметров диагностики состояния движущихся частей поезда и полотна дороги [1, 2], мониторинга состояния среды, использования уникального источника возбуждения объемных волн для задач сейсмической разведки.

В работе [3] проведен физический анализ возможных механизмов вибрационного излучения железнодорожного состава в диапазоне частот от нуля до нескольких сотен герц.

Отмечается, что одним из основных источников генерации упругих сигналов поезда является взаимодействие движущегося состава с регулярными (стыки рельс) и случайными (просадки рельсового пути) неровностями железнодорожного полотна.

В настоящей работе представлены результаты теоретического расчета излучения упругих волн железнодорожного вагона, движущегося по случайным неровностям рельсового полотна. Такой механизм генерации указанных полей в твердой среде является доминирующим при движении поезда по бесстыковым участкам пути. Эти исследования позволят оценить возможность создания перспективной дистанционной диагностики ходовой части железнодорожного состава в процессе прохождения поезда мимо наземного диагностического центра. Кроме того, знание силовых воздействий, возникающих при движении состава, дает возможность провести оценку комфортности пассажиров вагона.

Основная часть.

Случайные локальные просадки железнодорожного полотна являются причиной появления переменных силовых нагрузок, действующих на железнодорожный состав, которые в свою очередь действуют на упругое полупространство и вызывают генерацию вибрационных полей в твердой среде. Спектральная плотность силы, действующая со стороны вагона на грунт, зависит как от вида частотной характеристики механической колебательной системы «вагон - рельсовый путь», так и от спектрального распределения неровностей железнодорожного пути. Проведем анализ влияния указанных выше причин на характеристики излучения упругих волн вагоном.

Механическая схема вертикальных колебаний колес вагона описана в [4] и после некоторых упрощений может быть с помощью метода электромеханических аналогий преобразована в соответствующую электрическую схему, приведенную на рис. 1.

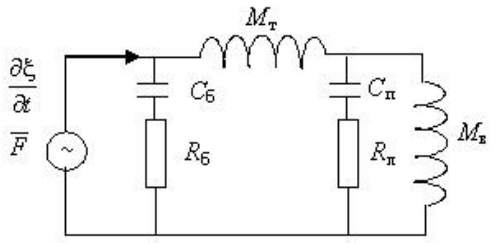


Рисунок 1 – Электромеханическая схема вертикальных колебаний одного колеса вагона

На рис. 1 переменная сила F, эквивалентна ЭДС источника, $M_В$ и $M_Т$ представляют собой индуктивности электрической цепи, соответствующие инертным массам вагона и тележки, приведенным к одному колесу тележек, $C_П$, $C_Б$ представляют собой емкости, соответствующие упругости подвески колеса тележки и упругости балластного слоя, $R_П$, $R_Б$ - сопротивления, обусловленные демпфирующими свойствами подвески одного колеса тележки и балласта. Ток на входе системы считаем заданным и равным вертикальной скорости смещения колеса, т.е. ток определяется производной по времени от функции профиля дороги.

В соответствии со схемой спектральная плотность мощности переменной силы, действующей на грунт со стороны одного колеса вагона, определяется следующим соотношением.

$$G_F(\omega) = \omega^2 \,|\, Z(i\omega) \,|^2 G_\xi(\omega), \qquad (1)$$

где ω – циклическая частота,

$Z(i\omega)$ – импеданс электрической схемы,

$G_\xi(\omega)$ – спектральная плотность мощности случайных неровностей железнодорожного пути. Множитель ω^2 в правой части уравнения (1) появляется как результат дифференцирования во времени спектральной плотности неровности рельсового пути.

Импеданс $|Z(i\omega)|$ рассчитывается, используя правила Кирхгофа для электрической схемы рис. 1, и ввиду громоздкости выражения в работе не приводится. В частотной зависимости импеданса наблюдаются две резонансные частоты. Первая частота f_1 соответствует колебаниям вагона на упругости подвески, а вторая частота f_2 соответствует колебаниям неподрессоренной части тележки и приведенной массы рельсового пути на упругости балласта. Для четырехосного, груженого грузового вагона f_1 = 2.2 Гц, f_2 = 25.81 Гц.

Характерный закон спектральной плотности мощности случайных неровностей железнодорожного пути в зависимости от частоты можно описать следующей формулой [5]:

$$G_\xi(\omega) = Dv/\omega^2 , \qquad (2)$$

где D – постоянная, характеризующая пространственный масштаб неровностей рельсового пути,

v– скорость движения поезда.

Определенная таким образом силовая нагрузка, действующая со стороны одного колеса на рельсовый путь, возбуждает в твердой среде упругие волны различной структуры. Расчет поверхностной волны в однородном упругом полупространстве, создаваемой точечной силой в дальней зоне, можно выполнить по формулам работ [6]:

$$w_z = \frac{0.075\omega^2|Z(i\omega)|\sqrt{H(\omega)Dv}}{\rho\sqrt{c_R^5 r}} e^{-\frac{\vartheta\omega r}{2\pi c_R}} e^{-j(\omega t - kr)} , \qquad (3)$$

где w_z – скорость перемещения грунта на частоте ω,

c_R – скорость распространения поверхностной волны Релея,

r – удаление до точки регистрации,

ρ – плотность среды,

ϑ – декремент затухания поверхностной волны в грунте

$H(\omega)$ – пространственная функция усреднения, учитывающая конечный размер источника [5].

Для оценки упругих характеристик поверхностной волны, создаваемой остальными колесами вагона в волновой зоне необходимо применить принцип суперпозиции. На рис. 2 указаны геометрия вагона, расстояния l_i между осями, а также полярные координаты r и φ с началом отсчета в середине первой оси вагона.

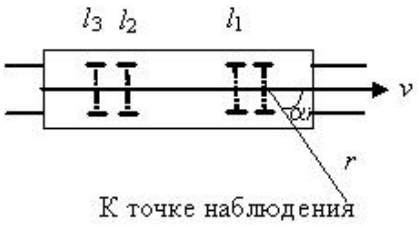


Рисунок 2 – Геометрия четырехосного грузового вагона

Поскольку процессы носят случайный характер, то должно выполняться энергетическое суммирование. Тем не менее можно выделить случай, когда принцип суперпозии можно применить к амплитудным величинам, т.е. осуществлять когерентное суммирование. Это можно сделать, если считать, что неровности правой и левой нитки рельсов одинаковые и синфазные. Тогда, несмотря на случайный характер неровностей железнодорожного пути, временные реализации вибраций грунта, возбуждаемые колесами

одной оси будут иметь одинаковый вид, т.к. они созданы фиксированным на данном участке профилем дорожного полотна. Считая, что длина оси тележки много меньше длины упругой волны в грунте, то амплитудный и фазовый центр колес тележки можно взять в середине первой оси первой тележки. Тогда упругие волны, создаваемые двумя колесами, принадлежащими одной оси, будут складываться в фазе, что приведет к удвоению амплитуды суммарной волны в точке приема. При прохождении колес, принадлежащим смежным осям, по тем же самым фиксированным неровностям рельсового пути возникают запаздывания между силовыми нагрузками в источнике, указанные выше. Этим запаздываниям будут соответствовать разности фаз, определяемых по формуле: $\Delta\varphi_i = \omega l_i / v$, где ω - циклическая частота волны, l_i – расстояние, отсчитываемое от первой оси первой тележки до последующих осей, v – скорость движения состава.

Тогда уравнение для расчета поверхностной волны, создаваемой всеми колесами вагона, принимает вид:

$$w_z = \frac{0.15\omega^2 |Z(i\omega)| \sqrt{H(\omega)Dv}}{\rho\sqrt{c_R^5 r}} \left(1 + \mathring{a}^{j\frac{\omega l_1}{v}} + \mathring{a}^{j\frac{\omega l_2}{v}} + \mathring{a}^{j\frac{\omega l_3}{v}}\right) e^{-\frac{\vartheta\omega r}{2\pi c_R}} e^{-j(\omega t - kr)}, \quad (4)$$

где выражение в скобках отражает суммирование с учетом запаздывания вибрационных волн, вызванных колесами смежных осей.

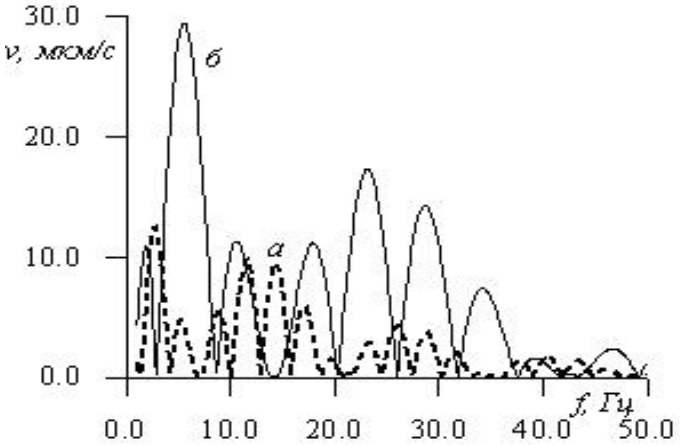
Формируя модуль соотношения (4), получаем следующее выражение для расчета среднеквадратической спектральной амплитуды сейсмического сигнала, создаваемого движущимся вагоном:

$$w_z = \frac{0.15 |Z(i\omega)| \sqrt{H(\omega)Dv}\, \omega^2 e^{-\frac{\vartheta\omega r}{2\pi c_R}}}{\rho\sqrt{c_R^5 r}} \left|A^2 + B^2\right|^{1/2}, \quad (5)$$

где $A = 1 + \cos\frac{\omega l_1}{v} + \cos\frac{\omega l_2}{v} + \cos\frac{\omega l_3}{v}$, $B = \sin\frac{\omega l_1}{v} + \sin\frac{\omega l_2}{v} + \sin\frac{\omega l_3}{v}$, l_1- расстояние между осями первой тележки, l_2 – расстояние между первыми осями первой и второй тележки, l_3 – расстояние между первой осью первой тележки и второй осью второй тележки. Анализ уравнения (5) показывает, что за счет коэффициентов A и B сплошной спектр вибрационного сигнала становится изрезанным, а величина спектральной амплитуды вибрационного сигнала зависит от скорости движения вагона.

На рис. 3 приведены результаты математического моделирования частотного распределения сейсмического сигнала, возбуждаемого груженым товарным вагоном для двух значений скорости движения. Технические характеристики грузового вагона взяты из работы [4].

Как следует из анализа кривых рис. 2, спектры сейсмических сигналов имеют изрезанный вид, что вызвано, как говорилось выше когерентным механизмом данного источника. В спектрах присутствуют два масштаба изрезанности. Низкочастотная изрезанность обусловлена задержкой между сигналами, вызванными прохождением смежных колес одной тележки (расстояние l_1). Высокочастотная изрезанность вызвана задержкой между сигналами, вызванными соседними тележками вагона (расстояния l_2, l_3). При увеличении скорости движения вагона происходит существенная трансформация спектра, заключающаяся в увеличении частоты изрезанности спектра, в изменении спектральных амплитуд сейсмического сигнала и расширении его спектра в сторону высоких частот.



Пунктирная кривая *а* – скорость движения вагона 100 км/ч, сплошная кривая *б* – скорость движения вагона 180 км/ч (ρ = 2000 кг/м^3, c_R = 200 м/с, ϑ = 0.15).

Рисунок 3 – Спектры сейсмического сигнала, возбуждаемого грузовым вагоном в полосе частот 1 – 50 Гц на расстоянии 100 м.

Для проверки адекватности разработанной теории были проведены экспериментальные измерения звуковых и вибрационных сигналов железнодорожного транспорта для бесстыкового участка железнодорожного пути. В частности, спектрально-временная обработка упругих волн от разгоняющего от пассажирской платформы электропоезда показала наличие изменяющихся по частоте дискретных линий для вибрационного сигнала и отсутствие таковых по акустическому каналу, что соответствует расчетному механизму излучения. Для большей точности данная математическая модель требует уточнения в части определения реальных корреляционных связей между неровностями правой и левой ниток рельсов, а также амплитудных и фазовых распределений между силовыми нагрузками смежных колес.

Выводы.

В работе получены аналитические выражения, связывающие основные характеристики упругой поверхностной волны в грунте, создаваемой вагоном, движущимся по бесстыковому железнодорожному пути с параметрами колебательных систем «вагон – рельсовый путь», а также условиями распространения. Принципиальной особенностью теоретической модели является учет когерентного механизма суперпозиции сейсмических волн, создаваемых элементарными источниками (колесами). Адекватность теоретической модели расчета подтверждена данными полевого эксперимента. Результаты работы могут быть использованы для интерпретации данных эксперимента и апробации методов дистанционного определения состояния железнодорожного состава и пути.

Список литературы:

1. Е.Я. Бубнов, В.А. Шемагин, М.И. Гусев, В.Н.Мирошниченко Исследование дефектов подшипников качения по вибрационным полям // Материалы Шестой Международной научно-технической конференции по динамике технологических систем Ростов – на - Дону. 2001. С 216–221

2. Е.Я. Бубнов, В.В. Гущин Неконтактная диагностика неисправностей колес вагона движущегося железнодорожного состава по сейсмическим и акустИческим полям (тезисы доклада) Материалы Всероссийской научно – практической конференции/ Развитие транспорта в регионах России: Проблемы и перспективы: Киров, 2007. – С.126 – 128

3. E. Ya. Bubnov, V. V. Gushchin «Experimental Study of Several Mechanisms of Generation of Seismic Vibrations by Trains», 7th International Symposium Transport Noise and Vibration, 8-10 JunE 2004, St. Petersburg, Russia (pp 11).

4. Вершинский С.В., Данилов В.Н., Челноков И.И. Динамика вагона. М.: Транспорт, 1987. – 215 с.

5. Динамика системы «дорога-шина-автомобиль-водитель» // Под ред. А.А. Хачатурова. М.: Машиностроение, 1976. 535 с.

6. Чичинин И.С. Вибрационное излучение сейсмических волн. М.: Недра, 1984. 220 с.

УДК 656.13.08

Ю. Н. Бутенко, *магистр;*
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород, РФ
С. В. Кущенко, *к. т. н., доцент;*
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород, РФ

НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Разработан новый способ получения данных при расследовании ДТП. Рассмотрены конструктивные составляющие системы сбора данных. Предлагаемый способ предназначен для быстрого получения точных исходных данных при расследовании дорожно-транспортных происшествий. Данные, полученные этим способом, являются точными, имеют готовый вид и не требуют дальнейших расчетов, что позволяет ускорить проведение расследования.

Ключевые слова: *расследование ДТП, транспорт, информация, интеллектуальные транспортные системы, исходные данные.*

NEW METHOD OF OBTAINING DATA IN THE INVESTIGATION OF THE ROAD TRANSPORT ACCIDENT

Abstract*. A new method of obtaining data for the investigation of an accident has been developed. The constructive components of the data collection system are considered. The proposed method is designed to quickly obtain accurate initial data in the investigation of road accidents. The data obtained by this method are accurate, have a ready-made look and do not require further calculations, which makes it possible to expedite the investigation.*

Keywords*. investigation of road accidents, transport, information, intelligent transport systems, initial data.*

Постановка задачи

Из-за активного развертывания интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в транспортной сфере неизбежно внедрение их разработок и моделей в процесс расследования и экспертизы дорожно-транспортных происшествий (ДТП). В будущем станет возможно автоматизировать этот процесс. А сейчас на рынке представлено множество бортовых интеллектуальных систем, данные с которых эксперт-автотехник может использовать.

Цель работы

В данной работе предлагается рассмотреть бортовую ИТС, созданную на базе элементов систем активной и пассивной безопасности автомобиля, а также системы

«экстренный вызов» (название в России «ЭРА-ГЛОНАСС»), которая производит экстренный вызов специальных служб на место ДТП, предоставляя нужную информацию [6]. Ведь в случае серьезной аварии секунды могут иметь решающее значение для жизни человека. Очень часто драгоценное время теряется, поскольку координация спасательного центра происходит слишком поздно или сообщение о месте и тяжести аварии двусмысленно.

Основная часть

Конструктивными составляющими системы будут являться (рис. 1):

– датчики определения удара – устанавливают в передней части автомобиля и/или салоне. Они активируются при воздействии сил, возникающих при ударе. Датчики фиксируют замедление, с которым автомобиль сбрасывает скорость;

– датчик ускорения (поперечного и продольного) – измерят силы, стремящиеся своим воздействием на автомобиль изменить его направление движения (рис. 2);

– датчик угловой скорости – определяет скорость вращения автомобиля вокруг вертикальной оси (рис. 2);

– датчик угла поворота рулевого колеса – позволяет определить направление движения. Существует три типа таких датчиков, которые используют различные методы измерений: магниторезистивный, оптический и потенциометрический [5];

– контактный датчик;

– датчики срабатывания подушек безопасности;

– датчики срабатывания натяжителя ремней безопасности;

– датчик давления в тормозной системе;

– датчик положения педали акселератора – определяет положение педали акселератора. Бывают контактные и бесконтактные;

– датчики, фиксирующие факт наличия пассажиров и повреждения ТС;

– видеокамера;

– навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS – определяет местоположение автомобиля;

– передающие устройства сотовой связи и интернета;

– блок управления с ПО для приема, хранения и обработки информации.

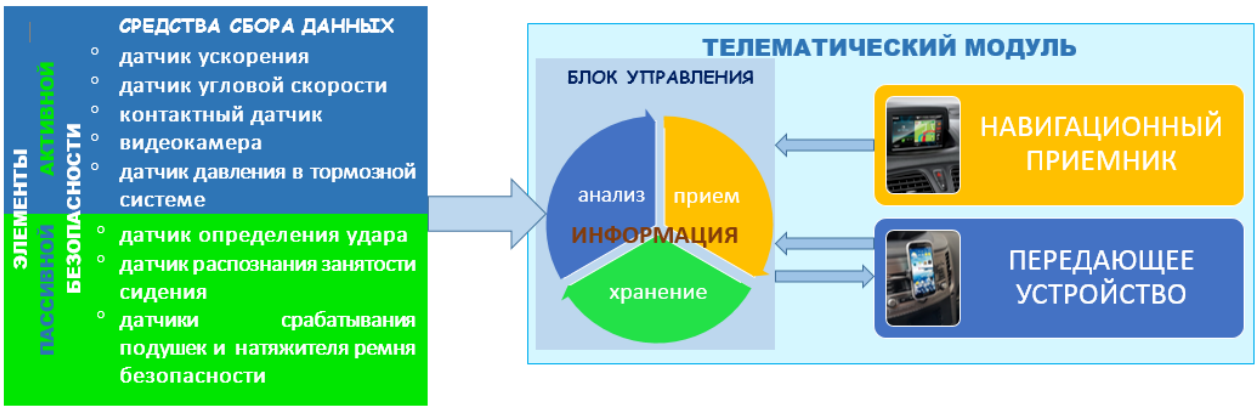


Рисунок 1 – Схема конструктивного строения системы

Связь между всеми устройствами системы обеспечивается наличием между ними канала связи – электропроводки. Данные, преобразованные в электрические сигналы, с датчиков определения удара, срабатывания подушек и натяжителей ремней безопасности, распознавания занятости сидения сначала поступают в электронный блок управления подушек безопасности, так как являются элементами пассивной системы безопасности [1].

а *б* *в*

Рисунок 2 – Датчики: а-ускорения, б-угловой скорости, в- распознавания занятости сидения

Затем информация с данных датчиков и остальных по каналам связи через диагностический порт поступает на блок управления. В блоке управления обрабатывается и храниться следующая информация:

– наличие воздействие на автомобиль (удар, столкновение, наезд), его месте и силе;
– замедление автомобиля, его скорость;
– количество пассажиров;
– количество сработавших подушек безопасности;
– количество сработавших натяжителей ремня безопасности;
– срабатывание тормозной системы;
– расположение автомобиля относительно вертикальной оси (наличие переворачивания)
– местонахождение пешеходов, других участников дорожного движения и иных объектов в момент ДТП.

Также на установленном ПО в блоке управления с помощью интеллектуального алгоритма прогнозируется риск тяжести травм на основании показателей о столкновении. И данная информация через устройства сотовой связи (смартфон) передается в центр вызова экстренных служб. В данной схеме управления используется сетевой протокол CAN (Controller Area Network). CAN-шина позволяет передавать данные без технических потерь и на высокой скорости, а также в режиме реального времени контролировать ошибки приема и передачи [4].

Расположение датчика зависит от объекта мониторинга. Так датчик срабатывания натяжителя ремня безопасности устанавливают в натяжителе ремня. А датчики ускорения и угловой скорости располагают в салоне автомобиля (в точке центра масс) для получения точных данных. Контактный датчик позволяет определить место воздействия сторонних сил на автомобиль. Их устанавливают в передней части автомобиля (в бампере), по бокам и сзади [3]. Такое «контурное» расположение обуславливается параметрами запрашиваемых данных. Блок управления, видеокамера, навигационный приемник и передающее устройство располагается в салоне автомобиля (рис.3).

Совокупность приемника, передающего устройства и блока управления представляет собой телематическую систему.

Телематическую систему рассматривают как информационную систему, осуществляющую автоматизированный сбор, обработку, хранение и передачу данных о местоположении и техническом состоянии ТС с целью эффективного и безопасного использования ТС различного назначения и принадлежности [2].

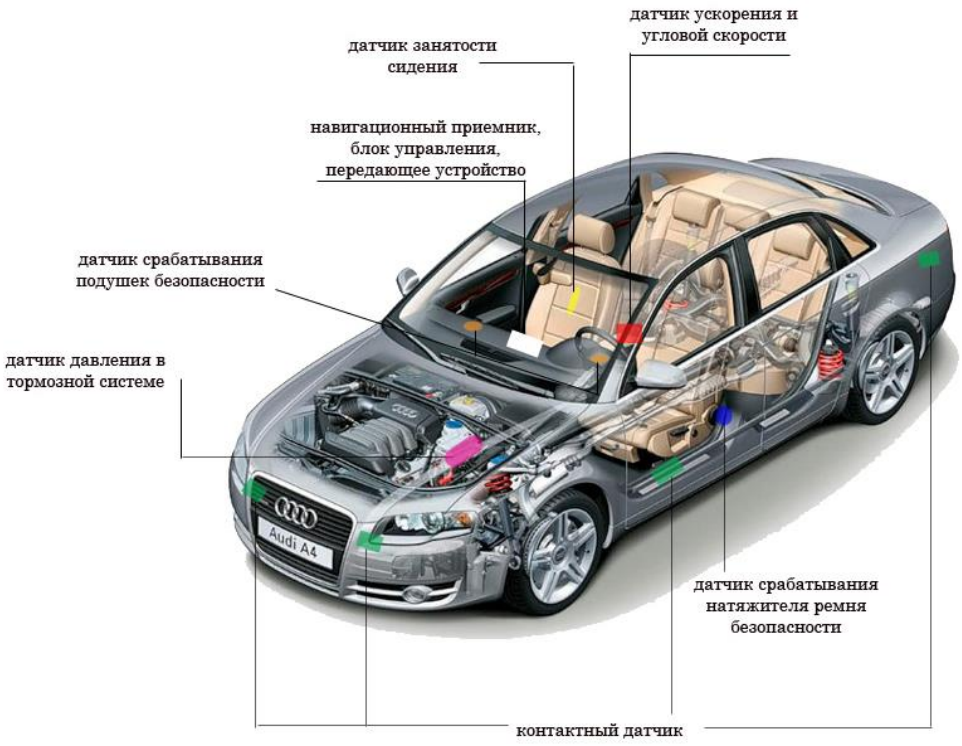


Рисунок 3 – Расположение элементов системы

Телематическая система состоит из четырех основных частей:

1. Объекты мониторинга – ТС.
2. Телематический модуль – система обработки и передачи информации.
3. Диспетчерские пункты и автоматизированные рабочие места операторов телематических услуг, автотранспортных предприятий, дежурных частей экстренных служб и должностных лиц.
4. Сети передачи информации - сеть GSM/GPRS, интернет, спутниковая связь.

Выводы.

Важной и главной особенностью системы является полное поэтапное сохранение параметров с их синхронизацией в реальном времени. В блоке управления установленное ПО фиксирует изменения показаний в фоновом режиме и поэтому не влияет на работу системы в целом. С помощью интеллектуального анализа данных возможно их сопоставление. Так при изменении одного параметра в память повторно записываются показатели других. Например, при применении торможения водителем датчик фиксирует этот факт и в блоке управления отражается время начала торможения, пройденный путь на момент начала торможения (нажатия на педаль тормоза), скорость в данный момент (перед торможением), скорость торможения, замедление, время окончания торможения, пройденный путь в момент окончания торможения. Но в память будут занесены следующие данные с использованием интеллектуального анализа: время остановки ТС, значение тормозного и остановочного пути. Вследствие чего эксперт при использовании специального оборудования, которое считывает и расшифровывает эти показания, получит достоверные данные для проведения экспертизы.

Таким образом, данные, полученные этим способом, являются точными, имеют готовый вид и не требуют дальнейших расчетов, что позволяет ускорить проведение расследования. Также данный способ позволяет частично автоматизировать процесс проведения экспертизы ДТП и в некоторых случаях исключить выезд эксперта на место ДТП.

Список литературы:

1. Евстигнеев И. А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М.: Изд-во «Перо», 2015. — 164 с.
2. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: Учеб. пособие – М.: МАДИ, 2016. – 120 с.
3. ИТС РОССИЯ Некоммерческое партнерство "Интеллектуальные транспортные системы - Россия" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.its-russia.ru – Загл. с экрана.
4. Открытое акционерное общество «Научно-Исследовательский Институт Автомобильного Транспорта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.niiat.ru - Загл. с экрана.
5. Системы современного автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.systemsauto.ru – Загл. с экрана.
6. Федеральный оператор по мониторингу полного цикла «МСС ГЛОНАСС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://mssglonass.ru/articles/sistema-glonass-i-umnoe-strahovanie/– Загл. с экрана.

УДК 656.2.08 : 681.325.5

Т.Н. Буштрук*, к. т. н. доцент*
В.Б. Тепляков*, к. т. н. доцент*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
Д.С. Кленюшин*, технолог*
Приволжская железная дорога

ЛОКАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ПУНКТАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА РЖД

Аннотация. *Автоматизирована процедура ведения отчетной документации по процессу расчета времени обработки подвижного состава в пунктах технического обслуживания вагонов. Программный комплекс осуществляет расчет фактического времени на проведение осмотровых и ремонтных операций грузового подвижного состава, сопоставление нормативного и затраченного времени, формирование баз данных.*

Ключевые слова: *автоматизация документооборота, программный комплекс, техническое обслуживание вагонов, нормативное время на осмотр вагонов, расчетное время на ремонтные операции, парк прибытия, транзит с гарантией.*

LOCAL AUTOMATION OF DOCUMENT FLOW IN THE TECHNICAL INSPECTION OF THE RAILWAYS

Abstract*. The procedure of reporting documentation is automated for the calculating the processing time of rolling stock at the point of maintenance of wagons. The software package calculates the actual time for inspection and repair operations of freight rolling stock, comparison of standard and time spent, the formation of databases.*

Key words**:** *workflow, program complex, operational car depot, standard time for inspection of cars, estimated time for repair operations, arrival Park, guaranteed transit.*

Введение. Основой безопасности движения подвижного состава является своевременное проведение диагностического планового осмотра вагонов и качественное проведение ремонтов, что реализуется в пунктах технического осмотра (ПТО). В ПТО вагонов должно осуществляться выявление и устранение технических неисправностей перед

погрузкой в формируемых и транзитных поездах для обеспечения сохранности перевозимых грузов, безопасного и безостановочного проследования поездов по гарантийным участкам. Пункты технического обслуживания вагонов располагаются на основных грузовых и сортировочных станциях, перечень которых устанавливается приказом начальника дороги. Основными обязанностями осмотрщиков-ремонтников ПТО является осмотр и безотцепочный ремонт вагонов в прибывающих в расформирование поездах, транзитных поездах, проследовавших гарантийные участки поездах и поездах своего формирования. Операторы ПТО осуществляют взаимодействие с дежурными по станции, ограждают поезда и предъявляют их к обработке. Они обязаны контролировать время технического обслуживания и вносить данные о длительности обработки состава, произведенном ремонте в журналы установленных форм и АСУ.

Выполнение временных нормативов технического обслуживания составов является важной частью системы обеспечения движения на транспорте. Так превышение времени обработки может привести к нарушению сроков доставки грузов, увеличению задержек поездов, необоснованному простою локомотивов и сверхурочной работе локомотивных бригад. Ранее, для контроля времени технического обслуживания вагонов применялся устаревший формат в виде таблиц. Эта процедура достаточно трудоемка и приводила к ошибкам. В связи с этим, возникла необходимость в разработке автоматизированной вычислительной системы по расчету времени ПТО [1]. Разработанное программное обеспечение по расчету времени на техническое обслуживание вагонов «Время ПТО v 1.0» [1] является дальнейшим развитием компьютерного обучающего комплекса для персонала инфраструктуры дирекции вагонного хозяйства [3].

Содержание программного комплекса. Для оптимизации работы операторов по расчету времени технического обслуживания вагонов, минимизации количества ошибок при подсчете нормативного времени технического обслуживания составов был разработан программный комплекс «Время ПТО v 1.0». Программное обеспечение (ПО) «Время ПТО v 1.0» позволяет произвести расчет времени обработки составов на основе данных о количестве осмотрщиков-ремонтников задействованных при техническом обслуживании, длины состава, вида технического обслуживания и вида вагонов. Укрупненная структурная схема программного комплекса показана на рисунке 1.

Этот программный комплекс внедрен не только в вагонном депо станции Анисовка Приволжской железной дороги, но и в учебный процесс. Это программное обеспечение используется в курсах по рабочим профессиям. Автоматизированы отдельные процессы обработки отчетно-технической документации, ввода технологической информации, с чем обучающиеся будут сталкиваться на производстве [3]. В общем, регламент действий персонала на ПТО сводится к следующему: провести осмотр состава, выявить неисправности, произвести демонтаж оборудования и выполнить требуемый ремонт. Все эти операции регламентируются по времени технологическими картами ОАО «РЖД». Расчёты трудозатрат осуществляются по фактически затраченному времени. Программа автоматизирует процесс расчета и ввода данных в АСУ.

Алгоритм осмотра вагона по позициям показан на рисунке 2. Последовательность действий и перечень диагностируемых и осматриваемых узлов и оборудования регламентируется технологическими картами ОАО РЖД.

Интерфейс программы «Время ПТО» показан на рисунке 3. При запуске программы активируется главное окно, из которого можно вызвать основные модули программы «Парк прибытия», «Транзит без гарантии», «Парк отправления», «Транзит с гарантией», «Тестовый модуль». Программа «Тестовый модуль» предусмотрена для отработки регламентного времени на проведение осмотра и ремонтных операций. Модули программы «Парк прибытия», «Транзит без гарантии» (рисунки 3, 4), «Парк отправления», «Транзит с гарантией» производят расчет времени обслуживания поезда, прибывшего в разборку, своего формирования и транзитного, проследовавшего и не проследовавшего гарантийные участки.

Рисунок 1. Блок-схема ПО «Время-ПТО»

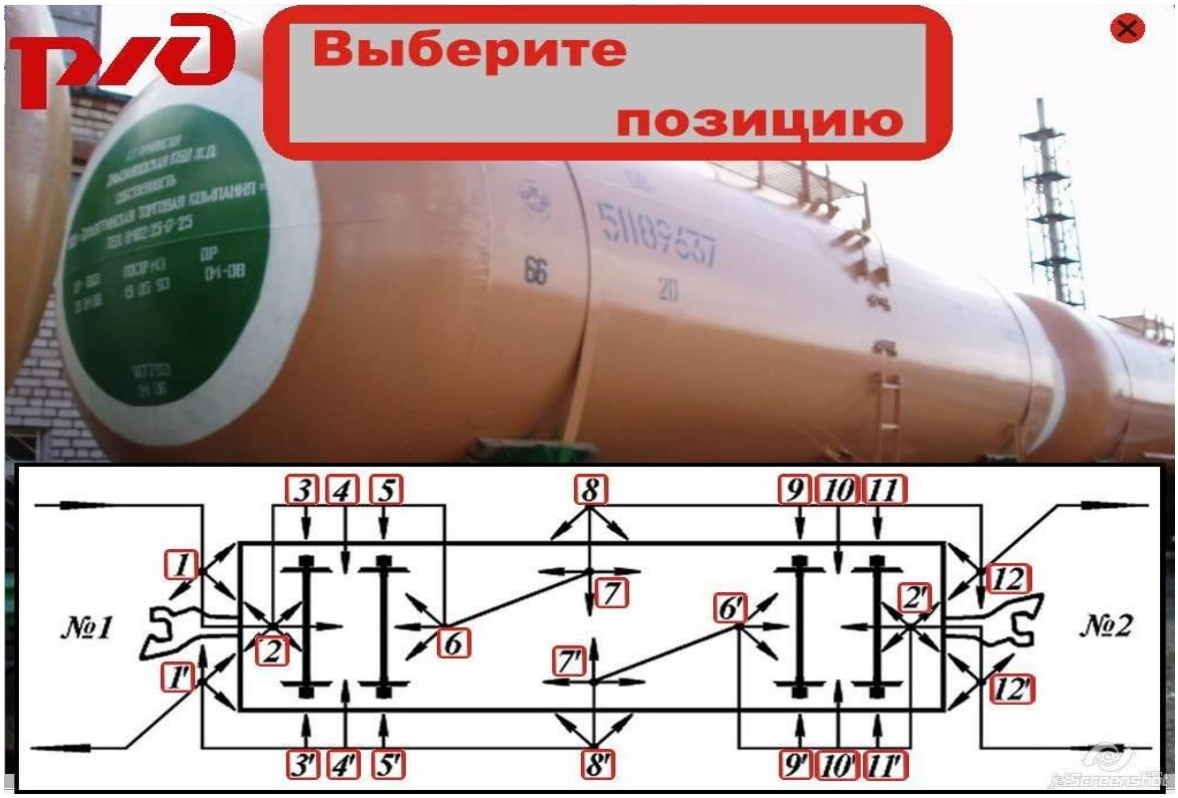


Рисунок 2. Схема осмотра вагона по позициям

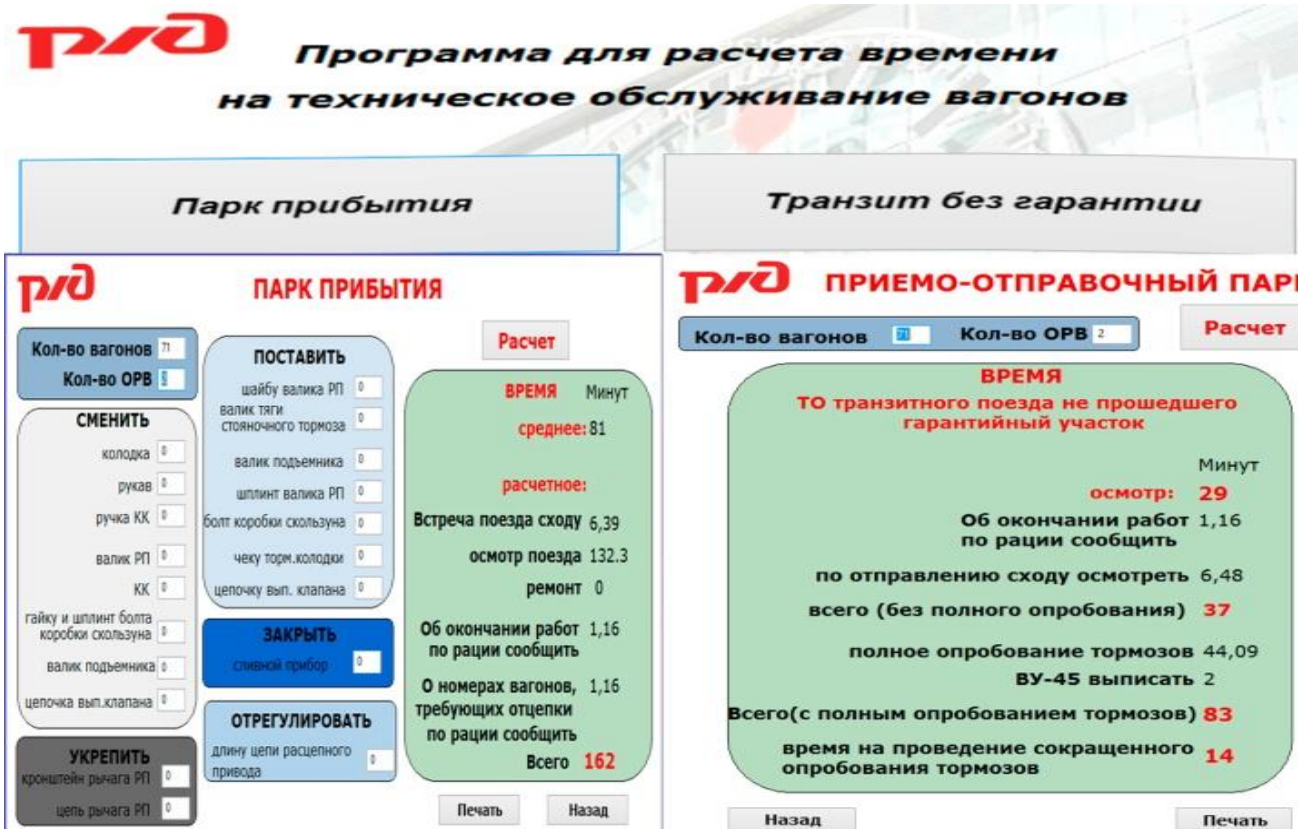


Рисунок 3. Интерфейс ПО «Расчёт времени на ТО вагонов»

Рисунок 4. Интерфейс модуля «Парк прибытия»

Программа написана в среде разработки Lazarus-1.0.2, для компилятора Free Pascal, системные требования: - IBM-PC совместимый ПК, - ОС Windows XP, Wista, 7, объем программы - 16.5 Мб. В программном комплексе предусмотрены процедуры кодирования текстовой информации и мультимедийных объектов [2, 3].

Выводы.

Автоматизация процесса расчета времени ПТО, формирование баз данных обеспечивает проведение анализа временных затрат на различные технологические операции и адекватно отражает фактически затраченное время на проведение осмотра и ремонтных работ. Использование ПО позволит оптимизировать процесс расчета времени технического обслуживания вагонов, минимизировать ожидаемые временные интервалы на осмотр вагонов и проведение ремонтных работ.

Формат учета времени работ по выявлению неисправностей, проведению ремонта, автоматизации документооборота может быть распространен и на другие отрасли транспорта.

Список литературы:

1. Буштрук Т. Н., Царыгин М. В., Кленюшин Д. С. Программный модуль для расчета времени обработки составов на пунктах технического обслуживания вагонов «Время ПТО» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2015663183, 14 декабря 2015 г.

2. Буштрук Т. Н., Царыгин М. В., Кленюшин Д. С. Программа для кодирования, анализа, редактирования, просмотра и внесения мультимедийных файлов в БД MS Access Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 20146177734, 31 июля 2014 г.

3. Буштрук Т. Н, Царыгин М. В., Кленюшин Д. С. Компьютерный обучающий комплекс для персонала предприятий вагонного хозяйства с модулем идентификации и прогнозирования временных рядов// Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. телекоммуникации. управление. 2015. № 4(224). С. 105-113.

УДК 656+004.9

Н.В. Володарец, *к.т.н., доцент кафедры «Транспортные технологии»*
Донецкая академия транспорта, г. Донецк
А.Г. Масленикова, *магистрант,*
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. *Грузовые автомобильные перевозки осуществляются по ранее утвержденному плану, определенному политикой предприятия. В случае, когда прибыль предприятия уменьшается или вовсе равна нулю, возникает необходимость оптимизации работы данного предприятия. Существует много вариантов решения этого вопроса, например, аналитический метод, когда на основании реальных цифр рассчитывают какую прибыль можно получить изменяя те или иные параметры. Но когда осуществить это невозможно из-за затруднительного сбора информации, или, когда риск введения изменений может быть не оправдан, или может привести к банкротству, рационально использовать методы имитационного моделирования с применением специальных программ, например, AnyLogic.*

Ключевые слова: *Оптимизация работы автотранспортного предприятия, методы оптимизации, аналитический метод, метод имитационного моделирования, постановка задачи, описание бизнес-процессов.*

DEVELOPMENT OF THE IMITATION MODEL TO OPTIMIZE THE WORK OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

Abstract*. Freight road transport is carried out according to the previously approved plan defined by the company's policy. In the case where the profit of the enterprise is reduced or is zero, there is a need to optimize the operation of the enterprise. To do this, there are many options for solving this issue, this is an analytical method, when on the basis of real numbers calculate how much profit you can get by changing certain parameters. But when it is impossible to do it because of difficult information collection, or when the risk of changes may not be justified or may lead to bankruptcy, it is rational to use simulation methods with the use of special programs, for example, AnyLogic.*

Key words: *Optimization of motor transport enterprise, optimization methods, analytical method, simulation method, problem statement, description of business processes.*

Перевозки товаров имеют огромную роль в развитии и функционировании нашего региона. Автомобильный транспорт является наиболее мобильным и удобным для того, чтобы доставить груз получателю, именно в конкретную точку, требуемую заказчиком в кратчайшие сроки; это соответствует задаче транспортной логистики. Кроме того, с водителями легче коммуницировать, узнавать текущее местоположение, ожидаемое время доставки, а также контролировать своевременное изменение маршрута в случае обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажоров).

Главной целью решения логистических задач является снижение затрат, но так как себестоимость перевозок значительно высока, а сеть автодорог не на самом высоком техническом уровне, у многих транспортных компаний возникает необходимость оптимизации их работы.

Оптимизация автоперевозок это, прежде всего, постоянное, регулярное усовершенствование системы перевозки грузов (доставки, загрузки/выгрузки). Это сложный и затяжной процесс, который немыслим без применения информационных технологий, с помощью которых компании уже борются с серьезными проблемами, связанными с автомобильным транспортом: пытаются добиться максимальной эффективности использования топлива, уменьшить, или даже сократить к минимуму выбросы углекислого газа, заменяют ДВС на электрические, разрабатывают альтернативные трансмиссии, которые сделают автомобили доступными во всех смыслах этого слова — и экономически, и экологически.

Ярким примером таких технологий может быть интеллектуальный автомобиль, в котором установлены датчики, оповещающие водителя о различного рода поломках или способствуют самостоятельному их устранению, они могут переключаться между различными источниками топлива в зависимости от условий движения, информировать о необходимости ТО, уровне заряда аккумулятора, ближайших автосервисах, пунктах помощи и даже гостиницах, ресторанах, можно вызвать помощь одной кнопкой SOS и оператор получит данные владельца и точные координаты происшествия.

Но для интеллектуальных автомобилей нужны интеллектуальные дороги, автостоянки, системы общественного транспорта и все это входит в понятие интеллектуальной транспортной системы. Благодаря ей управление, эксплуатация и обслуживание в транспортной сфере имеют более широкие возможности. Эта система использует данные в реальном времени для оптимизации индивидуальной мобильности в крупных масштабах.

Составляющие этой системы могут быть разнообразны, например, те же самоуправляемые электроавтомобили, которые могут передавать информацию друг другу, или единая платежная система для оплаты автостоянок, автобусов, поездов, паромов,

коллективных такси. Очень скоро для создания интеллектуальной автомобильной сети, благодаря микротехнологиям, будут использоваться системы GPS/Глонасс, музыкальные проигрыватели и датчики, которые можно установить где угодно, в автомобиле или на дороге, которые будут оповещать и рекомендовать изменить маршрут в случае затора или опасной ситуации. Использование подобной системы значительно повысит безопасность дорожного движения, что приведет: к существенному снижению аварийности, уменьшению последствий дорожно-транспортных происшествий, повышению качества обслуживания пассажиров, перевозки грузов, оптимизации временных и материальных затрат. А так же экономии топлива, уменьшению загрязнения окружающей среды, сокращению времени движения, благодаря выбору оптимального маршрута.

Примеров подобных информационных технологий большое количество. Некоторые из них только разрабатываются, некоторые проходят тестирование, а все остальные уже внедрены и активно используются в интеллектуальных транспортных системах. Сюда также можно включить и программы используемые для оптимизации работы предприятий автомобильного транспорта, которые хотят снизить затраты и увеличить реализацию продукции, повысить эффективность работы персонала.

Процесс оптимизации начинается с анализа текущей логистической стратегии и сбора рекомендаций для ее дальнейшей корректировки. Для этого необходимо определить какие проблемы будут решаться, выбрать параметры транспортного процесса, с которыми будут проводиться эксперименты.

Можно использовать программные решения, которые помогают отслеживать информацию о перевозках и формировать на ее основе базы данных с возможностью выгрузки в другие программы. Такое ПО должно иметь следующий функционал:

- обработка заявок на перевозку;
- подбор транспортного средства с учетом характеристик груза;
- формирование ТТН, иной сопроводительной документации;
- расчет стоимости перевозку.

Автоматизированные системы должны состоять не только из программного обеспечения, но и трекеров, которые передают текущее положение автомобиля, данные о расходе топлива, времени в пути, соблюдении режима труда и отдыха.

Все эти данные передаются на основной сервер интеллектуальной транспортной системы, где обрабатываются и вносят корректировки непосредственно в процессе эксплуатации.

Для графического изображения всех процессов автомобильных перевозок целесообразно использовать средства имитационного моделирования, т.к. с их помощью можно не только отобразить эти процессы, но и провести исследования и эксперименты над данной моделью.

В нашей модели будут использованы следующие значения основных параметров:

1) производство, он же склад – 1;

2) количество транспорта – 10;

3) количество мест доставки – клиентов – 6.

На данном рынке существует некоторый спрос на сервис транспортной компании, поэтому услуги перевозки востребованы. Клиенты обращаются в компанию либо самостоятельно, проанализировав рынок услуг, либо в результате воздействия эффективной рекламы. После того как клиент обратился за заказом с ним начинает работать логистический отдел, который составляет оптимальный маршрут, делает оценку времени доставки и подсчитывает предварительные расходы, связанные с перевозкой. Для каждого заказа происходит подбор транспортного средства, выбирается ближайший грузовик, не доставляющий другой заказ в данный момент. Когда грузовик определен, начинается движение транспортного средства: он едет на производство – склад за определенный заказом, при условии, что время выполнения заказа не превышено, забирает указанный

товар, при этом число товаров на складе уменьшается на это количество. После чего происходит процесс упаковки о отгрузки заказа и автомобиль отправляется в место доставки, к клиенту. Если транспорт перешел в состояние движения к месту доставки, это значит, что товар уже в любом случае будет доставлен. Далее происходит процесс разгрузки груза. После чего грузовик возвращается на производство. Изобразим это на схеме, которая будет отображать цепочку поставки любого заказа для любого клиента данной транспортной компанией (Рисунок 1).

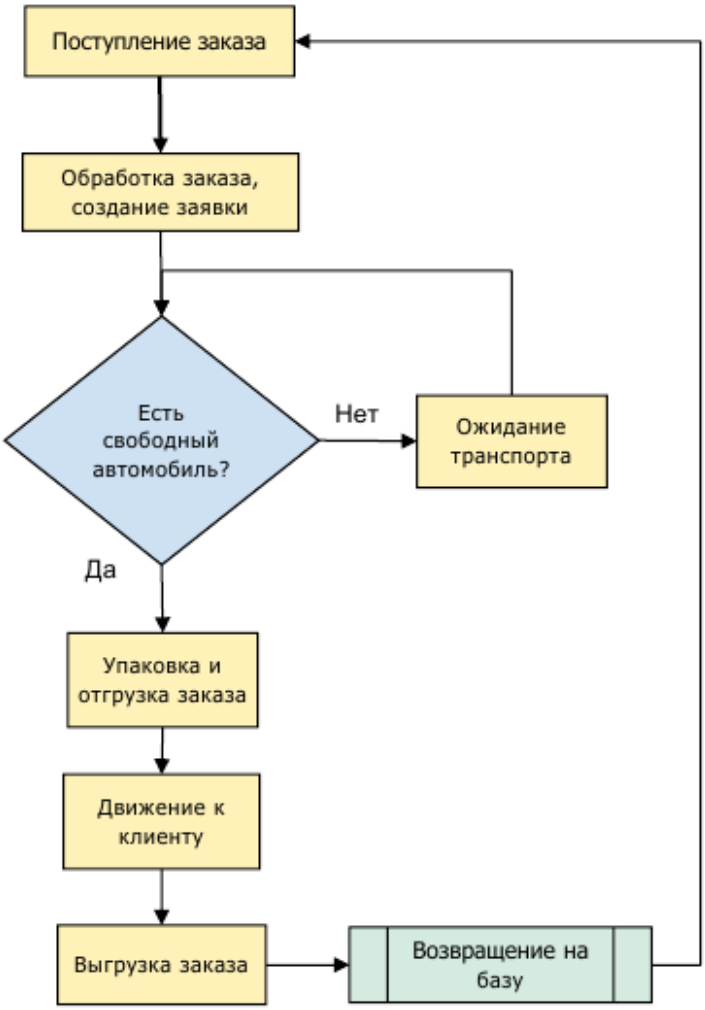


Рисунок 1 – Схема процесса цепочки поставки от составления заказа до прибытия заказа к клиенту

Отдельно укажем пункты доставки, т.е. клиенты, которые сделали заказ товара, который необходимо доставить: с производства → на клиента, и с клиента → на производство (Рисунок 2).

С помощью программы имитационного моделирования AnyLogic указываем все входящие данные, и получаем модель нашей цепи поставок.

В дальнейшем необходимо будет определить насколько рационально используются транспортные средства, какое количество автомобилей необходимо для поставки всех заказов, сколько заказов ожидают в очереди.

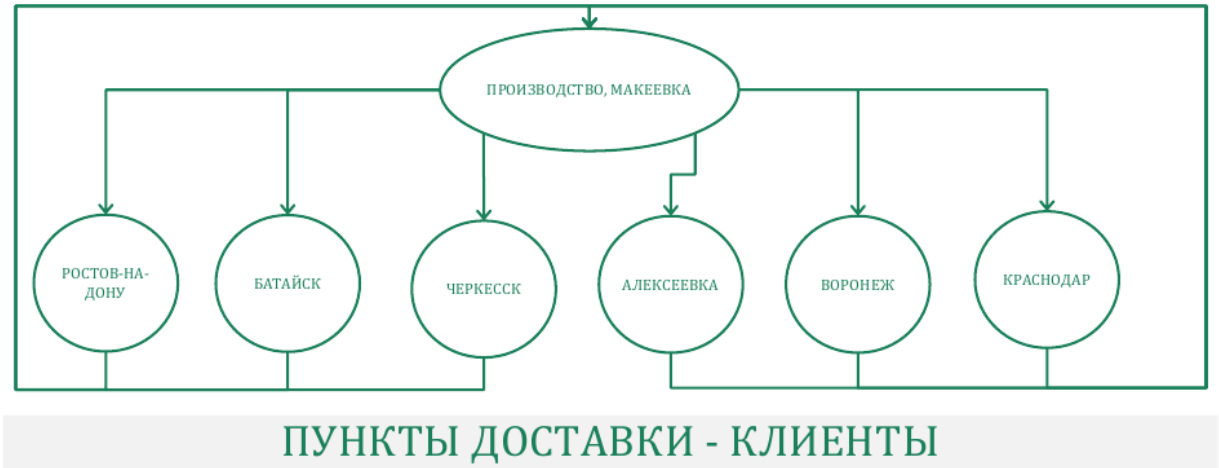


Рисунок 2 – Доставка товара клиентам

Оптимизация транспортного отдела предприятия – важнейшая задача корпоративного менеджмента, так как от этого направления зависит коммуникация с поставщиками, партнерами и конечными потребителями. Современное ПО позволяет нивелировать долю человеческого участия в моделировании перевозок, поэтому менеджмент должен быть задействован в обновлении МТБ предприятия, формировании отчетности и разработке предложений по дальнейшему совершенствованию логистики.

Выводы: Результатами оптимизации на основании имитационной модели будет сведение к минимуму затрат, которые приходятся на доставку груза клиенту, равномерный поток движения грузовых поставок, особенно это касается сезонной специфики, использование минимум количества машин, задействованных для этих целей.

Все это дает возможность принимать обоснованные организационные решения, касающиеся направлений перевозок и интенсивности работы транспорта, и таким образом напрямую влиять на эффективность и прибыльность работы транспортного предприятия в целом.

Список литературы:

1. Транспортная логистика: задачи, проблемы, сущность URL: https://businessman.ru/new-transportnaya-logistika-zadachi-problemy-sushhnost.html

2. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Б.А. Аникина. — М.: ИНФРА-М, 1999. - 327 с. ISBN 5-86225-958-9

3.Смирнова Е.А. Управление цепями поставок: Учебное пособие. /Е.А. Смирнова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – 120 с.

4.Боев В. Д. Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7:. — СПб.: ВАС, 2014. — 432 с.

5. Кузнецов Ю. А., Перова В.И. Применение пакетов имитационного моделирования для анализа математических моделей экономических систем: Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и в преподавании математики и механики». Нижний Новгород, 2007. 98 с.

6. Кийкова Е.В., Лаврушина Е.Г., редактор: М.А. Касаткина. Имитационное моделирование.: Практикум.–Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005.–100 с

7. Титов, Б. А. Транспортная логистика [Электронный ресурс] : электрон, учеб. пособие / Б. А. Титов; М инобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон, текстовые и граф. дан. (3,15 Мбайт). - Самара, 2012.

УДК 656.09

К.У. Зенкович, *старший преподаватель,*
Г.С. Жаксыбаева*, преподаватель, магистр, РГП на ПХВ ГУ имени Шакарима города Семей, г.Семей, Казахстан*

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация: *Рассматривается использование телематических технологий в автотранспортной сфере. Перечислены возможные проблемы кибербезопасности телематических систем на автомобильном транспорте. Предложены меры обеспечения безопасности подключенного автомобиля.*

Ключевые слова: *транспорт, телематика, интеллектуальные системы, кибератаки.*

CYBER SECURITY OF TELEMATICS SYSTEMS FOR ROAD TRANSPORT

Abstract. *The use of telematics technologies in the field of motor transport is considered. Possible problems of cybersecurity of telematics systems in road transport are listed. Proposed measures to ensure the security of the connected car.*

Key words: *transport, telematics, intelligent systems, cyberattacks.*

Создание и внедрение телематических систем в последние годы стало одним из главных трендов в автомобилестроении. Такие комплексы часто называют интеллектуальными системами, так как помимо сбора информации они проводят ее анализ и даже дают некоторые рекомендации. Как правило, контроль автотранспортных средств подразумевает под собой сбор и анализ данных не только о перемещениях и месте нахождения, но также о скорости, расходе топлива, состоянии тормозных колодок, текущем давлении в шинах и т.д. Это позволяет существенным образом снизить эксплуатационные издержки и оптимизировать процессы.

Эффективность применения телематических программ контроля и учета автотранспорта не вызывает никаких сомнений. И хотя в нашей стране их использование пока, скорее, исключение, нежели правило, эксперты утверждают, что в ближайшее время объемы применения комплексов стремительно возрастут [1].

Перспективы использования телематических технологий огромны. Телематика открывает новые фантастические возможности для любой сферы человеческой деятельности, начиная от промышленности и заканчивая социальной сферой.

Использование телематических технологий в автотранспортной сфере:

1. Телематика позволяет выявить неполадки в транспортном средстве, что повышает его надежность и понижает стоимость гарантийного обслуживания для автопроизводителей.
2. Телематика фиксирует сведения об аварии и сообщает их государственным учреждениям, медицинским организациям, что позволяет сократить время реагирования экстренных бригад и ускорить оказание медицинской помощи жертвам автомобильных аварий.

3. Телематика служит платформой для доставки дорожной информации в режиме реального времени, что позволяет экономить время водителя и разгружать сложные участки движения.
4. Телематика дает возможность синхронизировать обмен информацией между автомобилем и пользователем, находящимся дома или в офисе, а эта информация позволит, в свою очередь, сократить страховые потери от краж, мошенничества и аварий.
5. Телематика в будущем станет жизненно важной частью систем “дистанционного вождения” (ITS).
6. Телематика позволяет с точностью до метра определять местоположения объекта и многое, многое другое [2].

Автомобильная телематика — средство эффективной оптимизации расходов на содержание автомобилей и контроля их местонахождения и состояния.

Подключенный автомобиль – это элемент экосистемы интернета вещей.

Интернет изменил работу с компьютером, как сегодня подключение меняет автомобиль в целом и дорожную среду.

Интеллектуальный общественный транспорт в значительной мере опираются на сетевые коммуникации и информационные технологии. По этой причине «умные» транспортные системы становятся «естественными мишенями» для киберугроз, которые воздействуют «не только на транспортные службы, но и на экономику в целом и потенциально — на здоровье и безопасность граждан».

Если все эти приборы имеют выход в Сеть, значит, этим могут воспользоваться хакеры. Уже известны случаи взломов утюгов и домашних маршрутизаторов. Но есть одно «но». Если ваш ПК или маршрутизатор подвергся атаке и вышел из строя, это всего лишь неудобно. Если же атаке подвергся автомобиль, ее последствия будут куда серьезнее. При взломе ноутбука вы можете потерять данные или даже лишиться денег (если злоумышленники взломают ваш онлайн-банк), а при взломе автомобиля хакер может вмешаться в управление, и последствия будут непредсказуемыми [3].

Кибератаки на подключенные автомобили:

1. угроза жизни водителя;
2. хищение данных;
3. шпионаж;
4. угон автомобиля.

Проблема не настолько серьезна, случаи взлома пока встречаются крайне редко и каждый второй автомобиль не подвергается хакерской атаке. Во-первых, количество машин с выходом в интернет на наших дорогах пока сравнительно невелико. Во-вторых, бесцельной атакой на первый попавшийся автомобиль никакой хакер заниматься не будет. А вот заказная операция с конкретными людьми и целями возможна.

Тем, кто только собирается приобрести автомобиль с выходом в интернет, стоит при покупке обратить внимание на несколько ключевых моментов.

Основная работа по обеспечению безопасности подключенного автомобиля ложится на плечи производителя. Поэтому при покупке нужно уточнить у дилера, что в компьютерной среде автомобиля возможны только авторизованные внутренние коммуникации. Например, с их помощью зеркала получают сигнал опускаться под углом вниз, когда задействуется задняя передача.

Во внутренней сети автомобиля не должно быть уязвимостей. В противном случае через них хакер может внедрить вредоносный код, который и станет причиной «чужого» трафика внутри сети. Найдя хотя бы одну уязвимость, он может получить доступ ко всей внутренней работе автомобиля.

Производитель должен постоянно отслеживать и анализировать внутренний сетевой трафик машины, чтобы можно было быстро обнаружить и изолировать подозрительные элементы. Для этого подойдут сетевые экраны и системы защиты от хакерских атак

(IDS/IPS), специально усовершенствованные для автомобилей. Уточните, предусматривает ли автомобиль какие-либо из этих инструментов безопасности.

Если совсем вдаваться в детали, можно уточнить принцип организации внутренней сети. Например, разделена ли сеть на отдельные сегменты, внедрены ли меры безопасности для каждого сегмента, такие как предотвращение вторжения.

Все, что поступает в автомобиль и покидает его, должно тщательно проверяться. Уточните, каким образом эта задача решается конкретным производителем. Например, для этого могут использоваться облачные сервисы, которые создают буфер между машиной и интернетом. Облачная служба безопасности предотвратит загрузки подозрительных файлов, которые могут содержать вирусы, и заблокирует вредоносные программы и ботов до того, как они завладеют вашим авто.

Все перечисленные меры безопасности позволят быстро обнаружить, проанализировать и нейтрализовать любые попытки удаленного доступа или кражи вашего автомобиля [4].

В целях борьбы с возникающей угрозой хакерских атак систем автомобилей, производители должны немедленно внести радикальные изменения. А именно три главных приоритета, которые они должны рассмотреть:

1. Настроить обновления системы по воздуху. Должны выпускаться новые прошивки, чтобы клиенты были защищены от спекуляций с программным обеспечением, а для этого требуется, чтобы автомобили имели бесплатную связь по мобильной сети.

2. Иметь четкое разделение между системами с приводом и без привода: По словам исследователей, производители должны разделить информационно-развлекательные системы и критически важные системы привода для того, чтобы установить жесткое ограничение на связь между обеими системами. Таким образом, уязвимости в одной системе не обязательно коснутся другой, и, если существует шлюзы, они должны быть в значительной степени обезопасены.

3. Закрепить каждый отдельный компонент в системе, чтобы ограничить ущерб от любого успешного проникновения: безопасность системы является настолько хорошей, насколько мало в ней есть "слабых" сторон. Таким образом, если злоумышленник получит доступ к одной части, он сможет проникнуть и в другие. Во избежание этого в первую очередь автопроизводители должны сделать так, чтобы было трудно получить доступ к системе с целью остановки "последовательной цепочки" проникновений [4].

Выводы.

В недалеком будущем защита транспортного средства от кибератак станет важной характеристикой при купле-продаже автомобиля. Спрос на подключенные автомобили к сети растет с каждым днем. По оценкам компании IHS Automotive, 20% машин, проданных по всему миру в 2015 году — это около 23 миллионов — были так или иначе подключены к Сети или внешним устройствам. К 2020 году число подключенных машин на дороге превысит 150 миллионов [4].

С ростом количества подключенных автомобилей, автопроизводители должны серьезно подойти к обеспечению кибербезопасности транспортных средств.

Список литературы:

1. https://www.kp.ru/guide/kontrol-avtomobil-nogo-transporta.html
2. https://www.smartdriving.io/helpful-information-79
3. Виктория Носова, Автомобили с выходом в интернет: как не стать жертвой киберпреступников, 2016
4. https:// ccsummit.ru/ru/news/tri - soveta-kotorie-pomogut-obezopasit-podklyuchennie-avtomobili-ot-hakerov

УДК 629.113

А. Б. Комов, *к.т.н., доцент,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
П. Б. Комов, *к.т.н., доцент,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
Д. С. Перов, *магистр,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЭА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация. *Проведен исторический анализ развития автомобильного транспорта и сделан вывод о возрождении его отраслевой технической эксплуатации посредством использования современных информационных технологий, интегрируемых в отрасль на базе электронной навигации.*

Ключевые слова: *автомобиль, эксплуатация, организация, диагностика, навигация*

INCREASE OF EFFICIENCY OF TEA ON THE BASIS OF THE ORGANIZATION OF INTEGRATED SYSTEMS MONITORING OF THE TECHNICAL CONDITION OF AUTOMOBILES

Abstract*. Conducted historical analysis of road transport and concluded that the revival of its sectoral technical exploitation through the use of modern information technologies, integrated in the industry based on electronic navigation .*

Key words: *автомобиль, эксплуатация, организация, диагностика, навигация*

Долгие годы на автомобильном транспорте (АТ) базой повышения эффективности технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) считалось развитие технической диагностики в автотранспортных предприятиях (АТП) с целью формирования технологических процессов индустриального типа для технического обслуживания и текущего ремонт (ТО и ТР) подвижного состава (ПС) и для реализации в АТП многочисленных внутрихозяйственных резервов как технологического, так и организационного плана. Естественно, что решение данной задачи увязывалось с интенсивным ростом на АТ числа средних (200 – 400 ед. ПС) и крупных (более 400 ед. ПС) предприятий. Их доля в конце 70-х годов XX века составляла, соответственно, свыше 40% и 20%. При этом предприятиями малой мощности, тогда считались АТП до 200 ед., доля которых на АТ постоянно сокращалась, Например, за период 1967 - 1978 г.г. — с 90% до 50%. Именно эти тенденции в структуре АТ сформулировали для АТП перспективную задачу развития диагностики для информационного обеспечения прогрессивных технологических процессов ТО и ТР, где, согласно исследованиям отраслевой лаборатории диагностики (ОЛДА) Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ), эффект информации, полученной при диагностировании средствами инструментального контроля в 4-е раза выше информации субъективной, полученной от квалифицированных водителей или механиков. Однако, как отмечали исследователи ОЛДА: «Такое соотношение, конечно, справедливо лишь при разумном использовании как субъективной, так и объективной информации, поскольку использование механиков высокой квалификации в значительной мере заменяет инструментальное диагностирование» [1, с.8].

Современная проблема информационного обеспечения технологических процессов ТО и ТР состоит в том, что на АТ наблюдается обратное явление — интенсивно развивается малое и среднее предпринимательство (МСП) [2, 3].

Например, в Украине — это, прежде всего, 120000 «самозанятых» перевозчиков [4], оказывающих транспортные услуги сторонними организациями по договорам, а также свыше 10 тыс. АТП, которые в общем числе предприятий АТ составляет более 80% [5]. Официально — это все предприятия отрасли с численностью работающих до 50 чел., где в действительности работают не более 12 чел. [6]. В России развитие МСП на АТ определяет аналитическая целевая программа министерства транспорта — «Создание условий предпринимательства в сфере транспорта» (приказ №70 от 23.03.2010 г.), согласно которой, доля предприятий МСП должна составлять в общем объеме перевозок: 50,8% (грузовые); 53% (пассажирские регулярные). В ВВП экономически развитых стран доля предприятий МСП составляет: Великобритания, США и Германия — от 50% до 54%; Япония — от 52% до 55%; Италии и Франции — около 60% [7].

Отечественный и зарубежный опыт развития МСП в сфере транспорта и в промышленности демонстрирует, что в отношении небольших предприятий с мелкосерийным характером производства трудно говорить о достижении ими высокой эффективности. В совокупном доходе многих стран мира вклад МСП незначителен. Например, в США на 18 млн. малых предприятий, которые составляют 90% от всех предприятий страны, приходится лишь 8% валового дохода. Однако, например, на протяжении 1981-1990 г.г. малые предприятия здесь создали 60% рабочих мест. Большие предприятия наоборот, сократили свою численность на 3 млн. человек. В соответствии, с чем сегодня о МСП можно говорить лишь то, что оно имеет более высокую социальную ответственность [8], что подчёркивает актуальность исследований, направленных на повышение эффективности ТЭА, где МСП уже сформировало свою устойчивую структуру (по количеству рабочих) [9]: <5 чел — 70%; >5 и <20 чел — 15 … 20%; >21 и <50 чел — 10%; >50 чел — 2 … 3%.

Однако, малые предприятия не имеют главного — технических и, что особенно актуально сегодня, экономических возможностей для внедрения передовых достижений научно-технического прогресса. Впервые эти недостатки стали проявляться на АТ ещё в период СССР после перехода отрасли на новую систему хозяйствования. Именно тогда размеры фондов развития малых предприятий не позволили им осуществить практически ни одного серьёзного мероприятия по развитию или техническому перевооружению своих производств. Поэтому, например, на пассажирском АТ было принято, безусловно, правильное решение, что экономическую, техническую и организационную основу развития этой отрасли должны формировать крупные производственные специализированные объединения, созданные с учётом однородности технологического процесса [10].

Для современного АТ основой повышения эффективности его МСП являются либеральные требования технического регулирования, сформулированные всемирной торговой организацией (ВТО), где её единственным «жёстким» условием к производимой предпринимателями продукции (услугам) является их безопасность, что отражено в спектре технических регламентов — новых для АТ документов.

Обеспечение технической безопасности ПС — это традиционная задача ТЭА, однако её МСП представляет особую деятельность. Предприниматели выполняют работы ТО и Р в сфере безопасности жизнедеятельности человека — сфере прямых государственных интересов. В соответствии, с чем МСП на АТ следует отнести к «глобальному» предпринимательству, которое не ориентировано на коммерческий результат. Его эффективность выявляется косвенно через общественно-демократические институты, которые необходимо создать. Учёные России отмечают [11], что в сфере «глобального» предпринимательства надо иметь «идеальные», по возможности наиболее совершенные (а не просто, какие получаются), производственно-коммерческие системы и производственные

отношения, институции разного рода и структуры их взаимодействия. Сегодня — это миссия логистики (логистического мышления) и её общей методологии, что на АТ призвано создать систему контроля и регулирования информационных потоков о надёжности ПС и процессов ТЭА — систему обеспечения качества её продукции для сферы перевозки и, соответственно, дорожного движения.

Решение этой задачи должно базироваться на обосновании и создании в ТЭА основ теории и практики логистического развития МСП на основе глобализации технической диагностики и технического контроля (ТД и ТК).

ТД — это область знаний (охватывает теорию, методы и средства определения технического состояния объектов), где ТК представляет их высший уровень для проверки соответствия объекта контроля (например. ПС) установленным техническим требованиям. Основные причины глобализации ТД и ТК, как отмечает чл.-кор. РАН Клюев В. В. — это либерализация рынков и рост катастроф [12].

На АТ эти причины (процессы) выражены наиболее ярко. Здесь масштабы катастроф и, соответственно, важность экологической и технической безопасности ПС не подлежат обсуждению. Однако либеральными остаются процессы доступа, как человека, так и ПС в среду существования друг друга: рост численности ПС на Земле подчинён лишь законам рынка и человек его, практически, не регулирует; система АТ открыта для любого человека — в качестве пешехода либо пассажира он имеет свободный доступ в среду пребывания ПС. Этот процесс несколько ограничен лишь для водителей (необходимо наличие водительского удостоверения), однако абсолютно открыт для персонала ТЭА из-за отмены обязательной сертификации его услуг [13].

Свободный доступ человека в систему АТ трансформирует логистическую задачу ТЭА в задачу, которая в сфере аналогичных войсковых и др. подобных систем имеет, согласно исследованиям проф. Фокина Ю. Г. [14], две неделимые составляющие — техническую и организационную. Соответственно — это задача промышленности, которая создаёт совершенную технику, и задача организации эксплуатации (сбережения и поддержания техники в состоянии готовности), что во многом определяет человек.

В современной практике сложной наукоёмкой техники, например, роботизированного ПС, основу решения этой двуединой задачи определяют: 1) — интегрированная логистическая поддержка (*Integrated Logistic Support - ILS*), согласно ГОСТ Р 53392-2009, ГОСТ Р 53393-2009, ГОСТ Р 53394-2009, ГОСТ Р 54090-2010 и др., где изложены основы информационной поддержки изделий (ИПИ), т.е. *Continuous Acquisition and Lifecycle Support* (*CALS*), где инициатором выступает производитель техники; 2) — надёжностно-ориентированное ТО, т.е. *Reliability-centered Maintenance (RCM*), учитывающее возможные последствиям отказов изделий в отрасли, что отражено в стандарте ГОСТ Р 27.606-2013, который ориентирован на пользователя сложной техники.

Автомобильная промышленность сегодня активно осваивает *ILS*. Однако, ни отрасль в лице владельцев ПС и перевозчиков, ни «независимые ремонтники» ТЭА, согласно Постановлению №1400/2002 Комиссии ЕС они имеют право равного с «ремонтниками уполномоченными» (фирменным автосервисом) доступа к информации [15], не владеют ею для оценки надёжности и обеспечения безопасности услуг транспорта при минимуме затрат [16]. АТ также не имеет возможности реализации *RCM*-технологтй, что обусловлено глобализацией здесь МСП и, соответственно, масштабной территориальной разобщённостью предприятий (ТО и Р; перевозчиков) и ПС.

В этих негативных условиях, препятствующих переходу АТ к эффективной цифровой экономике — экосистеме, где её центром являются интересы пользователя, желающего взаимодействовать с «безопасными» предприятиями/предпринимателями в удобное пользователю время, единственно правильным решением по реализации *ILS/RCM*-технологий является организация мониторинга ПС на базе электронной навигации (Е-навигации). В морском судоходстве её определяют как «… гармонизированные

(скоординированные) мероприятия по сбору, интеграции, обмену, представлению и анализу навигационной информации … [17]», что в практике современного АТ реализуют региональные навигационно-информационные системы (РНИС) [18], где, используя, например, геометрию катастроф [19], можно по информации о длительности времени пребывания ПС в работе или в ТО и Р оценить не только условия культуры эксплуатации ПС, но и наглядно увидеть точки либо зоны в хронологическом времени его ЖЦ, где ТЭА обладает возможностью повышения своей эффективности. При этом положения теории массового обслуживания, расчёты которой основаны на параметрах обратных параметру времени (параметрах интенсивностей), позволяют рассчитать оптимальный с учётом интересов пользователя уровень культуры эксплуатации ПС,

Выводы: повышение эффективности ТЭА — её традиционная научно-практическая задача, решение которой в условиях МСП требует, по-прежнему, совершенствования информационной деятельности, основанной сегодня на навигации ПС, что для АТ формирует его техническую базу реализации *ILS/RCM*-технологий посредством современных возможностей ТД и ТК, где контроль ими различных форм времени является важнейшим в оценке ПС и систем АТ.

Список литературы:

1. Мирошников, Л. В. Задачи технической диагностики автомобилей в одиннадцатой пятилетке [Текст] / Л. В. Мирошников // Проблемы управления техническим состоянием автомобилей: сб. науч. тр. МАДИ. - М., 1982. - С. 4 – 8.

2. Комов, П. Б. Задачи технической эксплуатации автомобилей в условиях предпринимательской деятельности исполнителей работ [Текст] / П. Б. Комов, В. В. Волков // Вісник Східноукраїнського нац. ун. ім. В. Даля. 2007. - №6 (112). С. 162-166.

3. Холодова, А. О. Перспективы повышения эффективности развития малого и среднего предпринимательства на рынке автотранспортных услуг [Текст] / А. О. Холодова // Вестник МАДИ. – М., 2014. - №1 (36) - С. 61 – 65.

4. Мининфраструктуры ужесточит правила работы перевозчиков уже с января 2014 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: *http://www.capital.ua/publication/7253-mininfrastruktury-obnovilo-sobstvennyy-zakonoproekt-ob-avtomobilnom-transporte-novaya-versiya-uzhestochit-pravila-raboty-perevozchikov-uzhe-s-yanvarya-2014-goda*

5. Могила, В. Проблемы пассажирского автомобильного транспорта и пути их решения // Автотранспорт и перевозки. – 2003. – №7. - С. 38-42.

6. Варналій, З.С. Мале підприємництво: основи теорії і практики. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2001. - 277 с»

7. Handbook of International Road Transport. - Geneva International Transport Union, 2012, - 67 p.

8. Мочерний С.В., Устенко О.А., Чоботар С.І. Основи підприємницької діяльності: Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2001. - 280 с.

9. Марков О. Д. Організація автосервісу [Текст] — Львів, 1998. — 332 с.

10. Большаков, А. М. Повышение качества обслуживания пассажиров и эффективности работы автобусов. / А.М., Большаков, Е.А. Кравченко, С.Л. Черникова М.: Транспорт. 1981.- 206 с.

11. Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика. Основы теории: Учебник для вузов. СПб.: Издательство «Союз», (Серия «Высшее образование»). 2001. - 544 с.

12. Клюев, В. В. Глобализация технической диагностики и неразрушающего контроля // Контроль. Диагностика. – 2004, №8. – С. 3-6.

13. Комов, П. Б. Адаптация систем управления техническим состоянием автомобиля в условиях глобализации технической диагностики и контроля [Текст] / П. Б. Комов, А. В. Никифоров // Вісник Східноукраїнського нац. ун. ім. В. Даля. 2008. - №7 (125). Частина 2. С. 103-106.

14. Фокин, Ю. Г. Надёжность при эксплуатации технических средств. [Текст] М.: Воениздат, 1970. – 224 с.

15. Волгин, В. Доступ к информации // Новости авторемонта. №4 – 2006. С. 42-45.

16. Комов, А. Б. Основы организации информационной поддержки жизненного цикла изделий в системе технической эксплуатации автомобилей [Текст] / А. Б. Комов, А. П. Комов, Е. А. Комов, П. Б. Комов // Информационные технологии и инновации на транспорте: сб. - Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2015. - С. 127-134.

17. IMO MSK 85/26/Add. I, Annex 20, «Strategy for the development and implementation Mitropoulos Hon FNI, Secretary-General, IMO. E-navigation: a global resource Secretary, London, 2006. IALA, IMO conference. (Seawaes, March 2007 of e-Navigation», 2008).

18. Комов, А. Б. Организация технической эксплуатации автомобилей в условиях формирования региональных навигационно-информационных систем [Текст] / А. Б. Комов, П. Б. Комов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. – М.: МАДИ. 2017. С. 104-112.

19. Абчук В. А. Теория риска в морской практике. – Л., Судостроение, 1983. – 152 с.

УДК 656.06

Д.В. Макаев, *инженер,*
АО «НЕЙРОКОМ», г. Москва, РФ, тел. 8-495-640-76-71, d.makaev@neurocom.ru
И.И. Иванов, *зам. начальника отдела,*
АО «НЕЙРОКОМ», г. Москва, РФ, тел. 8-495-640-76-71, i.ivanov@neurocom.ru
М.К. Тагиров, *канд. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой,*
Махачкалинский филиал Московского автомобильно-дорожного института (Государственного технического университета), г. Махачкала, РФ, тел. 8-8722-64-31-75, tmk03@mail.ru
А.П. Юров, *канд. техн. наук, с.н.с., зам. генерального директора,*
АО «НЕЙРОКОМ», г. Москва, РФ, тел. 8-495-640-76-71, a.yurov@neurocom.ru

КОНТРОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. *Известно, что основное число аварий и происшествий на транспорте связано с человеческим фактором. Для снижения рисков негативного проявления человеческого фактора целесообразно применять комплексный подход. В статье представлены методы и средства реализации комплексного подхода для повышения безопасности движения.*

Ключевые слова: *транспорт, человеческий фактор, водитель, психофизиологическое тестирование, предрейсовый осмотр, бдительность, внимание, безопасность движения.*

CONTROL OF HUMAN FACTOR AS A MEANS OF IMPROVING ROAD SAFETY

Abstract. *It is known that about 80 percent of road crashes are caused by a human factor. To reduce the risks of negative influence of human factor, it is expedient to apply an integrated approach. The article presents methods and means for implementing an integrated approach to improve road safety.*

Key words: *transport, human factor, driver, psychophysiological testing, pre-trip inspection, vigilance, road safety.*

Согласно статистике, около 80% аварий различных технических систем, в том числе ДТП, происходит по причине человеческого фактора. В связи с этим в основе концепции системы безопасности на транспорте должен лежать контроль работы оператора, как наименее надежного и наиболее изменчивого элемента. Такая задача имеет только комплексное решение. Прежде всего, это выявление пригодности или непригодности человека для выполнения данной операторской деятельности; затем определение его готовности к работе и, наконец, контроль его состояния в процессе выполнения работы. На всех этапах контроля человеческого фактора авторами рекомендуется использовать аппаратные средства, позволяющие повысить объективность и достоверность оценок.

При подборе персонала необходимо оценивать уровень профессионально важных качеств (ПВК). Если рассматривать профессию водителя, то к этим качествам можно отнести: склонность к риску, уровень восприятия скорости и расстояния, концентрацию внимания, стрессоустойчивость, монотоноустойчивость, эмоциональную устойчивость. Количественная оценка ПВК позволяет с большой достоверностью судить о пригодности тестируемого водителя к управлению транспортным средством и о возможной предпочтительности маршрутов для данного водителя (перевозка пассажиров или грузов, движение в городе или за городом, перевозка опасных грузов). Использование для оценки ПВК аппаратно-программного комплекса позволяет максимально объективно выявить сильные и слабые качества водителя и принять взвешенное решение о приеме на работу.

Следующий этап – это проверка текущего функционального состояния водителя, т.е. предрейсовый контроль при помощи автоматизированной системы экспертного определения состояния здоровья (ЭкОЗ). Система ЭкОЗ предназначена для экспресс-оценки параметров, характеризующих текущее общее состояние организма и его отдельных систем, обеспечивающих необходимую профессиональную работоспособность. При значительном отклонении этих параметров от нормы системой выдается рекомендация о неработоспособности обследуемого. Обследование производится в автоматическом режиме за 5 минут. Одновременно проходить предрейсовый контроль могут 4 человека, что существенно увеличивает пропускную способность одного пункта медицинского контроля. Все результаты прохождения медицинского контроля хранятся в защищенной базе данных, с возможностью их передачи на сервер. Комплекс ЭкОЗ позволяет медицинскому работнику при принятии решения о готовности данного водителя к рейсу опираться на объективную картину текущего состояния здоровья.

Завершающим звеном комплексного подхода является система мониторинга состояния водителя в рейсе. Главная задача подобных систем – определить момент перехода водителя в состояние релаксации.

В таблице 1 собраны данные о параметрах методик контроля бодрствования водителя, оцененных по литературным источникам и проверенных в экспериментах по засыпанию на симуляторе вождения автомобиля и/или в условиях простых монотонных действий (p - вероятность опасного отказа, 1/час).

Таблица 1

Методы, определяющие наличие предвестников сна и глубокой релаксации

Технология оценки состояния бодрствования	*p*
Изменение «почерка вождения»	0,3
Рациональные действия	0,3
Пульс	0,3
Поза (тонус мышц)	0,2
Направление взгляда	0,2
Наклоны головы (тонус мышц)	0,1
Речь	0,1
Окулограмма	0,05

Продолжение таблицы 1

Технология оценки состояния бодрствования	*p*
Моргания	0,02
Микросаккады (потенциально)	0,001
ЭДА (47 млн. человеко-часов без аварий)	0,0001

Для исследований по каждой из методик создавались экспериментальные установки для измерения физиологических и поведенческих параметров физическими методами. Самым надёжным, с точки зрения опасного отказа, оказался контроль состояния водителя методом регистрации электродермальной активности [1]. Электродермальная активность (ЭДА) - это изменение сопротивления между двумя электродами, наложенными на кожу руки человека в области пальцев, ладони или запястья. ЭДА характеризует психоэмоциональное состояние человека, в частности уровень бодрствования. В ходе проведения поведенческих экспериментов с помощью специальной методики по созданию монотонии было установлено, что имеет место явление исчезновения специфических импульсов ЭДА перед появлением ошибок оператора, связанных с засыпанием. При этом в эксперименте были получены количественные результаты, которые позволили с достоверностью 0,9999 утверждать, что если расстояние между импульсами ЭДА не превышает 60 секунд, то человек находится в состоянии активного бодрствования [2]. Именно этот результат и послужил основой разработки системы для непрерывного контроля психофизиологического состояния водителя в пути, получившей название «Вигитон» [3] (рис. 1).

Рисунок 1 – Комплекс контроля психофизиологического состояния водителя

Система включает в себя: видеокамеру для наблюдения за глазами водителя; носимую часть, выполненную в виде браслета; стационарный блок и блок коммутации. Носимая часть снабжена электродами, посредством которых с человека непрерывно считывается информация об электрическом сопротивлении его кожи. Данные передаются в стационарный блок, где с помощью уникального алгоритма из них выделяются специфические импульсы ЭДА и определяется уровень бодрствования человека. Блок коммутации выполняет две функции: считывание информации о рациональных действиях водителя по управлению транспортным средством, таких как нажатие на педаль тормоза, использование указателей

поворота, включение ручного тормоза, а также передачу информации о состоянии водителя диспетчеру в реальном времени.

Функционирование комплекса происходит следующим образом: в случае фиксации камерой закрытых глаз на время более 3 с либо при снижении уровня электродермальной активности до критической величины водителю выдаётся запрос на подтверждение бдительности в виде световой шкалы, далее звукового сигнала возрастающей громкости. Водитель обязан подтвердить свою работоспособность нажатием на кнопку, расположенную на корпусе прибора. Если в течение семи секунд подтверждения не происходит, то диспетчеру отправляется сообщение о том, что водитель на данном транспортном средстве не реагирует на запросы системы. После получения такого сообщения диспетчер запрашивает детальную информацию о транспортном средстве: его координаты, маршрут движения, текущую скорость. Далее диспетчером принимается решение: отправить ли водителю текстовое сообщение или связаться с ним по телефону и выяснить, нужна ли помощь.

Результаты эксплуатации систем на транспортных предприятиях показали, что комплексный подход к решению вопросов безопасности движения в связи с «человеческим фактором» позволяет повысить эффективность работы человека-оператора и снизить аварийность, что обеспечит сохранность грузов, жизни и здоровья пассажиров.

Список литературы:

1. Ogilvie R.D., Simons I.A., Kuderian R.H., MacDonald T., Rustenburg J. Behavioral, event-related potential, and EEG/FFT changes at sleep onset / Psychophysiology. – 1991. - № 28.
2. Dorokhov V. B., Dementienko V.V., Koreneva L.G., Markov A. G., Shakhnarovitch V.M. On the possibility of using EDR for estimation the vigilance changes. / Int. J. Psychophysiol. – 1998. – V.30/1-2/
3. Способ контроля уровня бодрствования человека и устройство для его осуществления. Патент на изобретение №2025731.

УДК 656.01

К.И. Сидоренко, *магистрант,*
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация: *Продемонстрирована важность эффективного использования автоматизированных информационно – логистических систем. Выявлены и проанализированы основные проблемы оперативности и эффективности логистической деятельности предприятия и пути их решения с помощью информационной логистической системы Radio Beacon WMS.*

Ключевые слова: *Логистические системы, автоматизированные информационные логистические системы.*

INCREASE COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE WITH THE AUTOMATED INFORMATION AND LOGISTIC SYSTEM

Abstract: *The importance of effective use of automated information and logistic systems is demonstrated. The main problems of efficiency and efficiency of logistics activity of the enterprise*

and ways of their solution with the help of the information logistic system Radio Beacon WMS are revealed and analyzed.

Key words: *Logistic systems, automated information logistics systems.*

Неэффективное использование автоматизированной информационно – логистической системы на предприятии негативным образом влияет на оперативность логистической деятельности, а также снижает качество и своевременность обслуживания клиентов, чем обуславливается его низкая конкурентоспособность на рынке предоставления услуг.

Для повышения эффективности деятельности, достижения и сохранения стабильного развития предприятия различных видов экономической деятельности стремятся придерживаться политики оптимизации издержек, использования современных малозатратных методов и механизмов управления, в том числе в логистической сфере. Существуют разнообразные системы, обеспечивающие эффективность осуществления процессов, среди них следует выделить логистические системы.

Логистические системы предназначены для доставки информации, товаров или услуг в определенном количестве, ассортименте, в определенные сроки и место, оговоренные в договоре при заданном уровне затрат, они способны ответить на возникающий спрос быстрой поставкой нужных услуг и товаров.

Логистическая система – это сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, состоящая из элементов – звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими им потоками. Иными словами, логистическая система – это система, состоящая из нескольких подсистем, выполняющая логистические функции и имеющая развитые связи с внешней средой, то есть с рынком[2].

Логистическая информационная система отличается от любой другой информационной системы функциональной наполненностью и уровнем интеграции информационного пространства. Главной особенностью логистических информационных систем – это интеграция в едином информационном пространстве трех основных составляющих потока товародвижения: поставки производства и распределения. Поскольку информационная система охватывает комплекс программно – аппаратных средств, регламента их функционирования, а также персонал, их реализующий, то логистическая информационная система – это целостный комплекс программно – технических средств, процедур и персонала, объединенных информационным потоком, обеспечивающим все стадии жизненного цикла продукции.

Непосредственно в производственном процессе применяются логистические системы, которые используют для каждого типа производства свои методы управления[4].

Для предприятий **первого типа** (единичное производство изделий на заказ), это разного рода сетевые модели: методы PERT и « критического пути», а также стандарты управления MRP, которые фактически включают эти методы сетевых расчетов.

Для предприятий **второго, третьего и четвертого типов** (серийное производство) это методы MRP. Это основная область применения данных стандартов.

Для предприятий **пятого типа** (массовое производство) это методы Just-In-Time (JIT, Kanban), а также используемые разные варианты отечественных комплектных систем, и т.д. Р-Г-Система и так далее. Могут работать также методы MRP. В той ситуации, когда темпы сбыта продукции (а значит и темпы производства) неустойчивые — целиком типичная ситуация — комплектные методы и JIT перестают работать, и MRP единая оптимальная альтернатива.

Достоинством указанных методов является простота, наглядность в определении потребности в материальных ресурсах или исполнителях. Заказ на нужные материальные ресурсы могут быть размещены заведомо, что обеспечивает высшую надежность снабжения.

К недостаткам методов относится чрезвычайно высокая трудоемкость при многономенклатурных (многоассортиментных) материальных потоках.

Управление логистическими операциями, функциями и функциональными областями предприятия, а также его партнеров по бизнесу чаще выполняется на базе информационных технологий и соответствующего комплекса технических средств. Отсюда аналогия с «системным администратором», «администратором локальной вычислительной сети». Поэтому развитие логистики в мире привело к возникновению такого понятия, как «администрирование логистической системы», или «логистическое администрирование». Логистическое администрирование определяется, как «комплекс управленческих функций и процедур, которые осуществляются персоналом логистического менеджмента предприятия (преимущественно с применением информационно-компьютерных технологий) для реализации стратегических, тактических и оперативных целей логистической системы». Его задачами, по сути, является совершенное выполнение управленческих функций[1].

Определяющим для формирования автоматизированных или информационных логистических систем является концепция минимизации общих логистических расходов и концепция управления качеством на всех этапах производственно-распределительного цикла.

Для поддержки процессов логистического управления в логистической системе обычно формируется комплекс подсистем, который состоит из информационного, организационного, экономического, технического, правового, эргономичного и других видов обеспечение цикла.

Системы класса MRP направлены на планирование деятельности служб сбыта, снабжения и производства как сквозной график взаимосвязанных заказов. Они должны включать средства бюджетирования и развитую систему управленческого учета, они должны содержать систему бухгалтерского учета или иметь интерфейс с такой системой, которая работает как в отечественных, так и в западных (GAAP, IAS) стандартах бухгалтерского учета и отчетности. Кроме того, они должны включать средства, которые позволяют смоделировать весь ход производства при данном варианте основного плана, чтобы увидеть возможные будущие проблемы и узкие места.

Для автоматизированного управления логистической деятельностью предприятия предложена информационно-логистическая система Radio Beacon WMS с использованием радиочастотного оборудования Symbol Technologies шрихкодовых принтеров Zebra Technologies. Эта система реализована в комплексе с Erp-Системой «Скиф», созданной фирмой «Софтвер Трейд Лаб», что обеспечивает планирование и управление ресурсами (рис. 1).

Основу центра составляет пятиярусное стеллажное хранение канцелярских товаров. Оно одновременно вмещает до 8 тыс. поддонов с продукцией больше 1 тыс. наименований.

Могущественные товаро - потоки, обрабатываемые складским центром, требуют использования эффективной и надежной системы автоматизированного управления работой. Предложенная автоматизированная система, которая работает в реальном масштабе времени, дала возможность эффективно оптимизировать управление складскими процессами, позволяет в 2,5 раза сократить численность персонала, обеспечить высокую точность выполнения заказов (99%) и приблизительно вдвое сократить сроки обслуживания клиентов.

Для решения таких задач была тщательно проанализирована и систематизирована товарная номенклатура складского центра. С учетом свойств товаров определены оптимальные зоны и места их размещения на стеллажах. Выделены специальные зоны хранения и обработки для огнеопасных, существенных, крупногабаритных единиц на поддонах. Система обеспечивает выделение этих грузовых единиц из общескладского грузопотока и направление в специализированные зоны хранения и обработки. Другой сортировки общескладского грузопотока по товарной номенклатуре система не предусматривает. Однако по среднему количеству отгрузок вся товарная номенклатура

товаров дифференцирована в системе по степени спроса, согласно которому заданы определенные штрих коды во время вступления материалов на состав. Для размещения материалов, которые имеют самый большой спрос, отведены секции стеллажей вблизи зоны отгрузки, которые, в свою очередь, разделены на сердцевины отбора с учетом уровня спроса материалов.

Рисунок 1 – Модель информационно-логистической системы Radio Beacon WMS

Система Radio Beacon WMS анализирует информацию о товаре, который поступил на склад и определяет координаты (номера) сердцевин, которые рекомендуются для его размещения. Оператору необходимо сделать лишь соответствующий запрос в систему.

Три верхних яруса стеллажей предназначены в основном для размещения и хранения грузов, собранных на поддонах. Первый и второй ярусы стеллажей служат для подготовки и обработки заказов. Их сердцевины являются своеобразными секторами отбора товаров и формирования заказов. Эти сектора своевременно пополняются из верхних сердцевин стеллажей или непосредственно из зон поступления материалов на состав.

Заказ с Erp-Системы поступает на автоматизированное рабочее место диспетчера системы Radio Beacon WMS, где происходит обработка заказа. На пульт диспетчера выводятся параметры заказа, информация о наличии отмеченных в нем материалов, алгоритм и маршрут их отбора из сердцевин. Эти данные передаются на терминалы операторов. Следуя командам системы, операторы проводят отбор заказанных материалов. Система автоматически контролирует точность выполнения операций и своевременно сигнализирует о допущенных операторами ошибках. После того, как заказ выполнен, система выдает на печать упаковочное письмо, в котором детально описано содержание заказа. В процессе выполнения заказов система контролирует наличие материалов в сердцевинах секторов отбора на стеллажах. Пополнение этих секторов осуществляется с опережением по алгоритму «min-max». Согласно этому алгоритму система определяет минимально и максимально необходимое количество материалов в секторах их отбора для обеспечения бесперебойного обслуживания заказчиков. Как только остаток материалов в секторах отбора снижается до 30% их полной вместительности, система оповещает о необходимости пополнения указанных секторов.

Во время поступления крупных заказов на отгрузку система формирует команду на так называемое «горячее пополнение» секторов отбора материалов из сердцевин верхних ярусов или из зоны их поступления. Для обеспечения инвентарных операций учета товарных запасов система регулярно ведет учет остатков материалов на составе без остановки его работы. Интерфейс с Erp-Системой предоставляет возможность обмена информацией: об ожидаемом к поступлению на склад и материале, который реально поступил, о задаче на отгрузку и фактически отгруженных материалах. Поскольку в любой момент времени на предприятии может произойти изменение уровня запасов продукции, обусловленное производством и поступлением материальных ресурсов, предназначенных для изготовления продукции, это определяет разнообразие состояний, в которых находится система обслуживания. Необходимым условием эффективного управления логистическим обслуживанием является знание состояние системы, которое позволяет принимать оптимальные решения.

Данная информационно-логистическая система сформирована для удовлетворения потребностей и повышения эффективности деятельности предприятия потому она является специализированной не только по своему технологическому назначению, но и по всему спектру производственно-хозяйственных задач. В сущности, именно благодаря ей на предприятии обеспечивается функционирование гибкой логистической системы.

Выводы.

Использование автоматизированной информационно-логистической системы на предприятиях позволит повысить эффективность и оперативность логистической деятельности, а также обеспечит качественное и своевременной обслуживание клиентов, что положительным образом скажется на успешности и конкурентоспособности предприятия.

Список литературы:

1. Гаджинский А.М. Логистика. Учебник для вузов. 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-Торговая корпорация «Дашков и К», 2005. - 396 с.
2. Павлюченко И.В., Логистика, краткий теоретический курс. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 95 с.
3. Корнелиус В.И., Сафонов М.С., Гильц Н.Е. Экономические методы управления логистическими системами на предприятии // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. - 2011. - №7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-metody-upravleniya-logisticheskimi-sistemami-na-predpriyatii

УДК 656.13

Я.С. Ткачева, *канд. экон. наук, доцент,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
С.С. Хажокова, *канд. экон. наук, доцент,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГЕРМАНИИ И ЯПОНИИ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию опыта организации регулируемого движения в зарубежных странах и возможности его применения в России. Были рассмотрены модели в области организации движения, в таких странах как: Германия и Япония. Опыт этих стран показывает, что применение зарубежного опыта на дорогах городов обеспечило бы переход ОДД на совершенно новый уровень. На основе проведенного исследования авторами предлагаются меры, позволяющие взаимодействовать*

автомобилям, как друг с другом так и с системой управления дорожным движением, что помогло бы избежать ДТП.

Ключевые слова: *Германия, Япония, умная дорога, интеллектуальные транспортные системы, регулируемое движение.*

THE ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE OF ORGANIZATION OF THE REGULATED MOVEMENT ON THE EXAMPLE OF GERMANY AND JAPAN

Abstract*. The article is devoted to the study of the experience of the organization of the regulated movement in foreign countries and the possibility of its application in Russia. Models in the field of traffic management were considered in such countries as Germany and Japan. The experience of these countries shows that the application of foreign experience on the roads of cities would ensure the transition of the ODD to an entirely new level. Based on the study, the authors suggest measures that allow to interact with cars, both with each other and with the traffic management system, which would help to avoid an accident.*

Keywords: *Germany, Japan, smart road, intelligent transport system, adjustable traffic.*

В каждой стране существуют свои особые методы решения данной проблемы. Но применение не всех из них возможно на УДС городов, так как на наших дорогах существуют свои индивидуальные особенности движения и поэтому зарубежный опыт необходимо адаптировать под особенности нашего движения. Большие успехи в области организации движения делают такие страны как: Германия и Япония.

На примере Германии. Когда въезжаешь из одной европейской страны в другую, на границе стоит знак, разъясняющий местные ограничения скорости. А в Германии на аналогичном знаке напротив автобана стоит не максимальная, а рекомендуемая скорость (стрит-вью). На автобане в общем случае нет ограничения скорости. Разумеется, такой режим далеко не везде, это лишь состояние по умолчанию. Если надо, могут установить и знак 100 где-то. Когда на автобане пробка, включается знак. Есть умные автобаны, которые динамически распределяют по себе трафик и стараются таким образом минимизировать вероятность пробок. Например, если автобан знает, что где- то поток едет медленно, он включает ограничения за несколько километров до этого места, чем ближе к загруженной части, тем ограничение скорости ниже. В каждой такой конструкции с экранами-знаками встроены датчики, которые фиксируют, как в этом месте едут машины. При особо плотном движении может включатся знак разрешающий движение по обочине. Так называемая «умная дорога» сама следит за соблюдением ПДД и фиксацией правонарушений. Сотрудники ДПС в основном занимаются автомобилями с иностранными номерами.

Если автобан обнаруживает, что где-то едет слишком много грузовых автомобилей, то он может включить знак «Грузовикам обгон запрещён», чтобы они не загрузили всю дорогу, обгоняя друг друга. Так автобан распределяет нагрузку по себе и автоматически пытается побороть пробки. Такая система установлена на большинстве Европейских автодорог. Данная система может применятся и в городских условиях (рисунок 1).

На примере Японии. В основе системы ITS - оптические датчики, следящие за дорогой. На перекрёстках они передают сигналы на специальные модули в автомобилях. Те синхронизируют полученную информацию с данными навигационной системы и предупреждают водителя о разного рода сюрпризах [1].

Программа ITS (Intelligent Transportation System) - детище компании Nissan, которому в последнее время оказывается поддержка на уровне правительства Японии. Эта разработка уже проходит «обкатку» на дорогах общего пользования префектуры Канагава. А более продвинутая версия - на территории Технического центра Nissan в Атсуги (NTC). NTC - город в городе. Со своими улицами, перекрёстками и автобусными маршрутами - идеальные условия для отладки ITS.

Рисунок 1 – Вид П - образной опоры с интерактивными знаками

Базовая часть системы, уже допущенная на дороги общего пользования, - это сеть оптических датчиков, коммуницирующих со специальными модулями, установленными на участвующих в эксперименте автомобилях. Цель - предупредить водителя о разного рода неожиданностях на дороге. О заторе, о машине, приближающейся по второстепенной дороге, о дорожных работах, действующих ограничениях и так далее. А в контролируемых условиях NTC ниссановцы отрабатывают дополнительные меры по повышению безопасности пешеходов.

Основная причина аварий с участием пешеходов - привычка людей ходить на «красный». Светофоры на территории NTC всегда «зелёные» для пешеходов. И «красные» - для автомобилей. Но едва машина останавливается перед переходом, её датчик передаёт сигнал светофору - и он переключается на зелёный свет. То есть связь между автомобилем и инфраструктурой становится двусторонней (рисунок 2).

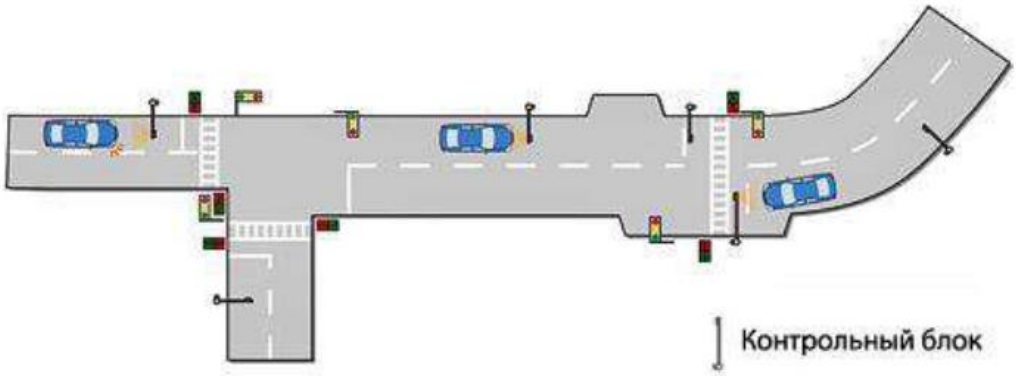


Рисунок 2 – Схема перекрестка оборудованного ИТС

Однако если автомобили будут постоянно двигаться в режиме stop-and- go, увеличится расход топлива и вырастут выбросы вредных веществ. Поэтому оптические датчики перед перекрёстками должны оценивать интенсивность движения, а «мозги» светофора - рассчитывать фазу переключения так, чтобы приближающимся машинам не приходилось резко замедляться и ускоряться [2].

Но всё же приоритет - безопасность пешеходов. Так, например, на подъезде к местному «детскому саду» организована зона интерактивного контроля скорости: сигнал о превышении выводится прямо на экран бортового компьютера машины (рисунок 3).

Рисунок 3 – Работа информационной системы «Нисан»

Ради эксперимента ниссановцы оснащают интерактивными модулями и компьютеризируют автопарк NTC свою дорожную инфраструктуру. Всё - как на дорогах Канагавы. Даже ещё строже. Интерфейс HMI (человек-машина) дополняется новыми функциями: если водитель игнорирует запрещающий сигнал светофора, система HMI может вмешаться в процесс управления.

Наконец, в Атсуги пытаются решить проблему пробок, синхронизируя работу сразу нескольких светофоров в зависимости от интенсивности потока. А заодно и победить очереди, возникающие на правых поворотах при выезде с второстепенных улиц (у нас это были бы левые повороты). Если новые элементы системы ITS успешно пройдут испытания на территории NTC, их допустят и на дороги общего пользования префектуры Канагава. А там, глядишь, и во всей Японии.

Вывод: применение зарубежного опыта на дорогах городов обеспечило бы переход ОДД на совершенно новый уровень. Применение умных дорог, которые способны сами контролировать потоки автомобилей и перенаправлять их, информировать водителей о сложившейся ситуации на дорогах. Применение системы позволяющей взаимодействовать автомобилям, как друг с другом так и с системой управления дорожным движением, что помогло бы избежать ДТП. Данная система вмешивалась бы в управление автомобилям которые могут совершить ДТП по расчетам данной системы. Т.е. сканируя положение, скорость и другие параметры ТС, прогнозируя дальнейшее движение ТС и изменяя его в случае необходимости.

Список литературы:

1. Ширяев С. А., Зарубежный опыт организации транспортного обслуживания населения и возможности его использования в России / С. А. Ширяев, О. С. Кодиленко, А. С. Кодиленко // Молодой ученый. — 2016. — №7. — С. 218-221.

2. Дмитриев И.И., Умные дороги и интеллектуальная транспортная система / И.И. Дмитриев, А.М. Кириллов // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 2 (53). С. 7-28.

УДК 629.051

Т.А. Устинова, *магистр, страший преподаватель,*
ГУ имени Шакарима города Семей, г .Семей, Республика Казахстан

НАЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. *описаны основные понятия телематики и интеллектуальных транспортных систем, их назначение. Рассмотрены цели и задачи использования телематических транспортных систем и проанализированы основные направления развития отрасли транспортной телематики.*

Ключевые слова: *интеллектуальная транспортная система, телематика, транспорт*

DESIGNATION AND USE OF TELEMATIC SYSTEMS IN TRANSPORT

Abstract*. describes the basic concepts of telematics and intelligent transport systems, their purpose. The goals and tasks of using telematic transport systems are considered and the main directions of development of the telematics industry are analyzed.*

Key words: *intelligent transport system, telematics, transport*

Широкое внедрение компьютерной техники и информатизация процессов производства, экономики и социальной сферы позволяют говорить об информационной революции. Кардинальные изменения затронули и транспортную систему, на сегодняшний момент перспективным направлением развития информационных технологий в этой отрасли является интеграция телематических и интеллектуальных транспортных систем.

Телематика – это комбинация телекоммуникаций и компьютерных технологий, но самое распространенное значение – это информационные услуги, оказываемые посредством коммуникационных сетей [1]. Транспортная телематика представлена различными сервисами по контролю, логистике и позиционированию транспортных средств, то есть это удаленный сбор данных с подключенных устройств, обработка, анализ информации и принятие решения с последующим отображением в различных интерфейсах.

Современные автомобили больше не являются простыми механическими устройствами с водителем во главе. Теперь они еще и плотно нашпигованы программами и коммуникационными технологиями, что дает большой простор для развития телематики. Транспортные средства отслеживаются и управляются дюжиной электронных компьютеров, датчиков и контроллеров, скоординированных друг с другом посредством внутренних сетей.

Телематические системы – это комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задачи управления дорожным движением, мониторинга и управления работой всех видов транспорта (индивидуального, общественного, грузового), информирования граждан и предприятий об организации транспортного обслуживания на территории региона.

Приоритетными направлениями использования телематических систем являются повышение пропускной способности транспортной сети и безопасности участников дорожного движения [2].

Телематическая транспортная система (ТТС) – это информационная система, обеспечивающая автоматизированный сбор, обработку, передачу и представление потребителям данных о местоположении и состоянии транспортных средств, а также информации, получаемой на основе этих данных, в целях эффективного и безопасного использования транспортных средств различного назначения и принадлежности.

Интеллектуальная транспортная система (ИТС) – это телематическая транспортная

система, обеспечивающая реализацию функций высокой сложности по обработке информации и выработке оптимальных (рациональных) решений и управляющих воздействий [3].

Основным недостатком автотранспортного комплекса является недостаточное соответствие показателей качества (эффективности, безопасности, экологичности, удобства для пользователей) современным требованиям при наличии возможности улучшения этих показателей за счет создания и внедрения телематических и, в частности, интеллектуальных транспортных систем.

Цель создания ТТС состоит в повышении показателей качества автотранспортного комплекса с помощью телематических средств.

С помощью ТТС можно решить следующие задачи:

- взимание платы за проезд транспортных средств по дорогам (участкам улично-дорожной сети), на которых установлена такая плата;
- дистанционный контроль и надзор при осуществлении перевозок опасных и ценных грузов;
- контроль времени работы и отдыха водителей и пресечение нарушений установленного режима;
- обеспечение транспортной безопасности ТС, находящихся в рейсе;
- управление системами (группами) ТС, например, автотранспортом оперативных служб, дорожно-эксплуатационных и коммунальных организаций, таксопарками и т. д.;
- формирование оптимальных (рациональных) маршрутов движения ТС, сообщивших пункты своего назначения, и прогнозирование продолжительности поездки;
- оптимальное управление дорожным движением;
- информирование пользователей ТТС (водителей и пассажиров);
- экстренное реагирование на аварийные ситуации;
- розыск угнанных ТС;
- использование поступающих в ТТС данных о транспортных средствах для решения задач правоохранительных органов [4].

Основными технологиями, используемыми в системах транспортной телематики на автомобильном транспорте и в дорожной отрасли, являются:

- координатно-временные и навигационные технологии;
- геоинформационные технологии;
- телекоммуникационные технологии, включая технологии мобильной связи и навигации;
- технологии сбора, хранения и обработки информации на ЭВМ [5].

Телематические технологии в автотранспортной сфере позволяют:

- выявить неполадки в транспортном средстве, что повышает его надежность и понижает стоимость гарантийного обслуживания для автопроизводителей;
- фиксировать сведения об аварии и сообщать их государственным учреждениям, медицинским организациям, что сокращет время реагирования экстренных бригад и ускоряет оказание медицинской помощи жертвам автомобильных аварий;
- служить платформой для доставки дорожной информации в режиме реального времени, что экономит время водителя и разгружает сложные участки движения;
- синхронизировать обмен информацией между автомобилем и пользователем, находящимся дома или в офисе, что сокращает страховые потери от краж, мошенничества и аварий;
- использовать систему «дистанционного вождения» (ITS).

Из наиболее перспективных направлений развития ТТС можно выделить следующие:

- рынок самоуправляемых автомобилей (беспилотники). Благодаря технологиям беспилотного вождения можно предотвратить ДТП и за счет оптимизации маршрутов

сэкономить топливо. Компании-разработчики проводят пилотные проекты на полигонах, а также работают над решением проблем кибербезопасности.

• умное страхование. Страховая телематика – сервис для страховых компаний, основной задачей которого со стороны страховщика является предотвращение мошенничества, а со стороны страхователя – это возможность получить скидку на полис. Принцип Pay-as-you-Drive (плати, как ездишь) за последние несколько лет стал общемировым трендом.

• сервисы экстренной помощи. Сейчас в мире существует две масштабные программы по оснащению автотранспорта средствами экстренного реагирования на аварии – eCall для рынка Евросоюза и ЭРА-ГЛОНАСС – для рынка стран Евразийского союза.

• модернизация навигационно-информационных систем. Автопроизводители готовы обеспечивать своих покупателей новыми удобными телематическими сервисами на борту на базе навигационно-информационных технологий, например, таких, как удаленная диагностика автомобиля, видеонаблюдение на борту, информационно-развлекательные сервисы с привязкой к местоположению и множество других полезных функций [6].

• развитие логистических сервисов для коммерческих клиентов. Это составление оптимального маршрута следования, анализ износа ТС, расход топлива и т.д. Для государственных заказчиков это интеллектуальные сервисы по контролю исполнения договоров, а для частных пользователей – развитие сервисов connected car (получение информации об автомобиле удаленно, управление некоторыми его функциями со смартфона) и сервисов для снижения стоимости владения автомобилем (предиктивный анализ износа ТС, «умное» страхование) [7].

Выводы.

Приоритетными направлениями использования телематических систем являются повышение пропускной способности транспортной сети и безопасности участников дорожного движения. Внедрение телематических и интеллектуальных транспортных систем позволяет снизить негативные последствия автотранспортного комплекса и повысить качество обслуживания. Автомобиль становится online-гаджетом, транспорт – услугой. Телематика становится гарантом снижения аварийности «умных» машин.

Список литературы:

1. Телематика [Электрон. ресурс]. – URL: http://www.opengl.org.ru/informatsionnye-sistemy-i-tekhnologii/telematika.html (дата обращения: 20.04.2018).

2. Мироненко С. В., Лавренчук С. А. Опыт работы с телематическими системами за рубежом, перспективы его использования в Украине // Вестник ХНАДУ. 2013. №60. [Электрон. ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-raboty-s-telematicheskimi-sistemami-za-rubezhom-perspektivy-ego-ispolzovaniya-v-ukraine (дата обращения: 20.04.2018).

3. Комаров В. В., Гараган С. А. Интеллектуальные задачи телематических транспортных систем и интеллектуальная транспортная система [Электрон. ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-zadachi-telematicheskih-transportnyh-sistem-i-intellektualnaya-transportnaya-sistema (дата обращения: 20.04.2018).

4. Телематические и интеллектуальные транспортные системы [Электрон. ресурс]. – URL: https://www.niiat.ru/activity/intellektualnye-transportnye-sistemy/ (дата обращения: 20.04.2018).

5. Власов В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. - М.: МАДИ, 2013. – 80 с.

6. Развитие отрасли транспортной телематики. Взгляд экспертов [Электрон. ресурс]. – URL: http://lookout.ssoft24.ru/news/razvitie-otrasli-transportnoy-telematiki-vzglyad-e/ (дата обращения: 22.04.2018).

7. Перспективы транспортной телематики [Электрон. ресурс]. – URL: https://www.if24.ru/perspektivy-transportnoj-telematiki/ (дата обращения: 22.04.2018).

УДК 656.01

З.П. Чекеревац, *д.т.н., профессор,*
Факультет бизнеса и права, Университет «Унион - Никола Тесла», г. Белград, Сербия
Л.В. Пригода*, д.э.н., профессор*
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, РФ
Е.Р. Малетич, *M.Sc., профессор средней школы*
Коледж ГСП, г. Белград, Сербия

ЦЕПИ СНАБЖЕНИЯ - ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И IIoT

Аннотация. *В данной статье рассмотрен вопрос управления цепочками поставок посредством использования современных цифровых технологий, базирующихся на автоматизации обмена данными в интралогистических процессах и цепочках поставок с использованием различных, как существующих, так и новых технологий, которые следуют за физическими операциями и процессами, создавая в реальном времени виртуальные копии физического рынка и децентрализованных решений. Основная идея, заложенная в данной работе, заключается в интеграции информационных технологий, которые используются для компьютерной обработки данных и информации, с операционными технологическими системами, используемыми для мониторинга событий, процессов и средств работы и их адаптации в деловых и промышленных операциях и процессах. Целью работы является выявление необходимости визуализации, возможных технологий обработки данных, базовой конфигурации такой системы, а также определение направления дальнейшего развития информационных технологий в цепочках поставок*

Ключевые слова: *цепочка поставок, Интернет вещей, промышленный Интернет, технология обработки, визуализация.*

SUPPLY CHAINS - VISUALIZATION AND IIOT

Abstract*. Supply chain digital management is the current trend of automation in data sharing in intralogistics processes and supply chains, using a variety of existing and new technologies that follow physical operations and processes, creating virtual copies of the physical market and decentralized decisions, all in the real time. The main idea is the integration of information technology, which is used for computer data processing and information, with the operational technology systems used to monitor events, processes, and means of work and their adaptation in business and industrial operations and processes. The aim of the paper is to point out the need for a visualization, possible data processing technologies, basic configuration of such a system, and the direction of further development of information technology in supply chains.*

Keywords: *supply chain, Internet of things, industrial Internet stuff, processing technology, visualization*

SUPPLY CHAINS. Supply chains (SC) include very complex technological processes, in which the work of different participants needs to be connected and coordinated with different information systems, different means of transport by means of transport, different technological requirements, etc. Using the Industrial Internet of Things (IIoT) technology, the means of work that are physically distant and unconnected, communicate under the machine-to-machine (M2M) model, and exchange data online to improve the process of their use. Many machines that are being tracked or tuned are not computerized, and in connection with computers, they mainly use closed protocols and programmable logic controllers (PLCs), and not technologies that provide complete control over the computer. By integrating participants and monitoring their work, large databases are creating. They are too large for any analysis by traditional methods and can only be used with the Big Data technologies. There is also the problem of keeping such amount of data.

Nowadays, the concept of computerized management is gaining in importance, and the interaction is directed to the collection, storage, analysis, exchange and visualization of all forms of electronic data. This is done in different ways, and in some cases using machine learning and artificial intelligence. More and more, sensors and related systems, as wireless sensors' and actuators' networks (VSAN) are integrated into the management of industrial environments, such as those for water treatment, production and distribution of electrical energy, and automation of processes in factories. Integration of automation, communication, and networking in industrial environments is an integral part of the growing IIoT.

More and more in the supply chains is talked about the Blockchain, as a new technology, which can be used to manage global trade, and in particular in supply chains, including providing regulatory assistance and product testing, compiling and sending of dispatch orders or the cargo bills of lading, negotiation of letters of credit, licensing and / or improvement of the integrity of transactions, increasing the quality of financial control and improving operational efficiency, etc.

NEED FOR SUPPLY CHAIN VISUALIZATION. With the advent of new information technologies, new requirements are also raised by SC participants in terms of data collection and visualization in all phases of SC implementation, to allow automatic planning and management of each SC state. Fundamental changes are required because of:

- Possessing of detailed analyses of each customer transaction, which would determine the causes of demand, better forecasts of future sales, with detailed demand plans,
- Knowing many of supplier characteristics such as the delivery probability, order scheduling and disposition, supplier capacity constraints, time variability, current and future stock terms, order limits, etc.
- Optimum stock status especially in the omnichannel environment,
- Formation of reliable and defined analytics with clear procedures and messages in the execution of specific requests and tasks, both individually and team, for the complete elimination of omissions in work,
- Ability to generate extremely accurate forecasts, precise plans of demand and supply, efficient and simple execution of the process,
- Full visibility of internal and external processes,
- Easy aggregation, separation, and management of demand and supply at any level,
- Simulating the effects of different services, money, and goals, and then re-planning in terms of achieving the optimal goals of their organizations,
- Application of new trends, new conditions of risk and market disturbance,
- etc.

To fulfill the previous requirements, a systematized and reliable database based on data obtained from the IIoT is needed.

Possible application of IIoT is located in factory lines for monitoring the operation of production equipment, in warehouses and terminals (RFID and NFC tags), monitoring of cargo and quality during transport and throughout the SC, and on shelves in retail, connection of logistical operations, Smart Surveillance and Smart Networking, Smart City Applications, Industrial Safety Systems Control, Energy Optimization, Industrial Heating, Ventilation and Air Conditioning, Property Monitoring and Smart Logistics, Environmental Monitoring (Ozone, Gas and Temperature in Industrial environment), monitoring the safety and working conditions of workers, managing process and system performance, and so on. Digitization is an important key to better understanding the customer and accurately predicting future needs.

ECONOMIC ASPECTS OF THE NEED FOR VISUALIZATION AND IIoT. According to [1], aspects of the improvement of traditional SCs have been studied, where most of the 366 surveyed organizations cite the basic aspects of possible improvements through shortening delivery times (51%), reducing inventory costs (50%), better inventory optimization (43%), the efficiency of SC (42%), the creation of a more flexible SC (35%), focusing on customer (35%), the visibility of the process (34%), the influence of the SC on the profit growth (29%), the improvement

of procedures (27%), shorter production cycles (23%), ability to adjust products and services (12%), procedures of job completion (12%). Reducing of delivery times, cost reduction, and inventory optimization is often cited as critical aspects of SC operations that organizations need to improve. Upgrading overall SC efficiency and creating chains with greater flexibility are also major priorities. More precisely, manufacturers and freight forwarders are looking to improve inventory management capabilities, initiatives related to improving visibility, and communication with suppliers and customers. With the visibility of the location and condition of goods in the SC, opportunities for significant cost reduction, greater efficiency, and improved service quality are created.

According to [2], aspects of the improvement of traditional SCs have been studied, where most of the 210 surveyed respondents shared their input on the key supply chain performance challenges that they are facing, operational areas that are in need of improvement, and the software solutions being used to overcome critical supply chain issues: increasing supply chain efficiencies (67%), Greater control over supply chain costs (63%), Inventory optimization and reduction of on-hand inventory (61%), Optimizing transportation logistics (activities (mode, route, weight, 58%), Greater customer satisfaction (56%), Sourcing and supplier relationship management (47%) and others. All supply chain activities are centralized under a supply chain officer 35%, each business unit controls their own supply chain decisions 27%, centralized management but decision-making is on a local business unit level 24% No formal structure 11%, other 3%.

The Internet radically changed the world of communication. More than 24% of the world's organizations believe that the IIoT will transform and improve their business [3]. The effects of SC visualization are different. The IIoT SC will enable the collection of data and information on the process, on the means of work, etc. For example, in production, IIoT applications can detect potential problems within the machine before the machine falls into operation, which will allow greater accuracy and identification of potential problems during the process of monitoring the temperature, oil pressure, wear, etc. In addition, IoT can identify the exact cause of the problem and provide detailed instructions on how to perform the repair, to provide the specification of the parts to be replaced, the tools necessary for the repair, and instructions if maintenance workers have no previous experience in replacing this worn out part. Similarly, IIoT can ensure maintenance of machine functionality during operation, preventing interruptions and predicting when maintenance is required.

During the distribution, more problems can arise, such as delays and inefficiencies. Using the IIoT in SC, it is possible to redirect the vehicle's operation by giving new directions to the driver of a road vehicle, making changes in automated delivery systems, or facilitating new delivery methods, via unmanned aircraft vehicles, drones. By identifying inefficiencies and problems before they occur, the total cost of the supply chain can be reduced. Moreover, the use of robotics in the fulfillment of requirements and tasks, in the process of "selecting goods" in warehouses, can contribute to shorter delivery times. As a result, the organization will probably grow faster and expand its customer base. The great importance of IIoT will be in retail in inventory management, sales promotion, object theft, product quality and so on.

Using of information technology in more than 110 countries of the world, automated circulation of information is enabled. According to Gartner, projected 20 billion “things” connected online to the year 2020, will give more data than we’ve ever had before, and the speed of business is traveling faster than we can keep up. IDC estimates that by 2020, business transactions on the Internet, business-to-business and business-to-consumer, will reach 450 billion per day. More than 50 billion sensors will be interacting with each other. It’s also predicted that data production will be 44 times greater in 2020 than it was in 2009. [4]

When a customer forms an order, the IIoT delivery chain can allow the automatic transfer of information from the buyer to the seller and vice versa. In the future, the IIoT will allow at the points of sale to recognize the change in inventory status and delivery of goods, to generate payment to the appropriate supplier, to oversee supplies, etc. If this simple example will be

expanded to other activities, the IIoT SC capabilities in daily operations can become infinite. Hospitals, pharmacies, and drugstores would automatically set new delivery requirements before existing supplies become insufficient, which would improve patient's satisfaction and encourage better health care.

More and more it is written about the use of robots (Internet of Robotic Things - IoRT) in supply chains where intelligent means can monitor events through sensors from different sources using local and "distributed" intelligence to determine the best workflow while simultaneously controlling and handling resources in the physical sense as they move through the infrastructure objects. This achieves the integration of workflows, real-time update of the situation, and the ability to obtain pervasive analytics, which maximizes the revenue of the organization. With the use of IIoT, in most cases in SC, human intervention as input will be almost eliminated.

Although not analyzed in this paper, one should never lose sight of the potential risks that can arise from the application of new technologies. About such a problem it was written in many sources including [5-9]. Will there be hacker's attacks, abuses, drops of drones, etc.? Yes!

CONCLUSIONS. One of the biggest advantages of IIoT SC is its ability to quickly collect, monitor and analyze data. That allows to automatically detect the current situation, trends that become more important, and the ability to improve business. The IIoT has changed, changed, and will continue to change the world, especially in SC processes. Visualization of data can be applied to any SC process that provides users with information that enables the current management of operations, quick information exchange and faster decision making, which certainly can reduce the delivery time.

SC managers will focus on increasing the delivery timeliness, with additional pressure on employees, drivers and other individuals in the SC to increase the quality of service in terms of delivery at the right place, at the right time, in the proper condition, in the right package, with proper documentation, to the right buyer, and in the requested quantity. SC will dominate the market when purchasing new products and spare parts. It is to expect that SC management will finally receive a standard certification process. Now there are many different platforms and services available, with almost every system different, which needs to be integrated through IIoT. The certified process will help to encourage efficient and effective deployment and use of new systems and services while reducing the existing skills shortage.

The visibility will become a special category in SC technology that is covered by analysts. Over the last two decades, visibility has been covered by different categories and software (ERP, TMS, WMS, GTM, SCP, S & OP, SCE) and now Supply Chain Visibility (SCV). However, with the rapid development of information technology and the growing number of indicators and performance required by SC participants, conditions are created for increasing operational potentials tailored to specific situations [10].

Blockchain will continue to develop, although it is currently, away from any mass adoption in the SC. The development of new devices and mobile capabilities will become easier in the SC. Plenty of information delivered in real time will ultimately allow solving more problems than they really exist. In the world, organizations increasingly submit their requests for proposal (RFP), i.e. requests for business proposal submission by their customers in terms of implementation of digitization and improved visibility.

In the end, does this computerized future bring also safety risks? Yes!

References:

1. PRG, "Demand Management: Customize Products through the Use of Product Completion Centers," https://www.logisticsmgmt.com/article/postpone_product_customization_and_get_a_jump_on_demand, August 2013. [Online]. Available: http://pages.ehpub.net/wp_ryder_100413. [Accessed 10 April 2018].

2. P. Burnson and E. Puzey, "Improving Supply Chain Efficiency Through Convergence, Collaboration, and Visibility," November 2014. [Online]. Available: http://info.kewill.com/improving-supply-chain-efficiency-webcast.html. [Accessed 11 04 2018].

3. N. Windpassinger, “Digitize or die” – transform your organization and rise above the competition with IoT, IoT Hub, 2017). 2017 Partner Program Guide Details. Amazon. Boston. USA.

4. White paper, "Supply Chain Visibility: From Passive to Active," 2017. [Online]. Available: https://www.supplychaindive.com/library/supply-chain-visibility-from-passive-to-active/. [Accessed 12 April 2018].

5. B. Davidović, Z. Dvorak and Č. Z., "Use of lean in supply chain decision making," in LOGVD 2011 – Dopravná logistika a krizove situacie Zborník zo 14. vedecko-odbornej konferencie s medzinarodnou ucastou, Zilina, 2011.

6. Z. Čekerevac, Z. Dvorak and P. Čekerevac, "The use of drones in transport," in Dvadeset i vtora mezhdunarodna nauchna konferencija “Transport 2015”. Mehanics Transport Communications, Sofia, Bulgaria, 2015.

7. Z. Čekerevac, Z. Dvorak and P. Čekerevac, "Internet security in light of Edward Snowden's revelations," FBIM Transactions, vol. 2, no. 2, pp. 68-78, 15 July 2014.

8. Z. Čekerevac, S. Glumac, and J. Maletić, "Track & Trace Systems Application in the Supply Chains," Mehanika, Transport, Komunikacii, vol. 14, no. 3/2, pp. XI-1 - XI-7, 2016.

9. Z. Cekerevac, Z. Dvorak, L. Prigoda and P. Cekerevac, "Techno-economic aspect of the Man-in-the-middle attacks," Communications, no. 2, pp. 166-172, 2017.

10. G. Kefer, "Supply chain predictions 2018 – innovation hits warp speed," 6 December 2017. [Online]. Available: http://www.gtnexus.com/resources/blog-posts/supply-chain-predictions-2018-innovation-hits-warp-speed. [Accessed 12 April 2018].

УДК 656.1

***А.Ю.Чуканов**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж
***С.А. Мозгов**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж
***Д.М. Костина**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж
***Э.Н. Бусарин**, к.т.н., доцент*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА С УЧЕТОМ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»

Аннотация. *Проведен анализ характерных особенностей интеллектуальных систем транспортного комплекса и рассмотрен уровень автоматизации систем управления транспортными средствами в городе с учетом эффективности их работы.*

Ключевые слова: *транспорт, информационные технологии, интеллектуальные системы.*

IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF WORK OF THE TRANSPORT COMPLEX WITH REGARD TO APPLICATION OF THE CONCEPT «THE SMART CITY»

Abstract*. The analysis of the characteristic features of the intelligent systems of the transport complex has been carried out and the level of automation of the vehicle management systems in the city has been considered taking into account the effectiveness of their work.*

Key words: *transport, information technology, intelligent systems.*

Важной частью экономики города является развитый и современный транспортный комплекс. Он является материальным носителем между районами, отраслями, предприятиями. Специализация районов, их комплексное развитие невозможны без системы транспорта. Транспортный фактор оказывает огромное влияние на жизнь города и страны в целом. Обеспеченность территории хорошо развитой транспортной системой служит одним из важных факторов привлечения населения и производства, является важным преимуществом для размещения производительных сил и дает интеграционный эффект.

Эффективность работы транспортного комплекса напрямую зависит от своевременного применения инновационных технологий в транспортном комплексе города. В разных странах реализуются проекты по строительству новых «умных» кварталов или населенных пунктов, а также по автоматизации этих проектов в тех городах, которые уже существуют. Концепция «Умного города» предполагает обеспечение высокого качества жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное использование городских систем жизнедеятельности и жизнеобеспечения.

Транспорт «умного» города основывается на интеллектуальной транспортной системе (ИТС). Это означает интеграцию оперативного управления всеми видами транспорта и возможность реакции на события в режиме реального времени.

Информационные технологии в отношении транспорта – это создание города, ориентированного на пешехода и стремление свести использование частного транспорта к минимуму. В связи с этим серьезное внимание в транспортной системе уделяется общественному транспорту.

Большое значение в интеллектуальной транспортной системе (ИТС) имеет наличие единого транспортного интерфейса, ориентированного на потребности жителей «умного» города и гостей. Данный интерфейс позволяет использовать множество сервисов - от подсказки для выбора парковки до оповещения о сроке прибытия местного общественного транспорта. Проект «Интеллектуальная транспортная система» включает в себя набор следующих элементов:

- умный светофор;
- умный автобус;
- умная остановка;
- умная видеокамера/видеонаблюдение;
- мобильной устройство регистрации правонарушений;
- система мониторинга мобильных объектов;
- система дорожно-транспортных и навигационных сервисов;
- экологичные транспортные средства;
- умные дорожные знаки;
- технический облик ИТС [1].

Рассмотрим некоторые элементы данной системы.

«Умный светофор»– это интеллектуальная система контроля дорожного движения, которая успешно используется практически по всему миру. Автоматизированные системы данного типа функционируют во многих городах, в том числе и в Воронеже. Например, в Воронеже применена интеллектуальная система управления дорожным движением

«Артемис». Благодаря эффективному способу управления дорожным движением (как показывают статистические данные) пропускная способность повышается на 30%, а рациональность применения данного проекта обосновывается простотой его реализации. Также не исключается применение специальных метеостанций, которые будут собирать информацию о погодных условиях и состоянии асфальта. Эти данные помогут скорректировать скоростные ограничения и предупредить водителей о неблагоприятных условиях на дороге [2].

«Умный автобус» - данный проект был впервые представлен на инновационном форуме «СмартТранспорт-2016» в городе Санкт-Петербург. Согласно данной концепции в автобусах «нового времени» будет применено более десятка технических новшеств, повышающих безопасность и комфорт для пассажиров – высокоскоростной Интернет, видеокамеры для наблюдения за обстановкой на дорогах и самостоятельного фиксирования нарушений правил дорожного движения. Кадры с нарушениями правил дорожного движения будут автоматически отправляться на серверы ГИБДД. Также автобус будет подключен к отечественной системе экстренного реагирования при дорожно-транспортных происшествиях ЭРА-ГЛОНАСС. При возможном наступлении чрезвычайного происшествия водитель с помощью кнопки экстренного вызова сможет подать сигнал SOS, а если водитель потерял сознание, за него это автоматически сделает система.

Автобусы оснащаются автоматическим кондуктором, который с помощью видеокамеры может посчитать пассажиров а также запечатлеть правонарушителей. В этом транспорте будущего установлена система кварцевания, которая обезопасит пассажиров от передачи друг другу простудных заболеваний в зимний период.

Если есть «умный автобус», то должна быть и «умная остановка». Первая подобная автоматизированная система была установлена в Севастополе. Затем пошло развитие в Крыму: Ялта, Евпатория и т.д. После завершения форума в Санкт-Петербурге был установлен опытный образец остановки. В остановку внедрена система камер видеонаблюдения «Безопасный город», которая позволяет оперативно следить за порядком. «Умные остановки» оснащены электронным табло, предоставляющим информацию о текущем времени, дате, температуре, маршрутах, типах и точном времени прибытия городского транспорта, прибывающего на остановку, а также USB-разъемами для подзарядки телефонов и планшетов, бесплатным WI-FI, платёжным терминалом в целях предотвращения различных внештатных ситуаций жителей города.

Одним из основных направлений развития телематических систем на пассажирском транспорте, как в России, так и в зарубежных странах является внедрение автоматизированных навигационных систем диспетчерского управления. Данные системы используют определение местоположения транспортных средств по сигналам глобальных навигационных систем GPS и ГЛОНАСС.

Диспетчерские системы на базе спутниковых навигационных систем обеспечивают возможность оперативно управлять перевозками, фиксировать фактически выполненную транспортную работу за счет сбора, передачи и обработки информации о местоположении транспортных средств; предоставлять и получать доступ к этой информации всем заинтересованным участникам транспортного процесса.

Немаловажным свойством всех транспортных средств является экологическая безопасность. Экологическая безопасность – это способность автомобиля, которая позволяет уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе эксплуатации. Мероприятиями по уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать снижение токсичности отработавших газов и уровня шума [3]. Мировой автопром уже много лет подряд активно внедряет один за другим проекты, касающиеся производства экологичных транспортных средств. Благодаря крупным инвестициям на выходе уже получены положительные результаты. Правительством многих стран разработаны и приняты стимулирующие программы для ускорения массового

внедрения экологического транспорта в частное пользование, а также во все сферы промышленности.

Многие российские предприятия разработали и продолжают развивать специальные проекты, касающиеся производства транспортных средств, которые способны работать на экологическом топливе, но для реализации инновационных решений необходима соответствующая государственная поддержка. Поэтому в ближайшем будущем предстоит решить следующие проблемы: принять и внедрить критерии для оценки электрического и гибридного транспорта; отработать систему стимулирования производителей и пользователей «зеленых» автомобилей; создать условия и определить технические нормы для развития зарядной инфраструктуры; снижение себестоимости экологичных автомобилей.

Выводы. В итоге следует отметить что, город с применением концепции «Умный город» - это более гибкий и приспособленный к современным реалиям город. Так как транспортная отрасль является одной из самых важных в городской инфраструктуре то её развитию нужно уделять особое внимание. Дорожное движение в настоящее время следует рассматривать как одну из самых сложных составляющих социально-экономического развития городов и регионов. В данной области должны использоваться самые современные технологии сбора и обработки информации о параметрах транспортных потоков (плотности, скорости, составе) с целью обеспечения безостановочного движения по улицам и дорогам. Интеллектуальная транспортная система позволяет обеспечивать комфорт и безопасность пешеходов, пассажиров и водителей одновременно. Создание интеллектуальной транспортной системы нового поколения, соответствующей сценарию инновационного развития, – наиболее эффективный путь развития современных городов, учитывая высокие темпы внедрения инновационных технологий и насущную потребность для страны в более эффективном использовании транспортного ресурса.

Список литературы:

1. Умный город [Электронный ресурс]: [офиц. сайт] / Комитет поддержки реформ Президента России». – Электрон. дан. – М., 2016. – Режим доступа: http://comreform.ru/print/79, свободный. – Загл. с экрана.

2. «Умные светофоры»: Интеллектуальная система контроля дорожного движения [Электронный ресурс]: офиц. сайт «Мэр Воронежа. РФ». –Электрон. дан. – Воронеж, 2013-2015.– Режим доступа: http://mer-voronezha.ru/articles/71, – свободный. – Загл. с экрана.

3. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: МАДИ, 2013. – 80 с.

УДК 656.13

Н.Г. Шаповалова, *магистрант,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
А.В. Ткачев, *магистрант,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
Н.А. Черниченко, *магистрант,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию отечественного опыта организации регулируемого движения. Опыт г. Москвы показывает, что старые методы организации движения уже не справляются со своим назначением. На основе проведенного исследования*

авторами предлагаются меры, позволяющие улучшить безопасность движения, уменьшить время простоя на светофорах, обеспечить беспрепятственное движение общественного транспорта.

Ключевые слова: *Москва, интеллектуальные транспортные системы, информирования водителя, ситуационный центр, регулируемое движение.*

ANALYSIS OF DOMESTIC EXPERIENCE OF ORGANIZATION OF REGULATED MOVEMENT ON THE EXAMPLE OF MOSCOW

Abstract*. The article is devoted to the study of the domestic experience of organization of the regulated movement. The experience of Moscow shows that the old methods of organizing traffic no longer cope with their purpose. Based on the study, the authors suggest measures to improve traffic safety, reduce idle time at traffic lights, and ensure unhindered traffic of public transport.*

Keywords: *Moscow, intelligent transport systems, driver information, situational center, adjustable traffic.*

В современном мире организации движения на УДС уделяется особое внимание, так как неуклонно растет численность населения городов, а соответственно и количества транспортных средств. Старые методы организации движения уже не справляются со своим назначением. Возникают огромные задержки при проезде перекрестков на которых установлены светофорные объекты, организация координированного движения частично решает эту проблему, но требуется введение совершенно новых методов организации дорожного движения. В городах необходимо применять современные методы организации движения, опираясь на зарубежные и отечественные методы.

Для решения существующих транспортных проблем и улучшения условий дорожного движения в соответствии с постановлением Правительства Москвы проводятся работы по созданию Интеллектуальной транспортной системы города: вводятся платные парковки и ограничения на въезд в определенные зоны города, формируются полосы для приоритетного движения общественного транспорта, оптимизируются алгоритмы управления светофорной сигнализацией, вводятся средства автоматической фиксации нарушения Правил дорожного движения, ведется мониторинг условий движения в реальном масштабе времени, развиваются функции информирования участников движения о дорожных условиях, о графиках движения общественного транспорта, о наличии свободных мест на парковках и т.д.

Интеллектуальная транспортная система предназначена для эффективного управления транспортными потоками, увеличения пропускной способности улично-дорожной сети, предотвращения автомобильных заторов, уменьшения задержек в движении транспорта, повышения безопасности дорожного движения, информирования участников движения о складывающейся дорожно-транспортной ситуации и вариантах маршрутов движения, обеспечения бесперебойного движения наземного городского пассажирского транспорта.

Состав ИТС Москвы:

• система мониторинга параметров транспортных потоков;

• система информирования участников дорожного движения;

• система управления техническими средствами регулирования и организации дорожного движения;

• система телеобзора; система управления парковочным пространством;

• система фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения;

• система навигационно-информационного обеспечения на основе ГЛОНАСС.

В 2017 году начаты и ведутся работы по обустройству улично-дорожной сети города и подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта техническими

средствами ИТС, созданию управляющего аппаратно-программного комплекса, центров управления движением и центра обработки данных системы фотовидеофиксации [1].

В результате проведенных работ уже сегодня имеется возможность получения и анализа данных о параметрах транспортных потоков с 30% точек, планируемых к обустройству до конца 2018 года, в адаптивный режим управления введено 72 светофорных объекта и до конца года их будет 85, осуществляется диспетчерское управление и контроль движения части подвижного состава ГУП «МОСГОРТРАНС», в рамках пилотной зоны реализуется функция автоматизированного информирования участников дорожного движения о складывающейся ситуации, функционирует Центр автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения УГИБДД ГУ МВД России по г. Москве.

В настоящее время в составе ИТС города Москвы функционирует более 2 тысяч светофорных объектов, более 2 тысяч видеокамер телеобзора, более 6000 детекторов мониторинга условий дорожного движения, 700 км волоконно-оптических линий связи, транспортная модель (80 тыс. зданий и сооружений, более 45 тыс. торговых объектов, 4600 остановок общественного транспорта, 190 тыс. развязок и перекрестков, 1,2 млн поворотов по направлениям и т.д.). Создан самый современный Ситуационный центр в Европе. Почти 10 тыс. единиц подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта оснащены терминалами ГЛОНАСС, в рамках РНИС на ближайшее время запланировано увеличить до 400 тыс. В городе установлено 157 табло отображения информации, 805 комплексов фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения, контролируется более 100 тысяч парковочных мест. Что позволит обеспечить:

- ✓ адаптивное управление светофорными объектами (перекрестками);
- ✓ сбор и анализ данных о параметрах транспортных потоков;
- ✓ информирование участников дорожного движения о складывающейся ситуации, в том числе выбор вариантов и расчет маршрутов движения;
- ✓ повышение безопасности дорожного движения;
- ✓ бесперебойное движение наземного городского пассажирского транспорта.

На рисунке 1 представлено место, из которого происходит контроль, мониторинг и управление дорожной обстановкой в г. Москва.

Рисунок 1 – Ситуационный центр ИТС Москва

Основным результатом реализованной части проекта можно считать то, что несмотря на более чем 10 кратное превышение численности ТС над пропускной способностью (почти 6 млн ед. транспортных средств с ближайшими пригородами при пропускной способности УДС города до 500 тыс. ед.) город не «встал». Впервые за период интенсивной автомобилизации удалось переломить тенденцию постоянного ухудшения дорожнотранспортной ситуации в городе. Можно утверждать, что ИТС Москвы уже функционирует и в значительном объеме.

Уже в ближайшее время в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2012 г. № 1367 в состав ИТС будут включены транспортные средства, перевозящие специальные, опасные, крупногабаритные и тяжеловесные грузы, транспортные средства территориального центра медицины катастроф, скорой и неотложной медицинской помощи, транспортные средства организаций жилищнокоммунального хозяйства, включая снегоуборочные машины, мусоровозы и др. ИТС должна и будет создавать условия для разумного выбора вариантов действий и принятия решений в пути. Несомненно, будет расширяться применение Интернет и ГЛОНАСС технологий с тем, чтобы водители могли выбирать альтернативные маршруты движения.

Рисунок 2 – Интерактивное средство информирования водителя

На рисунке 2 представлен интерактивное табло, на котором отображаются различные напоминания ПДД, состоянии движения на УД С и предложение альтернативного маршрута.

Необходимо доводить до водителей информацию о наличии свободных мест на парковках. Опыт многих городов мира говорит о полезности информации о погодных условиях, о загрязнении воздуха, об изменениях в организации движения.

В более широком плане водителя надо начинать информировать до того, как выйдет из дома - с тем, чтобы он имел возможность выбрать общественный транспорт в качестве альтернативы автомобильной поездке.

Вывод: Применение опыта Москвы в области обеспечения безопасности движения, может улучшить безопасность движения, уменьшить время простоя на светофорах, обеспечить беспрепятственное движение общественного транспорта. Тем самым предоставив равноценную альтернативу личному автомобилю. Так как перед жителями городов встанет выбор, между поездкой на личном автомобиле и потере времени в «пробках», либо же быстрая поездка на общественном транспорте без простоя в заторах. В

городах планируется установка системы предоставляющей право проезда общественному транспорту через перекресток без остановки на запрещающем сигнале, ее использование может помочь разгрузить основные магистральные улицы города. На данный период времени в городе для движения общественного транспорта предоставляются отдельные полосы для движения, но они не всегда используются по назначению, так как в городе система фотовидеофиксакции нарушений ПДД установлена не повсеместно, а всего лишь на нескольких перекрестках и на некоторых участках на которых присутствует отдельная полоса. Но данного количества устройств не хватает для полноценного обеспечения движения общественного транспорта.

Список литературы:

1. Щенников А.Н., Интеллектуальные транспортные системы как специализированные системы // Наука и технологии железных дорог. 2017. Т. 1. № 4 (4). С. 45-53.

СЕКЦИЯ №3

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА – ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

УДК 629.424.3:621.436

С.Н. Должиков, *кандидат техн. наук, доцент,*
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, РФ
В.М. Волков*, кандидат техн. наук, доцент,*
Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, РФ
М.Н. Лакеенко*, кандидат техн. наук, главный метролог,*
Опытно-инструментальный завод «Транспорт», г. Омск, РФ
О.А. Шенкарчук*, метролог,*
Опытно-инструментальный завод «Транспорт», г. Омск, РФ

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВАЛА РОТОРА ТУРБОКОМПРЕССОРА ТЕПЛОВОЗА

Аннотация. *В статье представлен измерительный комплекс для контроля погрешностей формы и расположения элементов вала ротора турбокомпрессора тепловозного дизеля.*

Ключевые слова: *турбокомпрессор, вал ротора, соосность, биение, базовые поверхности.*

CHECKING OF BILLOW OF ROTOR OF TURBO COMPRESSOR OF DIESEL ENGINE SYSTEM

Abstract*.The article presents a measuring complex for monitoring errors in the shape and arrangement of the rotor shaft elements of a diesel locomotive turbocharger.*

Keywords: *turbo-compressor, billow of rotor, соосность, beating, base surfaces*

На современных магистральных и маневровых тепловозах с целью увеличения мощности и повышения экономичности дизеля предусмотрена подача воздуха в дизель под избыточным давлением. Для этой цели используются турбокомпрессоры различных модификаций. Так, например, на тепловозе 2ТЭ10 установлен турбокомпрессор ТК-34 со степенью повышения давления 2,55 [1]. Благодаря увеличению коэффициента избытка воздуха улучшается эффективность рабочего процесса и снижается удельный расход топлива: у дизеля 10Д100 на номинальном режиме он составляет 163 – 167 г/э.л.с.ч вместо 174 – 176 как у дизеля 2Д100.

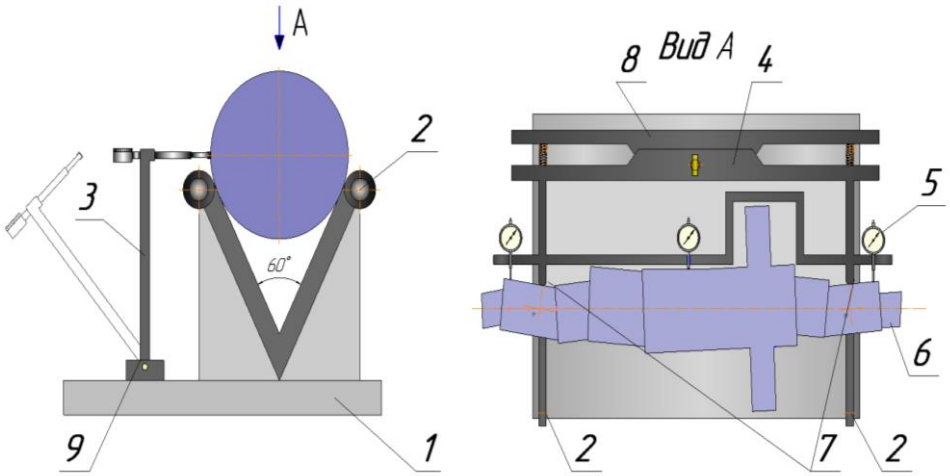
Наиболее ответственной деталью турбокомпрессора является вал ротора, состоящий из колеса турбины и приваренных к нему полувалов. Диск и лопатки турбины выполнены из специальных жаропрочных сталей, а рабочее колесо – из алюминиевого сплава, которое насаживается на вал по посадке с натягом. Во время работы дизеля на номинальной мощности ротор турбокомпрессора вращается с частотой 17000 – 19000 об/мин, поэтому требуется очень точная балансировка вала как при изготовлении, так и при ремонте [2].

Проверку биения ротора требуется проводить с помощью индикатора часового типа при установке его в центрах станка без уплотнительных колец. При этом допускаемое радиальное биение посадочных поверхностей не должно превышать 0,02 – 0,05 мм, а торцовое биение – не более 0,03 мм [3].

Биения и дисбаланс связаны с погрешностями технологического процесса изготовления вала турбокомпрессора. С точки зрения теории точности механизмов, отклонения размера, формы и расположения поверхностей являются первичными технологическими погрешностями, значения которых должны ограничиваться допусками на изготовление и контролироваться [4].

Анализ существующей системы контроля показывает, что не весь технологический процесс обеспечивается специальными средствами измерений (СИ), а применение стандартных СИ не представляется возможным. Анализ системы контроля показывает, что для более полного исследования отклонения формы и взаимного расположения элементов деталей турбокомпрессора недостаточно применение предлагаемых средств измерений и средств допускового контроля, поэтому предлагается использование нового измерительного комплекса, схема которого показана на рисунке 1.

Измерительный комплекс состоит из основания 1, на котором установлены измерительная стойка 3 и подшипниковые опоры 2. Подшипниковые опоры расположены так, чтобы угол, образованный между касательными, проведенными в точках контакта вала с опорами, составлял 60°. Измерительная стойка 3 состоит из плавающей измерительной балки 4 и неподвижной 8. Конструкция плавающей измерительной балки позволяет ей через сферические опорные наконечники 7 постоянно находиться в контакте с валом, т.е. балка 4 позволяет определять отклонение от соосности базовых поверхностей установленным на ней измерительным преобразователям 5 без дополнительных погрешностей. Перемещая, измерительные преобразователи 5 вдоль балки 4, можно определить положение осей всех элементов вала. За счет шарнира 9 измерительная стойка 3 может отводиться на определенный угол при установке вала ротора для измерений на подшипниковые опоры. Измерительная стойка предусматривает регулировку в вертикальном направлении для совмещения линии измерений измерительных преобразователей с осью вала. В разработке измерительного комплекса использована универсальная система контроля деталей [5].



1 – основание; 2 – подшипниковые опоры; 3 – измерительная стойка; 4 – измерительная
балка; 5 –измерительные преобразователи; 6 – измеряемый вал; 7 – сферические поверхности; 8 – неподвижная измерительная балка; 9 – шарнир

Рисунок 1 – Измерительный комплекс для контроля элементов вала турбокомпрессора

Схема измерительного комплекса позволяет избежать возникновения погрешностей за счет поворотов измеряемой детали под действием отклонений от круглости базирующий поверхностей, при этом соблюдаются принципы Аббе.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что представленный измерительный комплекс позволяет определять отклонения положения базовых элементов валов турбокомпрессора относительно общей оси элементов, образующих двойную направляющую базу с высокой точностью.

Список литературы:

1. Турбокомпрессоры для наддува дизелей. Справочное пособие. Л.: Машиностроение, 1975. 200 с.
2. Тепловоз ТЭ10М. Руководство по эксплуатации. М.: Транспорт, 1985. 421 с.
3. Ремонт турбокомпрессоров ТК-34. Технологическая инструкция ТИ-275. М.: МПС, ПКБ ЦТ, 1977. 84 с.
4. Иванцов А.И. Основы теории точности измерительных устройств. М.: Изд-во стандартов, 1972. 207 с.
5. Лакеенко М.Н. Разработка и внедрение системы контроля деталей подшипниковых узлов тягового электродвигателя с целью увеличения срока службы / Диссертация на соискание ученой степени кандидата техн. наук. Омск, 2012. 165 с.

УДК 629.113

А.Н. Ефименко, *к.т.н.,*
Донецкая академия транспорта, г. Донецк
Я.А. Ильинов, *студент*
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ

Аннотация. *В данной работе выполнен анализ программных пакетов, с помощью которых осуществляется моделирование различных эксплуатационных свойств автомобиля, влияющих на безопасность дорожного движения. Рассмотрены функциональные возможности программ, которые позволяют решать задачи в автомобилестроительной отрасли.*

Ключевые слова: *компьютерные программы, моделирование, эксплуатационные свойства, транспортное средство.*

INVESTIGATION OF MODELING OF MOVEMENT OF VEHICLES WITH SOFTWARE PACKAGES

Abstract. *In this work, the analysis of software packages, with which help modeling of various operational properties of the car, affecting road safety. The functional possibilities of programs that allow solving problems in the automotive industry are considered.*

Keywords: *computer programs, modeling, operational properties, vehicle.*

Автомобиль является неотъемлемой частью транспортной системы. Безопасность автотранспортных средств (АТС) включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, реализованных при проектировании и изготовлении, а также связанных с уровнем технической эксплуатации АТС. Для визуализации эксплуатационных свойств автомобиля используют компьютерное моделирование, которое является неотъемлемым инструментом при проектировании автомобилей, что позволяет выполнять исследования любой сложности при минимальных затратах [1,2]. Компьютерное

моделирование является привлекательной альтернативой для проведения натуральных испытаний, так как предлагается большой выбор вариаций транспортных средств, которые могут быть изучены в широком диапазоне ситуаций и манёвров. В сравнении с натуральным экспериментом компьютерное моделирование обладает рядом преимуществ: не требует наличия реальной физической модели, дорогого измерительного оборудования, больших затрат, средств и времени, позволяет безопасно осуществлять многократные испытания и следить за динамикой их развития [3].

На данный момент существует ряд программных пакетов, с помощью которых можно смоделировать движение транспортных средств, в следствии возникает задача выполнения сравнения объективности существующих программных пакетов компьютерного моделирования, используемых при оценке эксплуатационных свойств автомобилей. Для анализа были взяты программы, которые наиболее востребованы в мировой автомобилестроительной отрасли таких стран, как Европа, Канада, США, Россия и других - PC-Crash, CarSim, Universal Mechanism.

Программный пакет PC-Crash – один из самых распространённых и функциональных на сегодняшний день, используется для анализа и моделирования механизма дорожно-транспортных происшествий (ДТП), а также рабочих процессов автомобилей. Разработчиком является фирма Dr. Steffan Datentechnik (DSD, Австрия).

В PC-Crash применяется несколько моделей расчёта столкновений: классическая модель удара и силовая (сеточная) модель столкновения. К преимуществу PC-Crash можно отнести возможность вести расчёт параметров движения в динамике – с учётом действительных параметров транспортных средств, окружающей среды и управляющих воздействий. Также существует возможность применения кинематических модулей расчёта. Результаты моделирования в программе PC-Crash, могут быть представлены в виде текстовых файлов, содержащие исходные и расчётные данные, а также выведены на экран в виде диаграмм и таблиц [4]. На рисунке 1 представлена база данных АТС в программном пакете PC-Crash, с помощью которой выбирается необходимый автомобиль для моделирования. Ниже приводятся функциональные возможности PC-Crash:

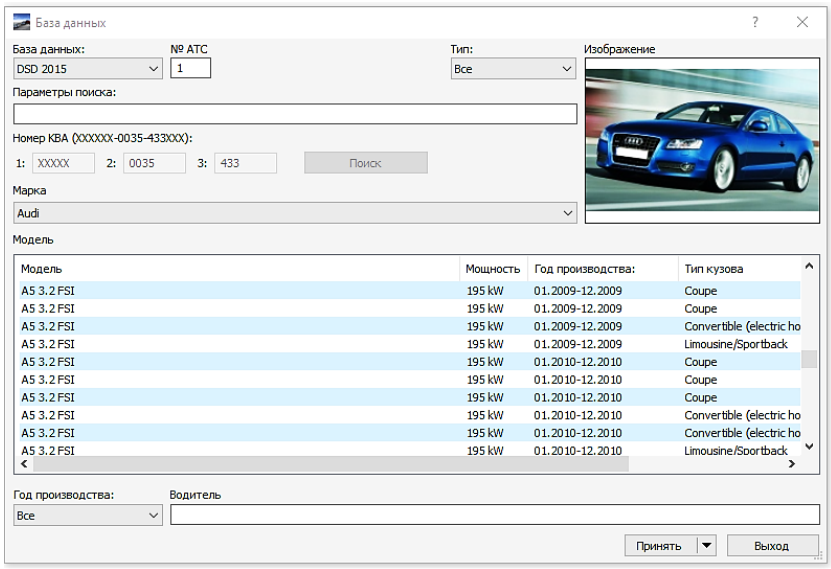


Рисунок 1 – База данных транспортных средств в программном пакете PC-Crash

Существует возможность моделирования движения АТС оснащённых системой активной безопасности (ACC - Adaptive Cruise Control); выполнения учёта распределения тормозных сил между осями автомобиля; моделирования движения транспортных средств с системой ABS (Antilock Braking System) и ESP (Electronic Stability Program); задания

произвольных управляющих воздействий водителя (реагирование, торможение, ускорение, поворот рулевого колеса) как последовательности фаз, в том числе – как функций времени.

На рисунке 2 отображается реализация кинематики в программе PC-Crash: моделирование движения в кинематике (диаграммы расстояния, времени, скорости, ускорения и т.д.); расчёт движения в кинематике; обратный кинематический расчёт для определения скорости транспортного средства; моделирование движения по заданной траектории; расчёт технической возможности избежать ДТП; расчёт наезда на пешехода.

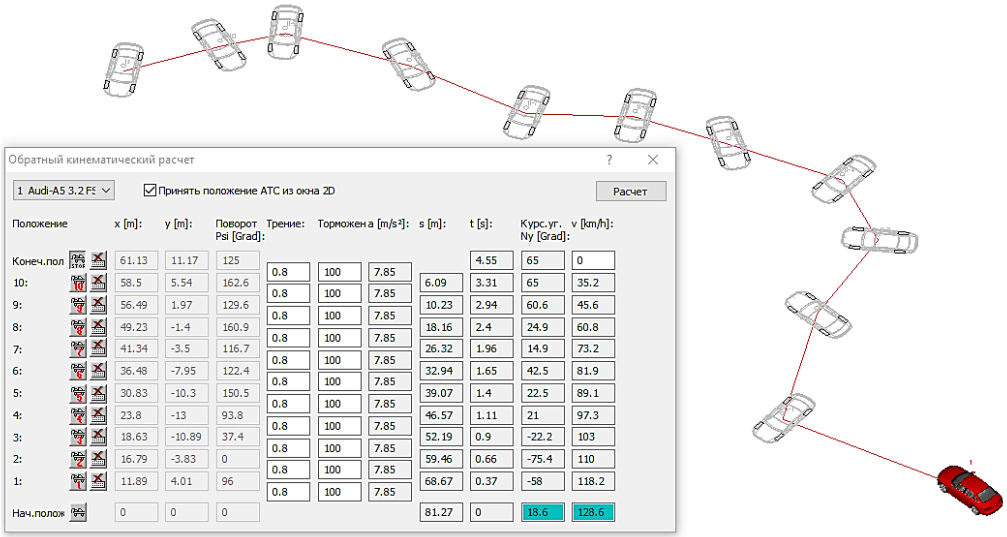


Рисунок 2 – Интерфейс ввода данных и моделирование движения автомобиля по заданной траектории в программном пакете PC-Crash

Достаточно хорошо проработано моделирование движения транспортных средств в динамике: по заданной траектории, в критических ситуациях, в динамическом режиме в пространстве, многомассовые системы (пешеходы, пассажиры, двухколёсные транспортные средства) (рис. 3) [4].

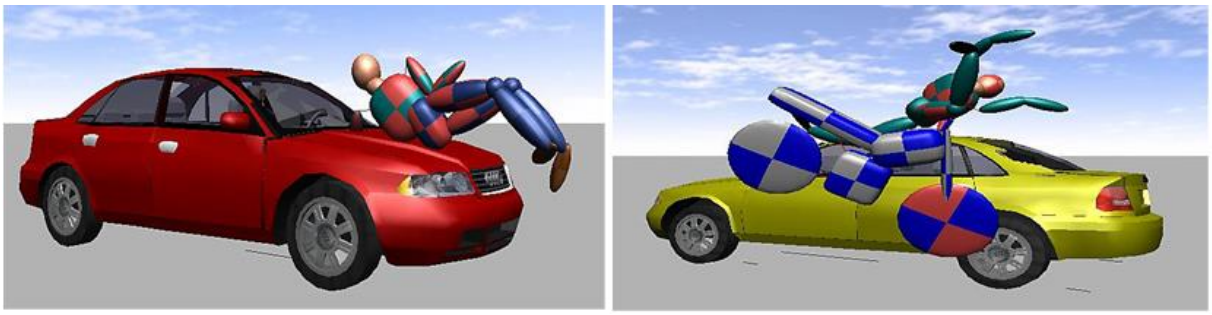


Рисунок 3 – Моделирование параметров движения транспортных средств в динамике

Обладая огромным спектром функциональных возможностей, программный пакет PC-Crash имеет и недостатки. В связи с трудностью получения лицензионного программного пакета PC-Crash существует проблема использования данной программы в высших учебных заведениях для анализа и моделирования эксплуатационных свойств АТС.

Программный пакет CarSim является одним из основных инструментов моделирования поведения динамики АТС и используется такими мировыми компаниями Volkswagen, Honda, Mazda, Chrysler.

CarSim является универсально предпочтительным инструментом для анализа динамики транспортного средства, внедряются разработки активных контроллеров, выполняются расчеты характеристик производительности автомобиля.

К достоинствам программного пакета можно отнести:

· высокую точность моделирования;

· простота и доступность в работе;

· построение сложных сценариев и последовательность тестовых событий;

· широкая база данных транспортных средств, дорог и ситуаций [5].

Ниже приводятся элементы программы, где существует возможность выбрать имеющуюся или создать собственную математическую модель автомобиля, модель его поведения (вид трассы, траекторию движения, тип покрытия, скорость движения и др.) (рис. 4).

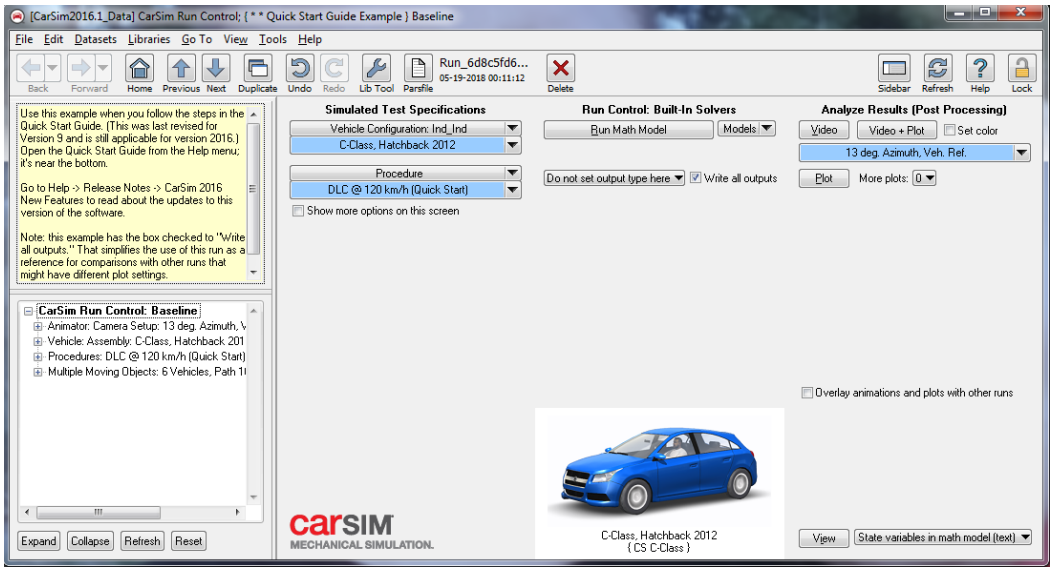


Рисунок 4 – Выбор исходных параметров моделирования программного пакета CarSim

В данном программном пакете возможна интеграция данных в MATLAB/Simulink, LabVIEW. Визуализация результатов моделирования осуществляется в виде различных графиков и 3D анимации (рис. 5).

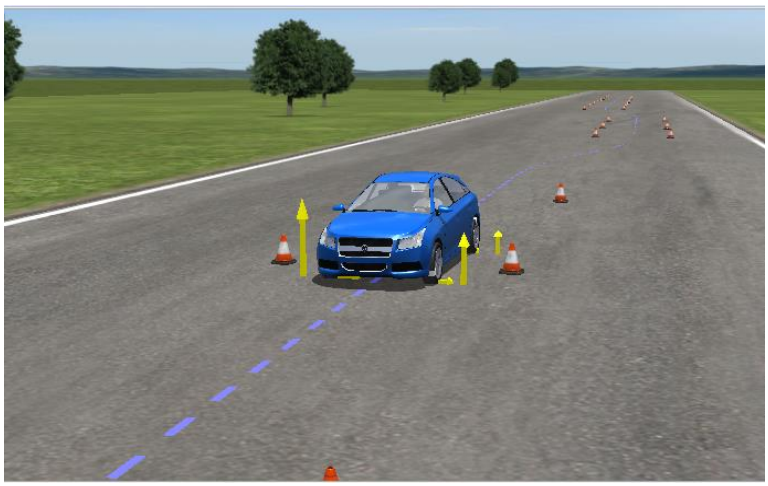


Рисунок 5 – Визуализация поведения автомобиля при выполнении манёвра в программном пакете CarSim

Программный комплекс Универсальный механизм (UM) предназначен для моделирования динамики и кинематики плоских и пространственных механических систем. Механизмы описываются как системы твердых тел, шарниров и силовых элементов.

Поддерживается непосредственная анимация движения исследуемой модели в процессе расчета, решение прямой и обратной задач кинематики и динамики. Для анализа доступны практически все необходимые величины: координаты, скорости, ускорения, силы реакций в шарнирах, усилия в пружинах и т.д. [6].

При моделировании динамики АТС в UM, транспортное средства представлено как автомобильный модуль, который включает модели сил, возникающих между шиной и дорогой при движении автомобиля. Реализованные математические модели шин дефакто являются стандартами для подобного рода расчетов и при адекватной настройке их параметров обеспечивают получение выходных данных с высокой точностью.

Анализ динамики автомобиля при помощи набора типовых тестов позволяет получить целостную картину динамических свойств автомобиля. На рисунке 6 изображен интерфейс Universal Mechanism Input, где выбирается модель и задаются геометрические параметры объектов [7].

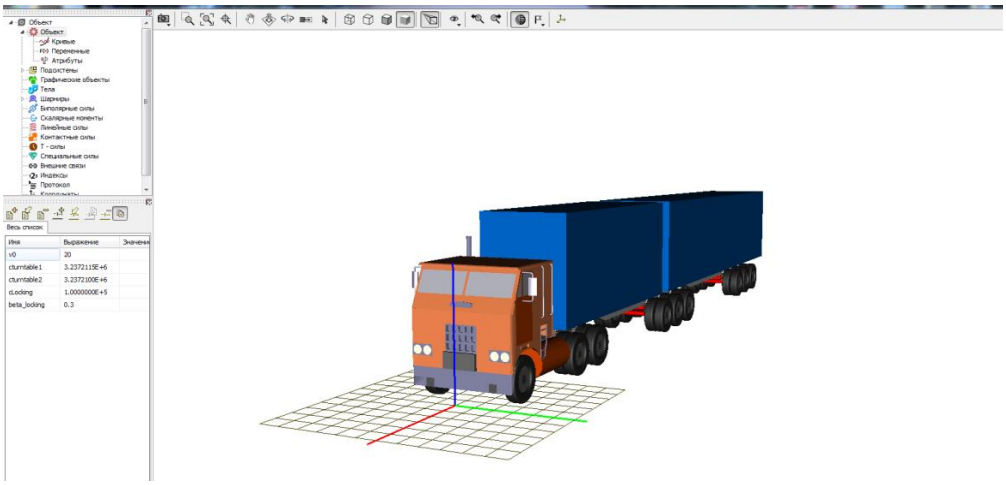


Рисунок 6 – Интерфейс программы Universal Mechanism Input

Выводы.

После выполненного исследования программных пакетов для моделирования, следует сделать вывод о том, что данные программы являются востребованными во всём мире и помогают решать ряд сложных инженерных задач, тем самым позволяя сэкономить время, средства на создание реальной модели и безопасно осуществлять различные испытания. Проанализированные программные пакеты имеют огромный спектр функциональных возможностей, параметров, а также большую базу данных для моделирования поведения динамики и кинематики транспортных средств.

Более приоритетными программами для оценки эксплуатационных свойств автомобиля можно выделить CarSim и Universal Mechanism, которые в дальнейшем будут более досконально изучены и проработаны в исследовании.

Список литературы:

1. Ильинов Я.А. Анализ конструктивных особенностей автомобиля воздействующих на безопасность дорожного движения / Я.А. Ильинов, А.Н. Ефименко//, Материалы VI-ой международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития автомобильного транспорта». – Винница: ВНТУ, 2018. – С.60.

2. Писаренко А. В. Компьютерное моделирование поведения транспортного средства с антиблокировочной системой / А. В. Писаренко, А. В. Белоус, Д. В. Кононенко // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. — 2013. — № 3. — С. 162-166.

3. Сахно В. П. Компьютерное моделирование динамики торможения автопоезда / В. П. Сахно, П. Б. Прогний // VII Международная научно-практическая конференция: «Отечественная наука в эпоху изменений: Постулаты прошлого и теории нового времени». – Екатеринбург : Национальная ассоциация ученых, 2015. – № 2 (7). – С. 41-44.

4. PC-Crash компьютерная программа для анализа и моделирования дорожно-транспортных происшествий. [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://docplayer.ru/35803642-Pc-crash-kompyuternaya-programma-dlya-analiza-i-modelirovaniya-dorozhno-transportnyh-proisshestviy.html

5. CarSim Mechanical Simulation. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: http://www.carsim.com/products/carsim/index.php

6. Программный комплекс Универсальный механизм (UM). [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: http://www.umlab.ru/pages/index.php?id=1

7. Моделирование динамики автомобилей. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: http://www.universalmechanism.com/download/marketing/rus/um.pdf

УДК 621.01.357

А.Г. Жданов, к.т.н., доцент,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
В.А. Кожевников, к.т.н., доцент,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
А.Ю. Астраханский, ст. преподаватель,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

МЕТОД УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН С ОДНОВРЕМЕННЫМ НАНЕСЕНИЕМ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Аннотация. Рассмотрены методы и технологии, позволяющие повысить работоспособность контактирующих поверхностей деталей транспортных средств. Обоснована необходимость применения метода упрочнения поверхности детали с одновременным нанесением антифрикционных самосмазывающихся покрытий. Предложен способ повышения качества покрытий за счет улучшения их сцепляемости с основным материалом (деталью) при насыщении рабочей поверхности и наличии алюминия на поверхности медесолержащего покрытия. Приведены результаты исследования предлагаемого покрытия.

Ключевые слова: поверхность, упрочнение, качество покрытий, износостойкость, сцепляемость.

METHOD OF SURFACING SURFACES OF PARTS OF MACHINES WITH SIMULTANEOUS APPLICATION OF ANTIFRICTION COATINGS

Abstract. Methods and technologies allowing to increase the serviceability of the contacting surfaces of vehicle parts are considered. The necessity of applying the method of hardening of the workpiece surface with the simultaneous application of antifriction self-lubricating coatings is substantiated. A method for improving the quality of coatings is proposed by improving their adhesion to the base material (component) when the work surface is saturated and aluminum is

present on the surface of the copper-containing coating. The results of the investigation of the proposed coating are presented.

Key words: surface, hardening, processing, detail, coating quality, wear resistance, adhesion.

Резервом повышения качества ремонта дорожно-строительных, путевых машин, тракторов и автомобилей, экономии материальных и других ресурсов является применение прогрессивных технологичных процессов восстановления.

Важным моментом в обеспечении высокого ресурса машин и механизмов является повышение износостойкости, коррозионной стойкости, сопротивление усталостному разрушению деталей и улучшения приработки трущихся деталей машин. Этого можно достигнуть применением антифрикционных, износостойких и твердосмазочных покрытий, наносимых на поверхности деталей различными способами. Выбор метода нанесения антифрикционных покрытий зависит от его целевого назначения, конструкции детали, ее точности, материала, условий и режимов эксплуатации, необходимой толщины покрытия, величины партии деталей и экономической эффективности применяемых технологических процессов.

Для повышения надежности и долговечности отремонтированных деталей машин и оборудования применяют различные способы нанесения металлических и полимерных покрытий: наплавка, металлизация, гальванические и электроискровые методы, электролитическое наращивание, вибрационное, вихревое и пламенное напыление полимерных материалов и другие.

К наименее энергоемким технологическим процессам восстановления деталей относятся гальванические (железнение, хромирование и др.). Основными преимуществами применения гальванических покрытий перед другими способами ремонта деталей транспортных средств является: - отсутствие термического воздействия на детали, вызывающего в них нежелательные изменения структуры и механических свойств; - получение с большей точностью заданной толщины покрытий; - осаждение покрытий с заданными непостоянными по толщине физико-механическими свойствами;

Гальванические способы имеют и существенные недостатки, что ограничивает их применение. К главным из них относят: - сложность и недостаточная надёжность технологического процесса, приводящие к снижению производительности труда и нестабильным результатам по сцеплению покрытий с деталями [1].

К перспективным относят композиционные электрохимические покрытия (КЭП), образованные введением в электролиты мелкодисперсных порошков полимеров, оксидов металлов (Al_2Оз и др.) и т.д. Износостойкость таких покрытий при трении скольжения в 2...3 раза выше износостойкости обычных железных покрытий [1].

Одним из перспективных методов позволяющий повысить работоспособность контактирующих поверхностей деталей транспортных средств является метод упрочняющей обработки с одновременным нанесением антифрикционных самосмазывающихся покрытий.

Механизм формирования поверхностных слоев при упрочняющей обработке с нанесением покрытия связан с насыщением обрабатываемой поверхности антифрикционными материалами не оказывающим существенного влияния на структурные изменения. Здесь одновременно происходят процессы диффузионного насыщения поверхности и процессы рекристаллизации тонкого поверхностного слоя (1,0…3,0 мкм) упрочняемого при последующей обработке [2].

В целом, качество сцепления определяется следующими факторами: - предшествующая обработка поверхности, шероховатость поверхности; - химический состав основного материала (легирующие элементы затрудняют процесс); - температура внешней среды и в процессе нанесения покрытия; - окружающая среда (химический состав, давление, температура); - степень деформации поверхности при обработке (скорость, вид деформации).

Надежное сцепление покрытия с основой зависит от вида материала, диффузии внутрь металла, времени воздействия и температуры в зоне контакта [2].

Сотрудниками Самарского Государственного университета путей сообщения предложен способ повышение качества покрытий за счет улучшения сцепления покрытия с основным материалом (деталью) при насыщении рабочей поверхности и наличии алюминия на поверхности покрытия, содержащего медь [3].

Технологический процесс по данному способу состоит из двух переходов. Переход «а» предусматривает предварительную подготовку поверхностей (упрочнение поверхностей, снижение исходной шероховатости, получение ювенильной поверхности). При переходе «а» формируются благоприятные остаточные напряжения сжатия. На втором переходе (переход «б») на свободное пространство подается жидкость для нанесения покрытия, содержащая соли наносимых покрытий. За время опережения происходит реакция химического взаимодействия стальной поверхности с компонентами жидкости [3].

Таблица 1

Состав композиций, используемых при нанесении покрытий

Сравнение компонентов		
Состав композиций	Прототип	Пример 1
Хлорид меди	3,5-4,5	3,5-4,5
Сернокислая медь	3,5-4,5	3,5-4,5
Ацетамид	4-6	4-6
Мочевина	0,2-0,5	0,2-0,5
Стеариновая кислота	0,2-1,0	-
Дисульфид молибдена	3,5-5	1,0-1,5
Алюминиевая пудра	-	4,5-5,0
Вода дистиллированная	8,0...10	8-10
Глицерин химически чистый	остальное	остальное

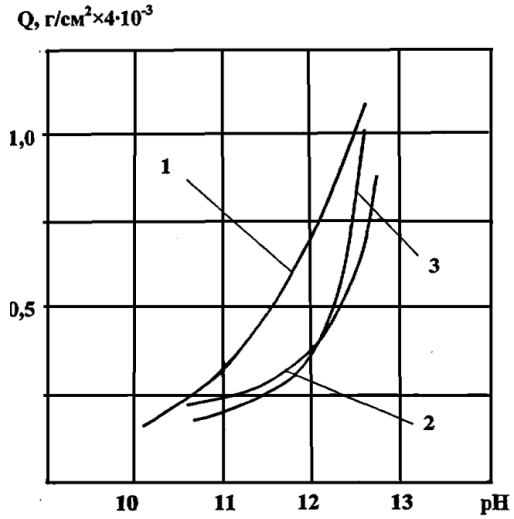
Образование покрытия происходит путем взаимодействия компонентов жидкости и силового воздействия инструментов (щетки и детали). Предварительно образуется некоторый диффузионный слой «железо-алюминий-медь», плавно переходящий в покрытие, что обеспечивает надежное сцепление покрытия с основой. Порошок дисульфида молибдена и алюминиевая пудра равномерно располагаются в покрытии и служат для снижения сил трения при обработке и последующей эксплуатации детали.

Способ нанесения покрытия подтвержден результатами исследований, указывающих на его эффективность – увеличение скорости осаждения при добавлении нового компонента, улучшении антифрикционных свойств поверхностей, а также качественных показателей покрытия, снижение себестоимости [3].

При сравнительных испытаниях деталей композиционные покрытия имели состав в соответствии с таблицей 1, при этом оценивались физико-механические и триботехнические свойства покрытий, проводились исследования по определению скорости осаждения покрытий в зависимости от уровня кислотности состава (pH). При нанесении покрытий усилие прижатия очищающей щетки, которое зависит от свойств основного материала детали, ее конструктивных особенностей, находилось в пределах 450-550 Н, скорость вращения детали 60-80 м/мин., время обработки единицы поверхности - 15-20 сек.

Микротвердость покрытия определяли по стандартной методике на микротвердомере ПМТ-3. Противозадирную стойкость и противоизносные свойства - на торцевом трибометре ТТ-1 в масляной ванне (И-20) при давлениях 8,0 МПа и средней скорости перемещения верхнего образца 4,5-5,0 м/мин.

Зависимости скорости осаждения покрытия представлены на рисунке 1. Из графика видно, что предлагаемый состав имеет более высокую скорость осаждения за счет увеличения кислотности состава.

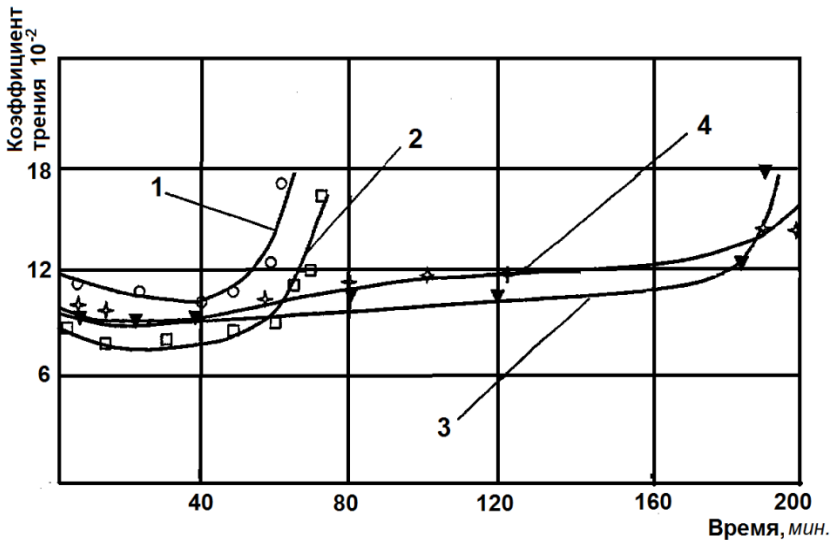


1 – состав для медного покрытия; 2 – состав с большим количеством дисульфида молибдена (прототип); 3 – предлагаемый состав

Рисунок 1 – Зависимости скорости осаждения покрытия

Испытания показали, что покрытие предлагаемого состава по сравнению с прототипом повышает качество покрытия, а именно износостойкость обработанных поверхностей на 30-40% за счёт улучшения сцепляемости покрытия с деталью и микротвердость при наличии алюминия на поверхности покрытия, содержащего медь.

На рисунке 2 представлены графики зависимости изменения коэффициента трения от времени наработки (торцевой трибометр, статическая нагрузка $P_{ст}$=3800 Н, скорость 4 м/мин.



1 – исходный (шлифованный без покрытия); 2 – поверхность с медным покрытием; 3 – поверхность с покрытием с добавлением большого количества дисульфида молибдена (прототип), 4 – поверхность с предлагаемым составом

Рисунок 2 – Зависимости изменения коэффициента трения от времени наработки

Выводы.

Одним из направлений повышения ресурса новых и отремонтированных двигателей является применение метода упрочнения деталей машин с одновременным образованием покрытия путем взаимодействия компонентов жидкости, состав которой представлен в таблице 1, и постоянного силового воздействия покрытия с основой (щетка и деталь).

Применение способа нанесения покрытия подтвержден результатами исследований, указывающих на его эффективность – увеличение скорости осаждения при добавлении нового компонента, улучшении антифрикционных свойств поверхностей, сцепления покрытия с основным материалом (деталью), повышение износостойкости обработанных поверхностей на 30-40% и качества покрытий, снижение себестоимости процесса, за счёт компонента алюминия, который позволяет снизить количество дорогостоящих компонентов (дисульфид молибдена).

Список литературы:

1. Воловик Е.А. Справочник по восстановлению деталей. -М.: Колос. 1981.- 351с.

2. Берсудский А.Л. Оценка величины приращения температуры в зоне трения высоконагруженных зубчатых передач. Сб.: «Актуальные проблемы надежности технологических, энергетических и транспортных машин». Труды международной научно-технической конференции «Надежность -2003» Самара: СамГТУ,- 2003, с. 384-389.

3. Патент № 2399696 на изобретение, Российская Федерация, МКИ[7] С23С 26/00/ Способ упрочнения деталей с одновременным нанесением покрытия/ Берсудский А.Л., Жданов А.Г., Малышев В.П., Астраханский А.Ю. Заявитель патентообладатель Самарская государственная академия путей сообщения (СамГУПС). - №2008151817/02; заявл. 25.122008; опубл. 20.09.2010, Бюл. №26.

УДК 623.486

М.В. Калюжный, к.т.н.,
ГОУ ВПО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище», г. Донецк
А.Н. Зражевский,
ГОУ ВПО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище», г. Донецк
В.В. Сухинин,
ГОУ ВПО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище», г. Донецк

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация: *На основании проведённого анализа методов и средств технического диагностирования бронетанковой техники, узлов и агрегатов выявлены проблемы технической диагностики. Исходя из особенностей эксплуатации бронетанковой техники намечены пути их решения.*

Ключевые слова: *Техника бронетанковая, диагностика техническая, ресурс остаточный, активация поверхностная, износ.*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF TECHNICAL DIAGNOSTIC SYSTEMS OF BRONETECHNICAL ENGINEERING

Abstract*. On the basis of the conducted analysis of methods and facilities of the technical diagnostician of the armored technique, knots and aggregates were educed the problems of the*

technical diagnostics. According to the features of exploitation of the armored technique were set the ways of their decision.

Keywords: *Armored technique, technical diagnostics, remaining resource, superficial activation, wear.*

Эффективная эксплуатация бронетанковой техники обеспечивается правильно организованной системой технического сервиса, который охватывает такие виды деятельности, как поставка, техническое обслуживание и ремонт бронетанковой техники, узлов и агрегатов, обучение персонала, утилизация отходов, образующихся в процессе эксплуатации, обслуживания и ремонта техники.

Работоспособность бронетанковой техники обеспечивается их техническим обслуживанием и ремонтом.

Главным недостатком существующей системы технического обслуживания и ремонта является то, что она по существу представляет собой разомкнутую систему управления и строится на базе усреднённого подхода к техническому состоянию конкретных изделий, предусматривая обязательное выполнение определенного перечня работ. Практика показывает, что необходимость многих работ при проведении того либо иного вида технического обслуживания может и не возникать, вследствие существенного различия условий эксплуатации и как следствия неиспользования в полной мере ресурса.

В настоящее время практически отсутствуют работы по управлению состоянием техники с использованием положений и методов диагностики, поэтому еще одной актуальной проблемой является разработка единой системы комплексного диагностирования бронетанковой техники, создание систем контроля их готовности к боевому применению, использование искусственного интеллекта для решения задач полного и оперативного диагностирования не только отдельных агрегатов и систем, но и изделия в целом.

Техническая диагностика – область знаний, включающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов (согласно ГОСТ 20911-89) [6]. Техническое диагностирование – процесс определения технического состояния объектов (машин и оборудования) [6].

Основной задачей технического диагностирования является обеспечение безопасности, надёжности и эффективности работы различных технических систем и средств, в частности, бронетанковой техники, а также сокращение затрат на их техническое обслуживание, снижение потерь от простоев по причине отказов.

Диагностирование предусматривает реализацию следующих процессов:

- оценка технического состояния;
- обнаружение и определение места локализации неисправностей;
- прогнозирование остаточного ресурса;
- мониторинг технического состояния.

Под диагностическими параметрами понимают параметры состояния технической системы или технического средства, по которым можно судить о его техническом состоянии [7].

В зависимости от условий проведения диагностирования различают:

- техническое диагностирование, проводимое на работающем объекте:

✓ по параметрам рабочих процессов (мощность, расход топлива, производительность, давление и др.);

✓ по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (температура, шум, вибрации и др.);

- техническое диагностирование, выполняемое на неработающем объекте: по структурным параметрам (износ деталей, зазор в сопряжениях и др.).

Техническую диагностику, как правило, проводят на нескольких уровнях:

- изделия в целом;

- агрегатов;
- систем и механизмов агрегатов;
- деталей.

Современная техническая диагностика [3, 5, 7, 8] основывается на приборном определении технического состояния изделия в целом и его отдельных узлов и агрегатов, дающем возможность объективного установления технического состояния, а также восприятия диагностических параметров, недоступных восприятию непосредственно органами чувств человека.

Основные методы количественной оценки износа отдельных деталей и сопряжений – эмпирические методы, основанные на измерении степени их повреждения.

Все методы оценки степени повреждения деталей подразделяются на две группы – дифференциальные и интегральные. В первом случае выбираются численные критерии для непосредственного измерения величины повреждения. Из наиболее известных дифференциальных методов измерения следует, прежде всего, отметить методы микрометрирования, снятия профилограмм, искусственных баз, активации рабочих поверхностей деталей.

С помощью интегральных методов определяется общий (суммарный) износ деталей сопряжения или сборочной единицы в целом. Наиболее широкое распространение из них получили такие методы, как измерение износов по содержанию металлических примесей в пробе масла и по изменению выходных параметров функционирования узлов и механизмов машин.

В общем случае любая система технического диагностирования состоит из следующих элементов:

- датчики;
- линия или канал связи;
- устройства воспроизведения, регистрации, хранения и обработки информации.

Таким образом, система технического диагностирования – система автоматического контроля, осуществляющая измерение, регистрацию, хранение и обработку информации о техническом состоянии машин и оборудования.

Система технического диагностирования работает следующим образом. Датчик воспринимает параметры состояния объекта диагностирования и преобразует их в сигнал, который по линии связи передаётся устройству воспроизведения или регистрации информации. Сигнал является функцией параметра состояния объекта диагностирования и времени.

Перспективным также является использование беспроводной связи для передачи данных в системах технического диагностирования [1, 2, 3, 4].

Анализ применяемых средств технического диагностирования показывает, что они не позволяют в полной мере поддерживать боеготовность бронетанковой техники в мирное и боеспособность в военное время на требуемом уровне. Это обусловлено тем, что используемыми в войсках средствами диагностики можно проверить достаточно малое количество узлов и агрегатов, находящихся в машине.

Выводы.

Для повышения эффективности использования систем технического диагностирования предлагается внедрение современных компьютерных систем технического диагностирования в бронетанковой технике. Что позволит решить задачу диагностирования не только отдельных агрегатов и систем, но и изделия в целом.

Список литературы:

1. Аксенов И.И. Особенности вибрационной диагностики технического состояния сельскохозяйственных машин / И.И. Аксенов // Актуальные направления научных исследований XXI века : сб. науч. тр. по матер. международной заочной науч.-практ. конф.

«Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве». – Воронеж, 2014. – № 3. – Ч. 4. – С. 388–392.

2. Аксенов И.И. Особенности приборной диагностики технического состояния машин / И.И. Аксенов // Актуальные направления научных исследований XXI века : сб. науч. тр. по матер. международной заочной науч.-практ. конф. – 2014. – № 3. – Ч. 3. Междунар. науч.-техн. конф. «I-й Европейский лесопромышленный форум молодежи», Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж : ВГЛТА, 2014. – С. 132–137.

3. Афоничев Д.Н. Ресурсосбережение в сельском хозяйстве на основе использования современных средств вибрационной диагностики машин / Д.Н. Афоничев, И.И. Аксенов // Актуальные направления научных исследований XXI века : теория и практика : сб. науч. тр. по матер. международной заочной науч.-практ. конф. «Техника и технологии – мост в будущее». – Воронеж, 2014. – № 5. – Ч. 3 (10–3). – С. 187–191.

4. Афоничев Д.Н. Ресурсосбережение в сельском хозяйстве путем использования новых средств вибрационной диагностики / Д.Н. Афоничев, И.И. Аксенов // Научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий производства продукции и переработки отходов АПК : межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 200–204.

5. Афоничев Д.Н. Совершенствование организации технического сервиса в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, Е.В. Кондрашова, И.И. Аксенов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 3. – С. 230–236.

6. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. – Москва : Гос. комитет по управлению качеством продукции и стандартам, 1989. – 13 с.

7. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – Москва : Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.

8. Технические средства диагностирования : справочник / В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др. – Москва : Машиностроение, 1989. – 672 с.

УДК 656.2

Г.Г. Киселев *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
С.В. Коркина *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

ДОСМОТРОВАЯ ШТАНГА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ТРЕЩИН В ЛИТЫХ ДЕТАЛЯХ ВАГОНОВ

Аннотация. *Рассматривается досмотровая штанга, которая предназначена для освещения и визуализации изображения внутренних полостей и труднодоступных поверхностей ответственных деталей тележки грузового вагона, в первую очередь боковых рам, надрессорных балок, корпусов автосцепки.*

Ключевые слова: *осмотр литых деталей вагонов; надрессорная балка; автосцепка; мультимедийная досмотровая штанга*

EXAMINATION OF THE CONTROL ROD FOR HARD TO REACH PLACES ON DETECTION OF CRACKS IN CAST PARTS CARS

Abstract*. Inspection considered rod which is intended to illuminate and image visualization of internal cavities and hard surfaces critical parts freight car bogie primarily side frames, bolsters, housings coupler.*

Key words: *inspection of cast parts of cars; bolster; automatic coupler; multimedia Inspection Rod*

При осмотре вагонов следует особо тщательно осматривать несущие литые детали тележек грузовых вагонов, т.к. их разрушение на ходу поезда всегда ведет к тяжелым последствиям. Причинами изломов являются развитие старых трещин, наличие литейных дефектов, не выявленных при изготовлении и плановых видах ремонта вагонов [1].

Чаще всего трещины возникают в невидимой для осмотрщика вагонов зоне (опорные поверхности подпятника, наклонные опорные поверхности надрессорного бруса, опорные поверхности боковых рам) (рис. 1, 2). Ответственность за не выявленные в этих зонах трещины несут осмотрщики вагонов [2].

Рисунок 1 – Зоны осмотра боковой рамы тележки грузового вагона

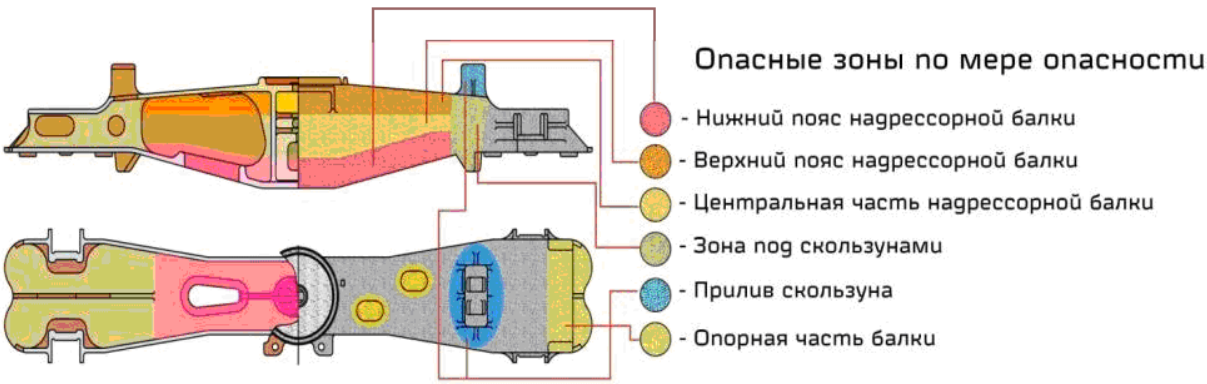


Рисунок 2 – Опасные зоны надрессорной балки по мере опасности

В 2012 г. по заданию Управления вагонного хозяйства ЦДИ ОАО «РЖД» специалисты ПКБ ЦВ приступили к разработке конструкции досмотровой штанги для обследования тележек грузовых вагонов [3].

Для определения единых подходов к проектируемому инструменту и выработки оптимальных технических требований в рабочую группу были привлечены наиболее опытные осмотрщики и инструкторы пяти дирекций инфраструктуры: Горьковской, Северной, Октябрьской, Куйбышевской и Юго-Восточной. По утвержденным рабочей группой техническим требованиям и по результатам испытаний были разработаны и изготовлены несколько вариантов образцов штанг. Принципиальная схема досмотровой штанги включает рукоятку, внутри которой располагается аккумулятор, гибкую а) или жесткую б) штангу и зеркало со встроенными светодиодами (рис. 3).

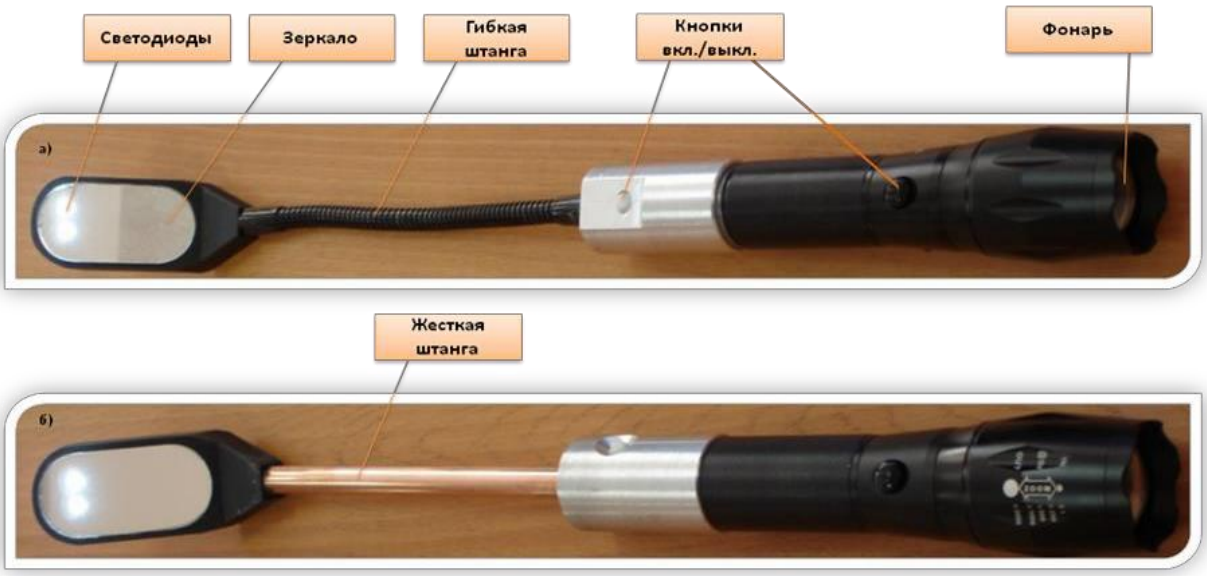
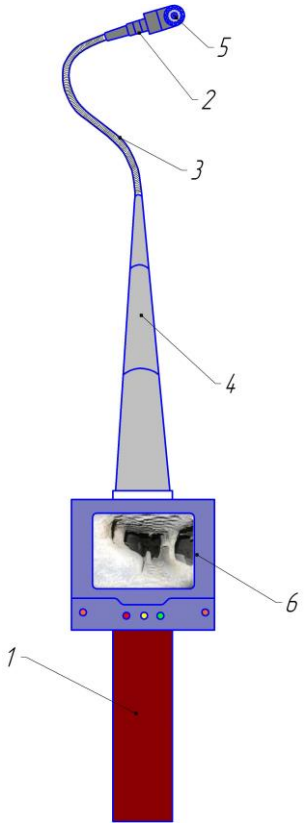


Рисунок 3 - Досмотровая штанга контроля зон радиуса R55 боковой рамы тележки грузового вагона, совмещенная с фонарем

Недостатком этих устройств является то, что они предназначены для освещения и визуализации изображения внутренних полостей и поверхностей различных технических объектов, находящихся в зоне видимости оператором зеркального отражения, а при определённом положении штанги в тёмное время зеркальное отражение может слепить глаза работнику.

Для решения этой проблемы и устранения указанных недостатков предлагается новое техническое решение мультимедийная досмотровая штанга (рис. 4), состоящая из корпуса, к одному концу которого прикреплен стержень с возможностью поворота в двух взаимоперпендикулярных плоскостях от 0 до 360 градусов и на конце стержня установлен блок визуализации, штанга выполнена телескопической, на стержне установлен при помощи кронштейна блок визуализации, который выполнен в виде миниатюрной видеокамеры с функцией bluetooth с встроенным источником света и электронным управлением угла поворота, а на корпусе размещен монитор с модемом, со светозащитным экраном и с аккумуляторным питанием, на который передается изображение от видеокамеры и осуществляет ее поворот.



1 – корпус; *2* – кронштейн; *3* – гибкий стержень; *4* – телескопическая штанга; *5* – миниатюрная видеокамера с функцией bluetooth и со светодиодной подсветкой; *6* – жидкокристаллический монитор с модемом, аккумуляторным питанием, органами регулировки и управления

Рисунок 4 - Мультимедийная досмотровая штанга

Изображение с камеры транслируется на экран монитора. С помощью такой установки можно не только разглядеть, но и сфотографировать дефект в труднодоступной зоне. Снимок с монитора по мобильному Интернету моментально передаётся специалистам депо и службы вагонного хозяйства. То есть штанга позволяет не только выявить больше дефектов, но и более оперативно принять решение об отцепке вагона в ремонт, подготовить необходимые документы. К тому же снимок с высоким разрешением даёт возможность сделать точный анализ дефекта: фото легко увеличить на мониторе. Применение этого устройства позволяет находить трудновыявляемые дефекты ещё на стадии зарождения, а не за минуты до крушения.

Выводы: Предлагаемая досмотровая штанга визуального выявления скрытых дефектов во внутренних полостях и труднодоступных поверхностях технических объектов обеспечивает расширение функциональных возможностей при эксплуатации, обеспечивает удобство эксплуатации, повышает срок службы и безопасность использования.

Список литературы:

1. А.В. Сибирцев Техническое обслуживание и текущий ремонт вагонов. Учебное пособие. – Ярославль: ОАО «РЖД» Ярославское подразделение Северного учебного центра профессиональных квалификаций, 2014. - 116 с.

2. Инструкция осмотрщику вагонов. М.: Транспорт, 2010.135с.

3. http://pkbcv.ru/katolog-oborudovaniya/

УДК 656.2

Г.Г. Киселев, *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
С.В. Коркина, *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

УДАЛЕНИЕ СНЕЖНЫХ МАСС И ЛЕДЯНЫХ НАРОСТОВ С ПОДВАГОННОЙ ЧАСТИ ПАССАЖИРСКОГО ИЛИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Аннотация. *Описан способ подготовки вагонов подвижного состава железнодорожного транспорта к осмотру и дефектоскопии в зимнее время, когда в результате скоростного движения на ходовой тележке, деталях и узлах подвагонной части образуются наросты снежно-ледовых масс, ведущие к ухудшению безопасности движения.*

Ключевые слова: *ходовое подвагонное оборудование; наледь; способы удаления наледи и снега; антиобледенительная система; СВЧ-излучение*

REMOVE SNOW AND ICE BUILD-UP WITH UNDERCAR PARTS FOR PASSENGER OR FREIGHT CAR

Abstract. *Describes a method for the preparation of cars of railway vehicles for inspection and flaw detection in the winter, as a result of high-speed traffic on the undercarriage, parts and components undercar parts formed growths of snow and ice masses, leading to a deterioration in safety.*

Key words: *running undercar equipment; frost; ways to remove ice and snow; deicing system; microwave radiation*

В процессе эксплуатации железнодорожного подвижного состава в осенний, зимний и весенний периоды при температурах от - 60 до + 2°С и относительной влажности до 80%, в особенности с увеличением скоростей движения поездов наблюдается налипание снегодождевой массы на ходовом подвагонном оборудовании (элементы тележек, рессорного подвешивания, трубопроводы и резино-металические тормозные магистрали). Налипший снег с водой при движении подвижного состава охлаждается набегающим потоком воздуха, образуя наледи. Часто наледеобразование возникает при выпадении переохлаждённых осадков. При движении составов со скоростью свыше 20 – 30 км/час возникает турбулизация набегающих потоков воздуха, а в местах со сложной геометрической формой образуются области с разряжением, в которых турбулентные вихри с поглощённой массой снега и влаги разрушаются, сорбируются на поверхностях узлов и деталей, спрессовываются и обледеневают. Нарастание льда приводит к обрыву резино-металических магистралей, заклиниванию клещевых тормозных механизмов и т.д.. При движении с высокими скоростями отколотые части ледяных образований при падении повреждают элементы подвижного состава, наземной инфраструктуры и представляют непосредственную угрозу пассажирам, находящимся на пассажирских платформах или вблизи них. За 12 месяцев 2017 года на Куйбышевской железной дороге – филиала ОАО «РЖД» допущено 3 случая повреждения планки нижнего габарита поездами своего формирования. Причинами допущенных случаев повреждения контрольных устройств для определения нижнего габарита явилось обледенение подвагонного оборудования [1].

По завершении дневного периода эксплуатации при проведении технического обслуживания поездов тратится значительное время на удаление наледей.

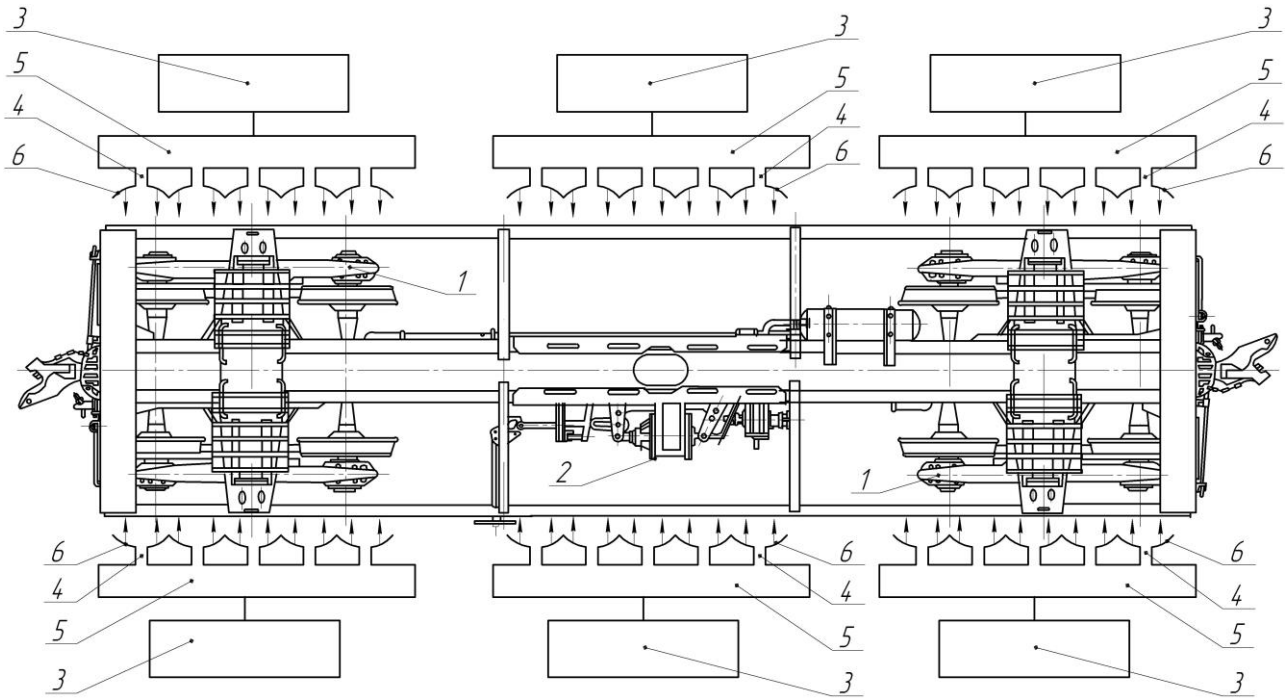
На железнодорожном транспорте Российской Федерации передовые технологии удаления льда с подвижного состава пока не распространены. Основной метод, который

используется на железнодорожном транспорте, заключается в обработке подвагонного оборудования горячими воздухом или водой. Оба эти способа имеют серьёзные недостатки, так как они являются весьма энергозатратными, способны спровоцировать образование коррозии. Применение горячего воздуха возможно только в закрытом помещении [2].

Еще одним способом удаления льда является использование механического скребка. Механические скребки часто используются для удаления прилипшего к поверхности объекта льда. Однако этот способ зачастую бывает ручным и неудобным в использовании. Кроме того, механические скребки не всегда эффективно удаляют лед и могут повреждать поверхность, к которой прилип лед.

Для удаления снежных масс и ледяных наростов с подвагонных частей пассажирского или грузового вагона предлагается применение антиоблединительной системы направленного воздействия СВЧ-излучением [3].

Антиобледенительная система удаления снежных масс и ледяных наростов с подвагонной части вагона (рис. 1) на основе применения СВЧ-излучения с использованием установки, включающей энергоблок с генератором СВЧ-излучения и электрическими связями, излучатель подключают к энергоблоку питания генератора СВЧ-излучения, воздействуют СВЧ-излучением на зону сцепления ледяной корки и поверхности, и таким образом разогревают направленным СВЧ-излучением и ослабляют молекулярную связь между льдом и обрабатываемой поверхностью. Дополнительное установленное СВЧ-излучение воздействует на обледенение ходовых частей подвижной единицы периодично и встречно направленно.



1 – ходовые части подвижного состава, *2* – тормозное оборудование подвижного состава, *3* – генератор СВЧ-излучения, *4* – волновод, *5* – энергоблок, содержащий группу магнетронов, *6* – открытые резонаторы со сферическими металлическими отражателями

Рисунок 1 – Антиобледенительная система удаления снежных масс и ледяных наростов с подвагонной части вагона

Использование нескольких энергоблоков, содержащих группы магнетронов с открытыми резонаторами со сферическими металлическими отражателями, приводит к

сокращению времени удаления льда и наледи и, соответственно, потреблению электроэнергии.

Установка, реализующая способ работает следующим образом: подвижной состав устанавливается таким образом, чтобы ходовые части подвижного состава *1* и тормозное оборудование *2* находились между открытыми резонаторами со сферическими металлическими отражателями *6* в центре электромагнитного поля. Оператор включает генератор *3*, СВЧ-излучение от энергоблока *5* содержащего группы магнетронов связывается с отражателями волноводом *4*, поступает на открытые резонаторы со сферическими металлическими отражателями *6* воздействует на ходовые части и тормозное оборудование подвижного состава и разогревает их. Открытые резонаторы со сферическими металлическими отражателями располагаются попарно навстречу друг другу, что позволяет отражать поступивший на них сигнал. Оператор контролирует момент удаления льда и наледи с ходовых частей и тормозного оборудования подвижного состава визуально или другим доступным ему способом.

Обработка подвижного состава с помощью предлагаемого способа предохраняет подвагонное оборудование от коррозии и полностью удаляет снежные массы и ледяные наросты с подвагонной части пассажирского или грузового вагона. В свою очередь это минимизирует риск возникновения аварийных ситуаций из-за образования ледяных наростов, обеспечивает быстрый доступ персонала к оборудованию для технического обслуживания. Кроме того, исключаются нарушения графика движения поездов по причине значительного обледенения нижней части вагонов и недостатка времени на его удаление.

Выводы.

Работы по удалению наледи с ходовых частей и подвагонного оборудования подвижного состава с помощью указанного способа и устройства СВЧ-излучения позволяют решить проблемы по очистке от снега и льда ходовых частей поезда, так как по сравнению с тепловым воздействием, применяемым на железнодорожном транспорте, СВЧ-излучение обладает существенным преимуществом ввиду практически мгновенного его действия и проникновения на всю глубину ледяной корки, что существенно снижает рассеивание тепловой энергии в окружающую среду. Достигается улучшение очистки подвагонной части пассажирского или грузового вагона.

Список литературы:

1. Киселев Г.Г., Коркина С.В. Способ удаления льда и наледи с ходовых частей поезда и подвагонного оборудования и его реализация. Анализ современных тенденций развития науки: сборник статей Международной научно-практической конференции (5 июля 2017г., г. Волгоград). В 2 ч. Ч. 1. С. 39-41

2. Киселев Г.Г., Коркина С.В. Применение антиобледенительной системы по удалению льда с ходовых частей поезда и подвагонного оборудования в пункте формирования. НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИИ: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Казань, 12 июля 2017). / в 3 ч. Ч.2 - Стерлитамак: АМИ, 2017. С. 62-65

3. Положительное решение по заявке на изобретение 2016129135 Способ удаления льда и наледи с ходовых частей подвижного состава Носырев Д.Я., Киселев Г.Г., Коркина С.В. 18.01.2018 Бюл. №2

УДК 621.87

И.Ю. Куверин, *к.т.н., доцент,*
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ
А.А. Баннов, *студент,*
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ
А.Д. Борт, *студент,*
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ
Т.А. Уткин, *студент,*
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, РФ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРАНА НА РЕЛЬСОВОМ ХОДУ ДЛЯ АВТОРЕМОНТНЫХ И АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. *Существующие конструкции передвижных стреловых кранов обладают высокой стоимостью, низкой надежностью и не могут быть изготовлены в условиях автотранспортных предприятий. Кроме того, они имеют ходовую часть на колесах малого диаметра, что не позволяет их использовать для перевозки грузов и требует наличия дорогостоящего покрытия пола производственных корпусов. Поэтому можно считать целесообразным использование рельсового хода крана. В связи с этим на основе существующих проектных решений была разработана собственная конструкция крана, свободная от указанных недостатков.*

Ключевые слова: *кран, расчет на прочность, грузоподъемное оборудование, ремонт, автомобиль.*

CONSTRUCTIVE FEATURES OF THE CRANE ON THE RAILWAY FOR AUTOMOTIVE AND CAR SERVICE ENTERPRISES

Abstract*. The current design of mobile jib cranes have a high cost, low reliability, and can not be made in the conditions of transport companies. In addition, they have a chassis on wheels of small diameter, which does not allow their use for the carriage of cargo and requires expensive flooring industrial buildings. Therefore, we can consider it appropriate to use the crane rail travel. Therefore own crane structure has been developed based on the existing design solutions, free from these disadvantages.*

Key words: *crane, strength calculation, lifting equipment, repair, car.*

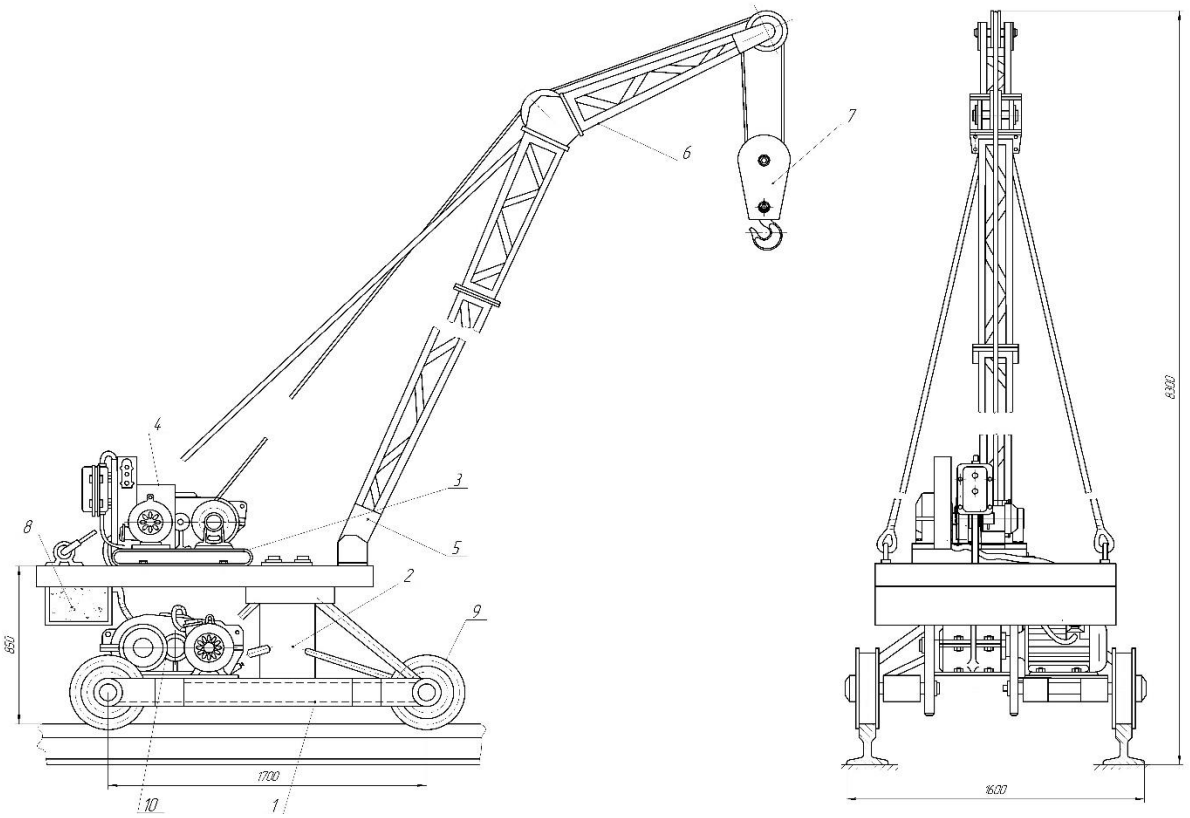
Анализ существующих проектных решений по грузоподъемным работам в автотранспортных предприятиях (АТП) показал, что наиболее привлекательным с экономической точки зрения в условиях АТП является использование консольных кранов [1, 3, 4].

Однако существующие конструкции передвижных стреловых кранов обладают высокой стоимостью, низкой надежностью и не могут быть изготовлены в условиях АТП. Кроме того, они имеют ходовую часть на колесах малого диаметра, что не позволяет их использовать для перевозки грузов и требует наличия дорогостоящего покрытия пола производственных корпусов [1]. Поэтому можно считать целесообразным использование рельсового хода крана [2].

В связи с этим, на основе существующих проектных решений была разработана собственная конструкция крана, свободная от указанных недостатков.

Предлагаемая конструкция крана представлена на рисунке 1. Разрабатываемое оборудование обладает высокой устойчивостью, имеет поворотный механизм и механизм передвижения, оснащенный электрическим приводом, что облегчает перемещение и строповку грузов.

Предлагаемая конструкция состоит из тележки 1, к которой крепится опорно-поворотное устройство 2, на котором размещены контргруз 8, стойка 3 с механизмом подъёма груза 4, основная стрела 5, переходящая в дополнительную стрелу 6. Кроме того на тележке 1 размещены механизм хода 10, колеса 9 и система распорок.



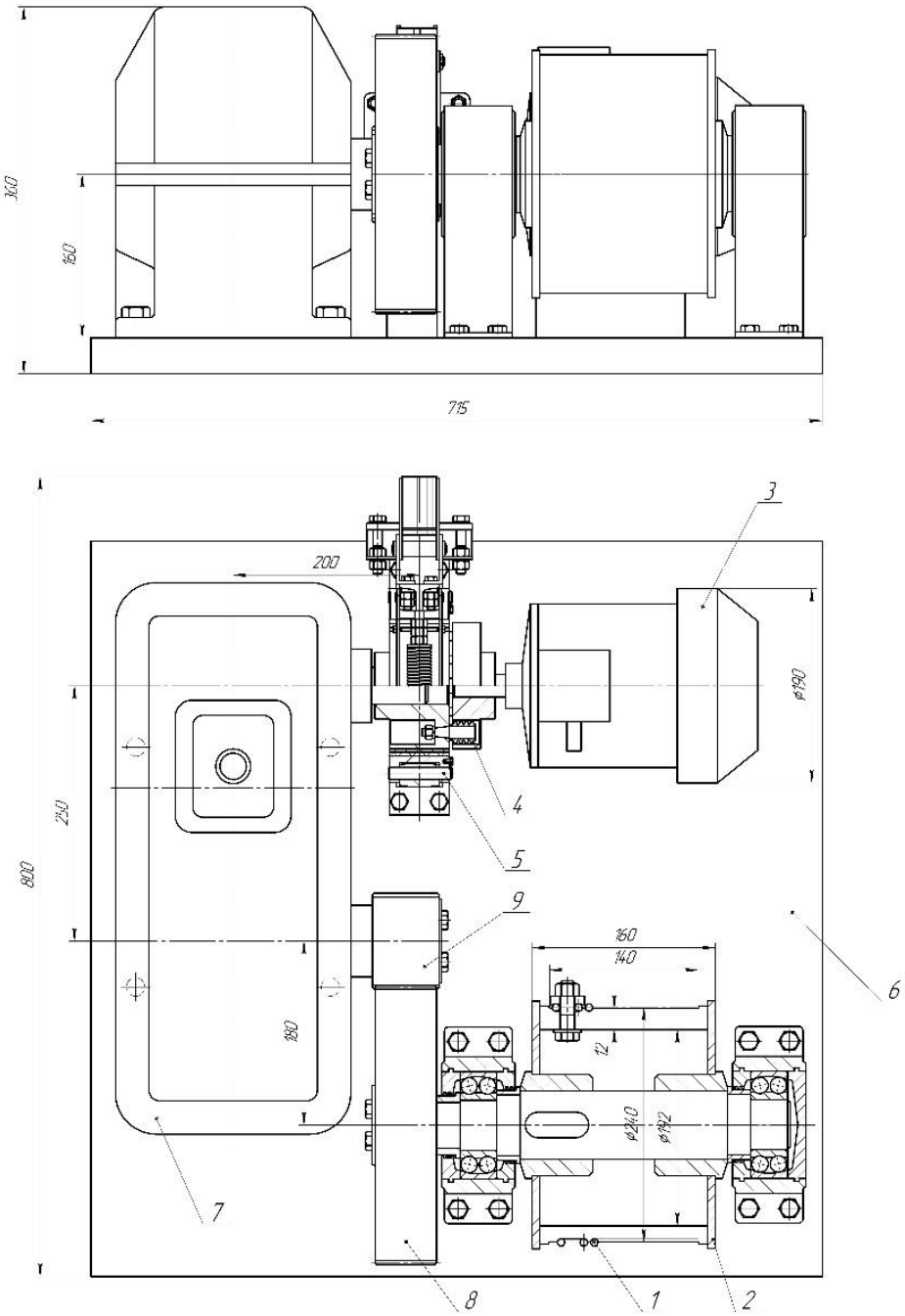
1 – тележка; 2 – опорно-поворотное устройство; 3 – стойка; 4 – механизм подъёма груза; 5– стрела основная; 6 – стрела дополнительная;
6 – подвеска крюковая; 8 – контргруз; 9 – колесо; 10 – механизм хода

Рисунок 1 – Общий вид крана

Работает кран следующим образом. При помощи крюковой подвески 7 производится захват груза, затем механизмом подъёма груза 4 груз поднимается на заданную высоту, после чего производится поворот платформы крана, тем самым груз заносится в требуемое положение и при помощи механизмом подъёма груза 4 опускается.

Преимуществом данного крана по сравнению с существующими аналогами является возможность перемещаться по рельсам вместе с грузом. Для этого предлагаемая конструкция крана оснащена механизмом хода 10. Еще одним преимуществом предлагаемого оборудования является возможность применения его для различных видов погрузочных и разгрузочных работ.

Разработана методика расчёта элементов крана, что позволяет в кратчайшие сроки производить расчет элементов крана для конкретного применения с учётом необходимых габаритных размеров и грузоподъёмности.



1 – канат двойной свивки; 2 – барабан грузовой;
3 – электродвигатель; 4 – муфта; 5– тормоз колодочный; 6 – площадка; 7 – редуктор;
7 – колесо зубчатое; 9 – шестерня

Рисунок 2 – Лебедка крана

Выводы.

Выполненная разработка может быть использована проектно-конструкторскими организациями и отдельными автотранспортными предприятиями.

Список литературы:

1. Богатырев, А. А. Кран для ремонта автомобилей / А. А. Богатырев; науч. рук. И. Ю. Куверин // Участники школы молодых ученых и программы У.М.Н.И.К. : сб. тр. XXVII междунар. науч. конф. "Математические методы в технике и технологиях - ММТТ-27", г. Саратов, 22-24 апр. 2014 г.: в 12 т. / СГТУ. - Саратов, 2014. - Т. 12, ч. 1. - С. 134-136.

2. Григорьев, М. В. Разработка крана на рельсовом ходу для ремонта автомобилей / М. В. Григорьев; науч. рук. И. Ю. Куверин // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ-29 : сб. тр. XXIX междунар. науч. конф., г. Санкт-Петербург, 31 мая - 3 июня 2016 г., г. Саратов, 27-29 июня 2016 г., г. Самара, 15-17 нояб. 2016 г.: в 12 т. - Саратов, 2016. - Т. 7. - С. 86-88.

3. Иванов, И. О. Разработка двухбалочного мостового крана для автотранспортных и автосервисных предприятий / И. О. Иванов; науч. рук. И. Ю. Куверин // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ-29: сб. тр. XXIX междунар. науч. конф., г. Санкт-Петербург, 31 мая - 3 июня 2016 г., г. Саратов, 27-29 июня 2016 г., г. Самара, 15-17 нояб. 2016 г.: в 12 т. - Саратов, 2016. - Т. 7. - С. 89-90.

4. Куверин И.Ю., Бузов Д.В., Кузьмин Ю.А., Дондуков Д.В. Универсальный малогабаритный кран для авторемонтных, строительных и отделочных работ // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2018. – № 5(31); URL: trts.esrae.ru/54-352 (дата обращения: 24.04.2018).

УДК 62

М.И. Литвинов, *преподаватель автотранспортных дисциплин,*
ГПОУ «Донецкий транспортно-экономический колледж», г. Донецк

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ В НАШЕ ВРЕМЯ

Аннотация. *Запасы углеводородов в мире ограничены и в ближайшие несколько десятков лет будут сильно истощены. Перед производителями транспортных средств встает проблема выбора нового вида энергии для автомобильных силовых установок, альтернативным широко использующимся двигателям внутреннего сгорания. В современном мире стремительное развитие и внедрение получают транспортные средства на электрической тяге. Сегодня крупные производители транспортных средств, предлагают свои альтернативные виды транспорта. Целью работы является анализ альтернативной замены транспортных средств с ДВС на электричество, а также возможность электромобилей в полном удовлетворении потребностей человека в передвижении.*

В результате проведенного анализа рассмотрена возможность использования электромобилей, как альтернативы современным автомобилям с ДВС. Перечислены основные условия для использования электромобилей в нашем регионе.

Ключевые слова: *электромобиль, электрокар, ДВС, КПД, программное обеспечение, автономный роботизированный автомобиль, тач-панель, Интернет, смартфон*

PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF ELECTRIC MOTOR IN OUR TIME

Abstract*. The world's hydrocarbon reserves are limited and will be severely depleted in the next few decades. Vehicle manufacturers are faced with the challenge of choosing a new type of energy for automotive powertrain systems, an alternative to widely used internal combustion engines. In the modern world, the rapid development and introduction of vehicles receive electric traction. Today, major vehicle manufacturers are offering their alternative modes of transport. The aim of the work is to analyze the alternative replacement of vehicles with internal combustion*

engines for electricity, as well as the possibility of electric vehicles in full satisfaction of human needs in movement.

As a result of the analysis, the possibility of using electric vehicles as an alternative to modern vehicles with internal combustion engines is considered. The basic conditions for the use of electric vehicles in our region are listed.

***Key words**: electric car, electric car, engine, efficiency, software, autonomous robotic vehicle, touch-panel, Internet, smartphone.*

Электромобиль – одна из наиболее перспективных и прибыльных областей развития на Земле. Именно он является альтернативой замене транспорта с приводом от двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Автомобили с ДВС в ближайшем обозримом будущем будут вытеснены электрокарами в виду уменьшения запасов углеводородов на планете.

Для того чтобы быть готовыми к данному повороту событий, ведущие производители автомобилей во всем мире уже начали «эксперименты» производства электромобилей.

Согласно статистическим данным Международного энергетического агентства (МЭА) количество зарегистрированных электрокаров по итогам 2016 года было оценено в 2 миллиона. Электрокары занимают лишь 0,2% всего автомобильного парка планеты. Но впечатляют, прежде всего, темпы роста этого показателя – они бьют все рекорды. Эксперты прогнозируют, что доля рынка электромобилей составит к 2030 году 30%.

Основными производителями и потребителями электрокаров на сегодняшний день являются США и Китай. Далее идут страны Европы (в Норвегии на электромобили приходится 28,8% всех новых зарегистрированных автомобилей, в Нидерландах – 6,4%, в Швеции – 3,4%).

Электромобиль имеет ряд преимуществ перед автомобилями с ДВС. Основные из них – это экологичность, динамичность, высокий КПД электродвигателей (до 90-95%), высокий ресурс работы и надежность электродвигателя. Недостатков не меньше – высокая стоимость производства, слабое развитие инфраструктуры (недостаточное количество заправочных станций и сервисов для обслуживания и ремонта электромобилей), низкая удельная энергоемкость аккумуляторов и большой вес батареи, ограниченный срок службы и высокая стоимость аккумуляторов, небольшой запас хода на одной подзарядке для большинства электрокаров (Mitsubishi i-MiEV (95 км) – **Hyundai Ioniq Electric** – 200 км). Следует заметить, что запас хода электрокара уменьшается при эксплуатации в холодных погодных условиях, т.к. емкость батарей уменьшается.

Рассмотрим несколько самых популярных и продаваемых в России электромобилей зарубежного производства.

Mitsubishi i-MiEV – на сегодняшний день единственный официально импортируемый в Россию электромобиль. А это даёт существенные преимущества и по обслуживанию, и по гарантийному ремонту, и по страховке. Всё тот же литиево-ионный аккумулятор ёмкостью 16 кВт/ч и мощностью 67 л.с. от розетки 220 В заряжается за 7 часов. Запас хода – 150 км, коробка передач – четырёхступенчатая автоматическая. Максимальная скорость – 130 км/ч. Стоимость электрокара – 1 000 000 руб.

Отдельного внимания стоит автомобиль **Tesla Model S** американского производства, который имеет весьма впечатляющие технические характеристики: разгон до 100 км/ч составляет 2,5-5,8 с., максимальная скорость – 250 км/ч, запас хода 480-632 км [1]. Такие показатели были достигнуты в результате применения новых литий-ионных аккумуляторных батарей увеличенной емкости (60 и 80 кВт·ч), а также применения мощного электродвигателя переменного тока мощностью 362 л.с. Стоимость данного автомобиля также впечатляет – 62400 – 85900 $ [2].

На своих достижениях в разработке и производстве электромобилей компания Tesla Inc не остановилась и уже в ноябре 2017 года презентовала грузовик под названием Tesla Semi. По заявлениям производителя запас хода у грузовика составляет до 800 км, разгон до

100 км/ч пустого автомобиля всего за 5 с. а с полной нагрузкой (36 т.) – за 20 с. Полная зарядка аккумуляторных батарей составляет 40 мин. Начало серийного производства планируют на 2019 год [3].

Теперь рассмотрим, как обстоят дела с разработкой и производством у отечественных производителей электромобилей.

Первый российский электромобиль был произведен инженером Ипполитом Романовым в 1889 году. Серийное производство электромобилей началось с 1907 года.

22 августа 2015 года российская компания SONA MOTORS представила проект массового электромобиля SONA Model RR100, который призван обеспечить мобильность людей всего мира без причинения вреда окружающей среде. В данный момент ведутся активные работы по созданию дизайн-концепта и разработке бизнес-плана. Компания объявила сумму в 50 млрд. рублей, необходимую для первоначального этапа реализации проекта. Предполагается, что производителем аккумуляторов выступит ОАО Тюменский аккумуляторный завод [4].

Еще одна разработка данного производителя - SONA JANUS. По заявлениям фирмы это будет электрический автономный роботизированный автомобиль с первым в мире «зеркальным» кузовом (различий между «передом» и «задом» суперкара не будет), а светодиодные фары смогут менять свой окрас, в зависимости от направления движения машины-хамелеона.

Технические характеристики производитель пока держит в секрете, но как стало известно редакции White Square Journal салон машины как спереди, так и сзади будет иметь одинаковую тач-панель (которая заменит приборную доску) и слот для руля-джойстика, который можно будет переносить туда-сюда, в зависимости от того, как припарковался и в какую сторону поедешь (принцип электропоезда), а управлять транспортным средством можно будет непосредственно со смартфона через приложение.

Главная ценность электромобиля то, что он сможет преодолевать расстояние в тысячу километров без дозаправки, а полная зарядка SONA JANUS будет осуществляться всего за пару часов. Новейшее отечественное программное обеспечение SONA OS способно не только регулярно обновляться через Интернет, но и обучаться, и подстраиваться под стиль вождения (если управление осуществляется в ручном режиме). Первые серийные образцы модели SONA JANUS ожидаются в 2025 году, заявили в компании [5].

Но это пока только проекты…

Первым полноценным отечественным электромобилем в России стал EL Lada, произведенная в количестве 100 единиц. Данный автомобиль сделан на базе серийного автомобиля Lada Kalina и имеет следующие характеристики: вес электромобиля - 1250 кг; максимальная скорость - 130 км/ч; ускорение от 0 до 100 км/ч за 14 сек; мощность двигателя - 60 кВт (80,5 л.с.); время заряда аккумулятора - 8 часов; дальность пробега на одной зарядке - 150 км; количество циклов заряд/разряд батареи – 3000. Стоимость данного автомобиля составляет 1 500 000 руб. Но из-за своих характеристик и высокой стоимости данный автомобиль не получил большого спроса среди населения.

Активно в России разрабатываются и транспортные средства общественного транспорта.

Так в 2016 году был представлен и проходит испытания электробус КамАЗ-6282. Он представляет собой адаптированный для маломобильных пассажиров, имеет низкий уровень пола, оснащён видеокамерами и спутниковой навигацией. Общая вместимость салона – 85 пассажиров. Запас хода на одной подзарядке, длящейся 20 минут, - 100 километров. Максимальная скорость - 65 км/ч. Аккумуляторы заряжаются от электрической сети с напряжением 380 вольт. Главные преимущества электробуса КАМАЗ-6282 перед автобусами с двигателями внутреннего сгорания – экологичность, бесшумность и экономичность в эксплуатации.

В процессе испытаний Электробус КАМАЗ-6282 перевозил пассажиров по маршруту, длина которого составляла 44 км, в день электробус перевозил 90-100 пассажиров. До установки ультрабыстрой станции запас хода на одном заряде составлял 52 км, на полный заряд от бортового зарядного устройства требовалось три часа.

Электробус оснащён самыми передовыми литий-титанатными аккумуляторами и относится к электробусам второго поколения. Преимущества таких батарей в том, что это единственные аккумуляторы, успешно заряжающиеся и работающие при низких температурах: от -45 до +40. Батарея рассчитана, как минимум, на 20 000 циклов полного заряда/разряда, а это – более 15 лет интенсивной эксплуатации. К преимуществам литий-титанатных батарей можно отнести также то, что это единственные аккумуляторы, которые способны быстро заряжаться без потери своего ресурса. Гарантия на аккумуляторную батарею составляет более 8 лет.

Теперь стоит обратить внимание на условия эксплуатации электрокаров. А здесь тоже есть некоторые трудности:

- эксплуатация электромобилей требует создание сети станций зарядки аккумуляторных батарей;
- появляется острая необходимость в создании сети сервисов по обслуживанию и ремонту электромобилей, а это требует привлечения и воспитания высококвалифицированных кадров;
- возникает необходимость создания предприятий для переработки аккумуляторных батарей, вышедших из строя;
- большое насыщение дорог электрокарами может вызвать дополнительную нагрузку на электросети во время зарядки электромобилей.

Теперь рассмотрим вопрос по ремонту и его стоимости. Основным элементом, который может потребовать замены в электромобиле является аккумуляторная батарея. Надежность электродвигателя значительно выше, чем у аккумуляторных элементов, т.к. срок службы их составляет не более 8-10 лет. Аккумуляторные элементы очень легко повредить, т.к. они располагаются на днище кузова автомобиля. Приобрести аккумуляторные батареи не проблема, проблема приобрести необходимую батарею!

Стоимость аккумуляторов зависит от их параметров (применяемых материалов при их изготовлении, а также емкости). Так в 2016-м году, аккумулятор на Nissan Leaf емкостью 24 кВтч стоил около $4-5 тыс.; а для Tesla Model S – около $10-20 тыс. в зависимости от емкости и состояния.

В условиях бурно увеличивающегося загрязнения окружающей среды, воздуха, увеличения вредных выбросов от автомобилей в виду роста их количества, данное время можно считать самым подходящим для широкого вхождения электромобилей в жизнь человека, пока их доля в общей массе транспортных средств еще не велика. Еще есть время не спеша модернизировать инфраструктуру в нашем регионе под эксплуатацию электротранспорта, создать все необходимые условия, чтобы в один прекрасный день доля экологически чистого вида транспорта стала преобладающей.

Список литературы:

1.http://tesla-automobile.ru/tesla-model-s/
2.https://ria.ru/avto/20171117/1508998604.html
3.http://teslazone.ru/tesla-model-s/price
4.http://auto.belsquare.ru/news/item/article/rozhdenie-legendy.html
5.http://auto.belsquare.ru/news/item/article/dvulikii-janus.html

УДК 621. 793/.795+629.9+629.083

Лукичев А.В. к.т.н., доц.,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
Матвиенко С.А. к.т.н.,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
Стрельник Ю.Н. ст.пр.
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКЕ ШАРОВЫХ ОПОР

Аннотация. *В докладе рассмотрен функционально-ориентированный подход (ФОП) к обеспечению надежности шаровых опор автомобилей на базе технологических воздействий при финишной обработке с использованием направленной акустической отделочно-упрочняющей обработки в квазиупругой среде (АООКУС). Обеспечение надежности деталей в течение всего жизненного цикла зависит от как качества изготовления, так и от качества системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р). Предложен анализ функциональных поверхностей шаровых опор для реализации принципов ФОП. Установлено, что направление вибрационного воздействия при АООКУС оказывает влияние на параметры поверхностного слоя: микротвердость, шероховатость, структура поверхности. Приведены результаты экспериментальных исследований натурных образцов для оценки возможности реализации предложенного метода, как на этапе изготовления, так и при ТО и Р. Синтез функционально-ориентированных технологий (ФОТ) на каждом этапе наполняется новым информационным содержанием технологических воздействий. В результате использования ФОП повышается надежность шаровых опор.*

Ключевые слова: *технологическое воздействие, шаровая опора, упрочнение, ремонт, функционально-ориентированные свойства.*

FUNCTIONAL-ORIENTED APPROACH NEAR FINISH TREATMENT OF SPHERICAL BEARING ON THE BASIS

Abstract. *Functional-oriented approach (FOA) to reliability control of vehicles of spherical bearing of cars on the base of technological actions at finish treatment with the use of the directed acoustic finishing consolidating treatment in a quasi-elastic environment (AFTQEE) is considered in the article. Providing of reliability of details during all life cycle depends on both qualities of making and from quality of the system of the technical service and repair (TSaR). Offer analysis of functional surfaces of spherical bearing for realization of principles of FOA. direction of vibration at AFTQEE has influence on the parameters of superficial layer: microhardness, roughness, structure of surface. Results over of experimental researches of model standards are brought for the estimation of marketability of an offer method at making and TSaR. The synthesis of the functional-oriented technologies (FOT) on every stage is filled with new informative maintenance of technological actions. As a result the hierarchy of FOA reliability of spherical bearing rises.*

Key words: *technological action, spherical bearing, work-hardening, repair, functional-oriented approach*

На безопасность автомобиля наибольшее влияние оказывает состояние элементов ходовой части автомобиля. Одним из основных элементов от которого зависит безопасность является шаровой шарнир подвески автомобиля. От момента создания до сегодняшнего шарового шарнира произошло множество изменений в его конструкции, но по-прежнему шаровая опора является максимально часто выходящей из строя (более 30% неисправностей

подвески автомобиля) [1]. Шаровой шарнир автомобиля и надежность его работы являются залогом безаварийного перемещения транспортного средства.

Шаровой шарнир – это, конструктивно, не что иное, как шарнир, которым ступица колеса крепится к рычагу подвески. Главная ее задача – давать колесам свободу перемещения в горизонтальной плоскости и исключать – в вертикальной. Шаровой шарнир является тем элементом, который, наряду с амортизаторами и сайлентблоками, обеспечивает все ходовые преимущества современного автомобиля в скорости, динамике разгона и торможения, а также управляемости. Он также применяется в рулевых наконечниках, рулевых тягах и трапециях, в плавающих сайлентблоках, и стойках стабилизатора.

В ходе активного использования, шаровые опоры испытывают серьезные нагрузки и, в зависимости от места расположения или конструкции подвески, могут нести на себе большую часть всей массы транспортного средства, вынуждены принимать на себя систематические удары при передвижении. Главной причиной нарушения работоспособности шаровой опоры есть сильный износ взаимодействующих поверхностей, что ведет к увеличению зазора между корпусом и пальцем. При чрезмерном износе шаровой опоры ударные нагрузки способны привести к вырыванию пальца из корпуса и прекращению работоспособности автомобиля [2].

Обеспечить полностью функционально-ориентированные свойства (ФОС) зон, поверхностей шарового шарнира в процессе изготовления сложно, так как реальные условия эксплуатации могут существенно отличаться от заданных, необходима их коррекция в процессе ТО и Р, в том числе восстановление на новом уровне. То есть ФОП должен сопутствовать деталям ТС на протяжении всего жизненного изделия: от конструирования и изготовления, до исчерпания полного срока эксплуатации и утилизации [3]. Осуществить ФОП к созданию и обеспечению ФОС на протяжении всего срока службы можно только за счет создания и реализации новых комбинированных ФОТ [4]. На сегодняшний момент под оптимизацией финишной обработки стоит понимать выбор наиболее рационального способа отделочно-упрочняющей обработки (ОУО) для данных условий производства из всех существующих. Оптимизация финишной обработки заключается в нахождении проектных параметров и параметров плана, при которых целевая функция имеет минимум или максимум. К целевой функции ОУО относится: обеспечение максимального срока службы деталей при наименьшей технологической себестоимости обработки [5].

При этом рабочая поверхность должна быть достаточно твёрдой, иметь сжимающие остаточные напряжения, мелкодисперсную структуру, сглаженную форму микронеровностей с большой площадью опорной поверхности. Надёжность агрегатов и механизмов машин определяется эксплуатационными свойствами (усталостной прочностью, коррозионной стойкостью, износостойкостью и др.) деталей узлов трения. В связи с этим актуальны научные разработки технологий, обеспечивающие качество ПС средне- и малогабаритных деталей пар трения, к рабочим поверхностям которых предъявляются высокие требования по прочности и износостойкости [6].

Используя ФОП для повышения долговечности шаровой опоры ее поверхности были рассмотрены с точки зрения максимального износа зон, поверхностей (рис. 1). Установлено, что максимальный износ основной шаровой поверхности наблюдался на поверхностях, близких к нормалям восприятия ударных вертикальных нагрузок. Т.е. максимальное упрочнение необходимо в зонах 1, 3. Для этого на этапе финишной обработки предлагается использовать методом виброрезонансной обработки – АООКУС [6]. Этот метод не изменяет макрогеометрию сложной шаровой поверхности, зато позволяет изменить свойства поверхностного слоя (шероховатость, микротвердость, структуру, топографию) в заданных зонах.

АООКУС относится к отделочно-упрочняющей обработке (ОУО) без снятия припуска металла. Поэтому для достижения заданного качества ПС и точных размеров детали ему должен предшествовать один из видов размерной обработки резанием. Сущность АООКУС

состоит в действии механических резонансных колебаний звукового частотного диапазона на деталь, погруженную в квазиупругую среду. Операционная последовательность технологического процесса формирования ПС при АООКУС следующая: 1) генератор формирует импульсы диапазона 727-8000 Гц, которые подаются на звуковую колебательную систему (ЗКС); 2) ЗКС передает детали механические вынужденные резонансные колебания с амплитудой до 100 мкм; 3) электрический сигнал с установленного на заготовке вибродатчика перемещений подается на входы измерительной аппаратуры; 4) в момент резонанса в системе генератор - деталь происходит резкое и максимальное увеличение амплитуды колебаний; 5) основным регулируемым режимом обработки является длительность процесса.

Основными технологическими параметрами АООКУС являются: – амплитуда колебательных смещений, зависящая от параметров ЗКС, в диапазоне от 30 мкм до 80 мкм; – длительность обработки, в интервале от 5 до 20 минут. В соответствии с существующей классификацией АООКУС является комбинированным динамическим механохимическим методом. По технологическому назначению АООКУС относится к безразмерным методам обработки; по виду применяемого обрабатывающего инструмента – к группе методов обработки технологическим ППД.

АООКУС характеризуется следующими явлениями: - динамическим воздействием технологической жидкости, выражаемым квазиупругой силой; - механическим взаимодействием среды и материала детали в виде вязкого трения; - старением (вибростабилизацией напряжений); - кавитационными процессами. Процесс АООКУС представляет собой сложный комплекс механо-физикохимических явлений, оказывающих существенное влияние на состояние ПС обрабатываемой поверхности детали. Получение технологического эффекта предопределяются состоянием обрабатывающей среды и характерными её параметрами.

1- нижняя зона максимального износа, 2 – средняя зона шарнира, 3- верхняя зона максимального износа, 4 – износ конической части, 5 - износ резьбы.

Рисунок 1 – Примеры износа шарового пальца

Для исследований было предложено провести эксперимент на алюминии АД-0 ГОСТ 4784-97. Образец был взвешен и исследован по параметрам микротвердости и шероховатости до обработки. В качестве образца использовалась пластина шириной 20 мм, длиной 60 мм, толщиной 7 мм. После оценки образец был обработан методом виброрезонансной обработки – АООКУС. Обработка проводилась в минеральном масле на установке для виброрезонансной обработки – АООКУС. Длительность обработки составила 15 минут, при резонансной частоте.

Снятый образец вытерли, взвесили, и с помощью профилометра с поверхности записали несколько профилограмм длиной 2-3 мм по предварительно намеченным траекториям. После этого были определены микротвердость и маслоёмкость ПС. Полный анализ параметров шероховатости поверхности образцов проводился по параметрам *Ra, Sm, Rp, Rv, tp*. Микротвердость образца до и после обработки была оценена с помощью стационарного твердомера NOVOTEST TC-P.

Рассмотрев все полученные результаты, можно сделать следующие выводы: а) самый большой эффект наблюдается при обработке в резонансной частоте, на протяжении 10-15 минут, (при увеличении времени значения твердости будет продолжать возрастать но менее существенно); б) увеличение объема рабочей среды положительно влияет на твердость обрабатываемой поверхности, в то время как на показатели шероховатости такое влияние имеет уменьшение объема; в) максимальное влияние обработки на поверхностях перпендикулярных направлению колебаний, т.е. влияние нормальных напряжений превышает влияние касательных напряжений; г) наибольшее увеличение твердости происходит в резонансном режиме. Следовательно, для достижения рациональных показателей твердости и качества поверхности необходимо найти оптимальное значение всех технологических параметров.

Для детали типа «шаровая опора» направление воздействия при АООКУС должно совпадать с направлением наибольших нагрузок при эксплуатации. Т.е. при обработке максимально будут упрочняться поверхности 1, 3 (рис. 1), которые подвержены максимальному износу. При этом реализуется принцип ФОП, который позволяет выявить наиболее напряженные при эксплуатации поверхности, зоны точки. После этого возможно определить комплекс ФОТ, применимый для шаровых шарниров, найти в нем место для предлагаемого авторами метода АООКУС.

Для оценки состояния непрозрачной поверхности заготовки были подготовлены микрошлифы. Для этого образец был разделен на несколько частей. Одна была направлена на обработку. После этого обе части заготовки подвергли распиливанию и доводке поверхности до необходимой шероховатости соблюдая меры предосторожности от нагрева.

Чтобы выявить структуру, был создан рельеф химическим травлением. Визуальные исследования обработанной и необработанной поверхностей производились на металлографическом микроскопе МИМ 7 с кратность увеличения от 16 до 1440. Резонансная виброобработка в квазиупругой среде позволяет получить топографию обрабатываемой поверхности близкую к рациональной (эксплуатационной). Получаемый рельеф обеспечивает: высокую фактическую площадь контакта; минимальную удельную нагрузку на поверхность, вследствие увеличения опорной длины профиля; рациональную маслоёмкость поверхности, за счёт большего количества микровпадин с плавными краями; и соответственно высокую износостойкость деталей.

Обработанные детали (полирование +АООКУС) имеют поверхность с зеркальным блеском без следов предыдущей операции (или со сглаженными следами), царапин, прожогов, шагреневых участков и других дефектов. При этом наблюдается образование рабочих поверхностей с субмикрорельефом, залечивающим дефектные зоны.

Выводы.

Основными причинами возникновения дефектов шаровых опор при эксплуатации являются: изменение геометрических параметров; износ по массе; пластические деформации; усталостные разрушения; коррозия; физико-химическое изменение материала детали. Эти дефекты можно существенно сократить при использовании ФОП к созданию новых ФОТ с применением АООКУС.

Список литературы:

1. Раймпель, Й. Шасси автомобиля: Конструкции подвесок [Текст] / Раймпель Й // Пер. с нем. В. П. Агапова. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.

2. Радченко С.Ю., Новиков А.Н., Катунин А.А., Тебекин М.Д. Анализ видов повреждений шаровых шарниров / Мир транспорта и технологических машин. – 2012 - № 1 – С. 8-13.

3. Суслов А.Г. Инженерия поверхности деталей / А.Г. Суслов [и др.]; под ред. А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2009. – 320 с.

4. Weckenmann, A. Function-oriented Measurements – The Path from Macro to Micro and Nano Range [Text] / A. Weckenmann, W. Hartmann. – Procedia Engineering. – 2013. – Vol. 63. – P. 861–872.

5. Лукичев А.В., Матвиенко С.А., Стрельник Ю.Н. Оптимизация финишной обработки деталей за счёт применения способа акустической ОУО в квазиупругих средах / Les problèmes contemporains de la technosphère et de la formation des cadres d'ingénieurs // Recueil des exposés des participants de la IX Conférence internationale scientifique et méthodique à Soukhoum (Abkhazie), 01 - 09 octobre 2016. – Donetsk : UICM, 2016. – p. 128-131.

6. Матвиенко С.А. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин на основе акустической отделочно-упрочняющей обработки в квазиупругих средах / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, ДонНТУ, г. Донецк: 2016. - 194 с.

УДК 629.113

Д.Л. Мойся, *к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей»,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
С.В. Борисов, *магистр,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛУПРИЦЕПОМ ДВУХЗВЕННОГО АВТОПОЕЗДА

Аннотация. *Рассматрены проблемы управляемости двухзвенного автопоезда с управляемым полуприцепом. Выполнен синтез системы управления и получен закон изменения передаточного коэффициента механизма управления, который обеспечивает равенство радиусов траекторий движения задних колес полуприцепа и тягача.*

Ключевые слова: *автомобильный поезд, поворачиваемость, стационарный режим движения.*

THE DETERMINATION OF THE TRANSFER FACTOR OF A GOVERNANCE MECHANISM FOR THE SEMITRAILER IS TWO-LINK ROAD TRAIN

Abstract. *Considers the problems of controllability two-link road train with the guided semitrailer. Performed the synthesis of a control system and receiving the change law of the of the transfer factor of a governance mechanism, which ensures the equality of the radii of the trajectories of rear wheels of the semitrailer and the towing vehicle.*

Key words: *road train, steering, steady driving mode.*

Введение. Безопасная эксплуатация АТС зависит от свойств управляемости. Многие дорожные происшествия связаны с заносом и отклонением от заданной траектории движения автопоездов при совершении маневра. Поэтому при решении практических задач наибольший интерес представляет вопрос о сохранении таких динамических свойств системы тягач-полуприцеп, как устойчивость и управляемость [1, 2, 3].

Метод решения задачи.

Алгоритм определения передаточного отношения механизма управления поворотной осью полуприцепа:

Определить множество стационарных режимов в общем виде, решая систему линеаризированных уравнений, определяющих стационарный режим [5].

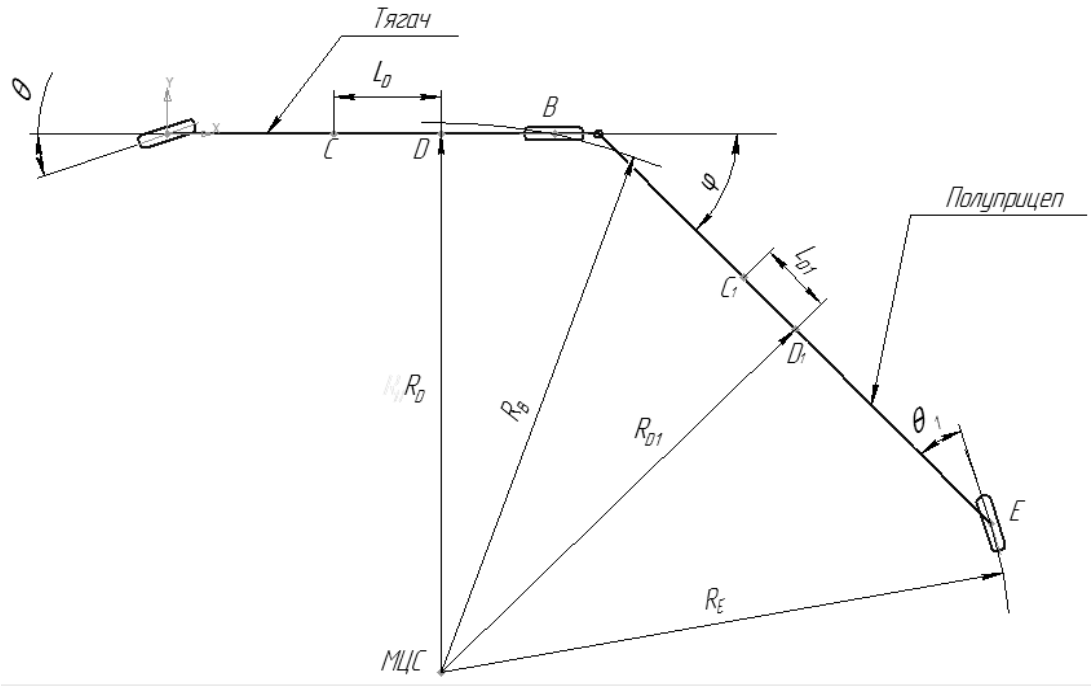


Рисунок 2. Схема двухзвенного автопоезда с управляемым полуприцепом.

Решение данной системы дает следующие значения фазовых переменных в общем виде:

$$u = \frac{k_1\left(-v^2(m\,a\,L_1 + m_1\,b_1\,(a+c)) + l\,b\,k_2\,L_1\right)v}{v^2((b\;k_2 - a\;k_1)(m\;L_1 + m_1\,b_1) - c\,m_1\,b_1(k_1+k_2)) + l^2 k_1 k_2\,L_1 + 2\,k_1\,k_2\,L_1\,a\,b}\cdot\theta; \tag{1}$$

$$\omega = -\frac{k_1\,k_2\,l\,L_1\,v}{((k_1\,a - k_2 b)\,L_1\,m + ((a+c)\,k_1 + (c-b)\,k_2)\,b_1\,m_1)\,v^2 - k_1\,k_2\,l^2\,L_1}\cdot\theta; \tag{2}$$

$$\varphi = -\frac{(((-b_1\,k_3(a+c) + d_1\,k_2\,l)\,m_1 - k_3\,a\,m\,L_1)\,v^2 + ((l-c)\,a + (b+c)\,b - l)\,k_2\,k_3\,L_1)k_1}{(1+PCH)\,k_3(((m_1\,b_1 + m\,L_1)(k_2\,b - k_1 a) - m_1\,k_2\,L_1\,c)\,v^2 + k_1\,k_2\,l^2\,L_1)}\cdot\theta. \tag{3}$$

Определить радиусы движения характерных точек полуприцепа:

$$R_D = \frac{v}{\omega};\quad L_D = \frac{u}{\omega};\quad R_{D1} = \frac{v_1}{\omega};\quad L_{D1} = \frac{u_1}{\omega}. \tag{4}$$

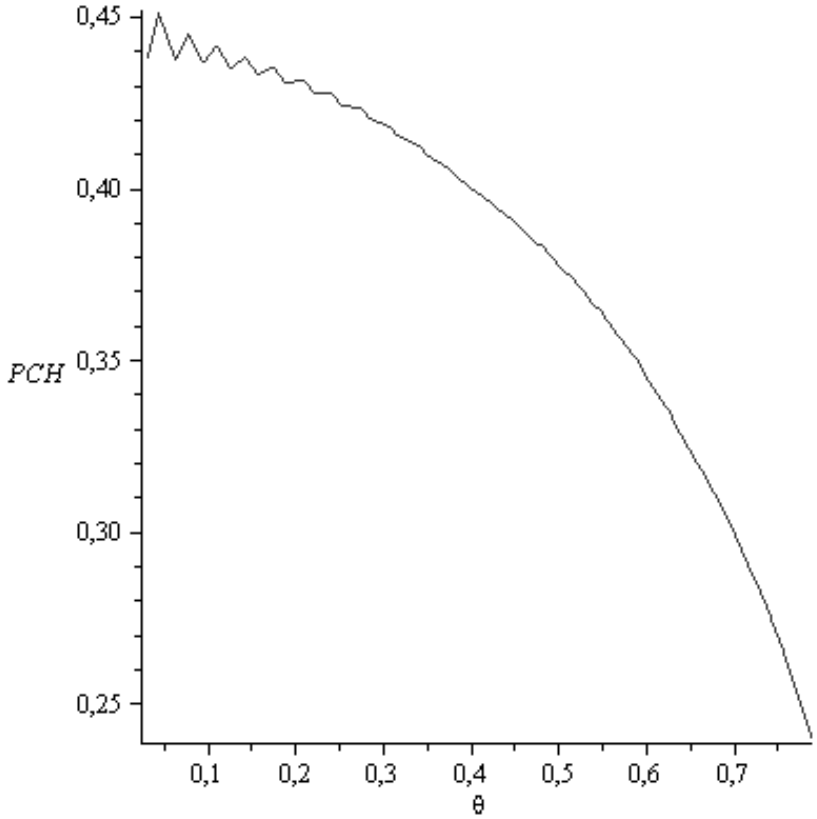
Определить радиусы движения характерных точек полуприцепа:

$$R_B = \sqrt{{R_D}^2 + (CB - L_D)^2};\;\; R_E = \sqrt{{R_{D1}}^2 + (C_1E - L_{D1})^2}. \tag{5}$$

Приравнять полученные радиусы и разрешить данное уравнение относительно передаточного отношения механизма управления осью полуприцепа (PCH):

Для численных значений параметров двухзвенного автопоезда с управляемым полуприцепом, приведенных ранее, соответствуют следующие графики изменения передаточного отношения механизма управления осью полуприцепа (см. рис.3).

а) при скорости v=5 м/с.



б) при угле поворота θ=0,75 рад.

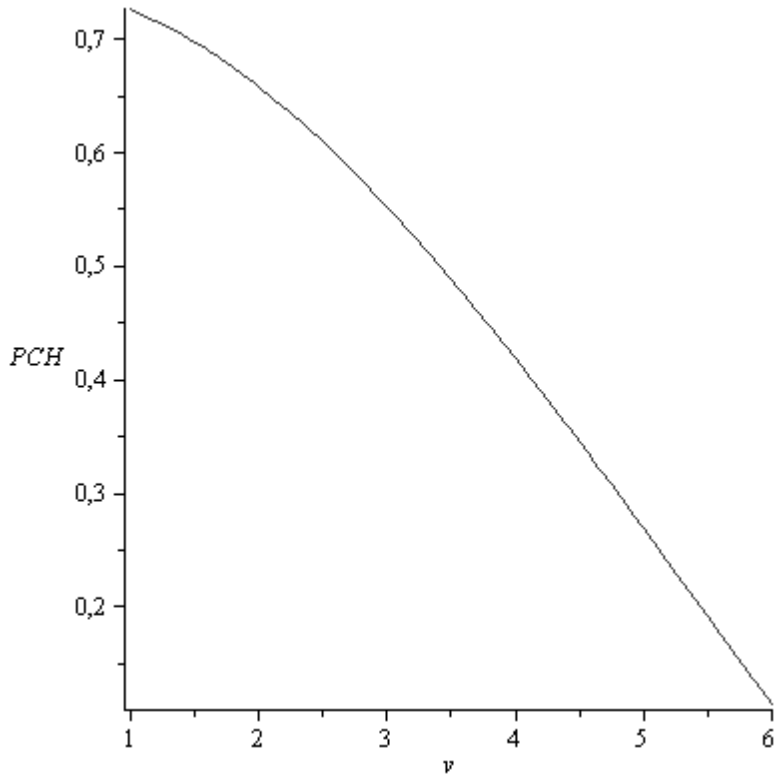


Рисунок 3 – Графики изменения передаточного отношения механизма управления осью полуприцепа (рис. а – зависимость от θ, рис.б – зависимость от v).

Выводы.

Из графиков на рисунке 4 следует, что рекомендованное значение передаточного числа механизма управления осью полуприцепа РСН = 0,33, которое обеспечивает примерное равенство радиусов качения центров задней оси тягача и полуприцепа.

Список литературы:

1. Волков, В.П. Автомобиль: теория эксплуатационных свойств: Учебное пособие / В.П. Волков, А.П. Кравченко. - Луганськ: Ноулидж, 2008. - 300 с.

2. Бажинов, А.В. Надежность автомобильных поездов: Монография / А.В. Бажинов, А.П. Кравченко. – Луганск: Ноулидж, 2009. – 412 с.

3. Кравченко, А.П. Развитие теории обеспечения эксплуатационной надежности автопоездов / А.П. Кравченко // Вестник Красноярского государственного технического университета. Транспорт. – Красноярск: КГТУ, 2005. – Вып. 39. – С. 606 – 615.

4. Лобас, Л.Г.Качественные и аналитические методы в динамике колесных машин / Л.Г. Лобас, В.Г. Вербицкий. – Киев: Наук. думка, 1990 – 232 с.

5. Кравченко, А.П. К вопросу анализа управляемости нелинейной модели автомобиля / А.П. Кравченко, В.Г. Вербицкий, М.И. Загороднов, В.А. Банников, О.П. Сакно, А.Н. Ефименко, Н.А. Турчина // Наукові вісті Далівського університету. Електронне наукове фахове видання. – 2010. – № 1.

УДК 629.021

Николаенко В. Л.
кандидат технических наук, доцент,
Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники,г.Минск
Микулик Т.Н.
кандидат технических наук,
Белорусский Национальный Технический Университет,г.Минск
Пачинин В.И.
кандидат технических наук, доцент,
Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники,г.Минск

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. *Коробка передач относится к области транспортного машиностроения, в частности к коробкам передачи, используемым на самоходных машинах типа трактор и аналогичных транспортных средствах. Коробка передач транспортного средства предназначена для расширения технологических возможностей путем обеспечения дополнительного ряда скоростей с расширенным диапазоном передаточных отношений.*

Ключевые слова: *коробка передач, передаточное отношение, планетарный механизм, солнечная шестерня, диапазон, муфты.*

PERSPECTIVE DEVELOPMENTS OF TRANSPORT SYSTEMS

Abstract. *The gearbox belongs to the field of transport engineering, in particular to transmission boxes used on self-propelled machines such as a tractor and similar vehicles. The*

vehicle's transmission is designed to expand technological capabilities by providing an additional number of speeds with an extended range of gear ratios.

Keywords: *gearbox, gear ratio, planetary gear, sun gear, range, couplings.*

Коробка передач относится к области транспортного машиностроения, в частности к коробкам передачи, используемым на самоходных машинах типа трактор и аналогичных транспортных средствах.

Известна коробка передач транспортного средства, содержащая корпус, входной и выходной валы, планетарный механизм с коронной шестерней, водилом и двумя солнечными шестернями, фрикционную муфту для связи двух звеньев планетарного механизма между собой, тормоз для связи одной из солнечных шестерен с корпусом, дополнительный тормоз, и зубчатую муфту, установленную на выходном валу [1].

Недостатком этой коробки передач является обеспечение только двух рядов скоростей, диапазон передаточных отношений в которых сужен, что сужает её технические и эксплуатационные возможности.

Известна также коробка передач транспортного средства, содержащая корпус, входной и выходной валы, планетарный механизм с коронной шестерней, водилом и двумя солнечными шестернями, две зубчатые муфты, одна из которых установлена на входном валу для его связи с водилом и одной из солнечных шестернями, две зубчатые муфты, одна из которых установлена на входном валу для его связи с коронной шестерней и водилом соответственно, несоосный с планетарным механизмом тормоз в виде зубчатой муфты для связи корпуса и водилом [1].

Однако и такая коробка передач обеспечивает только два ряда скоростей, диапазон передаточных отношений в которой сужен, что сужает её технологические и эксплутационные возможности.

Коробка передач транспортного средства предназначена для расширения технологических возможностей путем обеспечения дополнительного ряда скоростей с расширенным диапазоном передаточных отношений.

Коробка снабжена дополнительным тормозом для связи другой солнечной шестерни с корпусом, муфтой для связи двух звеньев планетарного механизма между собой, а зубчатая муфта несоосного с планетарному механизмом тормоза установлена на связанном с корпусом выключаемой муфтой валу и выполнена с дополнительными позициями связи корпуса с солнечной и коронной шестернями соответственно.

Коробка передач (рис.1) транспортного средства содержит корпус 1, входной 2 и выходной 3 валы, планетарный механизм 4 с коронной шестерней 5, водилом 6 и двумя солнечными шестернями 7, 8, муфты 9 для связи звеньев 6, 7 планетарного механизма 4 между собой, тормоз 10 для связи солнечной шестерни 7 с корпусом 1, несоосный с планетарным механизмом 4 дополнительный тормоз 11, и три зубчатые муфты 12, 13, 14. Муфта 12 установлена на входном валу 2 для его выборочной связи с водилом 6 или солнечной шестерни 8, муфта 13 – на выходном валу 3 для его выборочной связи с коронной шестерней 5 или водилом 6, а муфта 14 – на валу 15 дополнительного тормоза 11 для его выборочной связи с солнечной шестерней 8, водилом 6, или коронной шестерней 4.

Работает коробка передач транспортного средства в трех диапазонах изменения скоростей.

Первый, суженный диапазон передаточных отношений, обеспечивается в положении зубчатых муфт 12, 13, 14, показанном на рис. 1, т.е. при связи входного вала 2 с водилом 6, выходного вала 3 с коронной шестерней 5, и вала 15 тормоза 11 с солнечной шестерней 8.

Первая пониженная передача обеспечивается при включении муфты 9, вторая средняя передача – при включении тормоза 10, и третья повышенная передача – при включении тормоза 11.

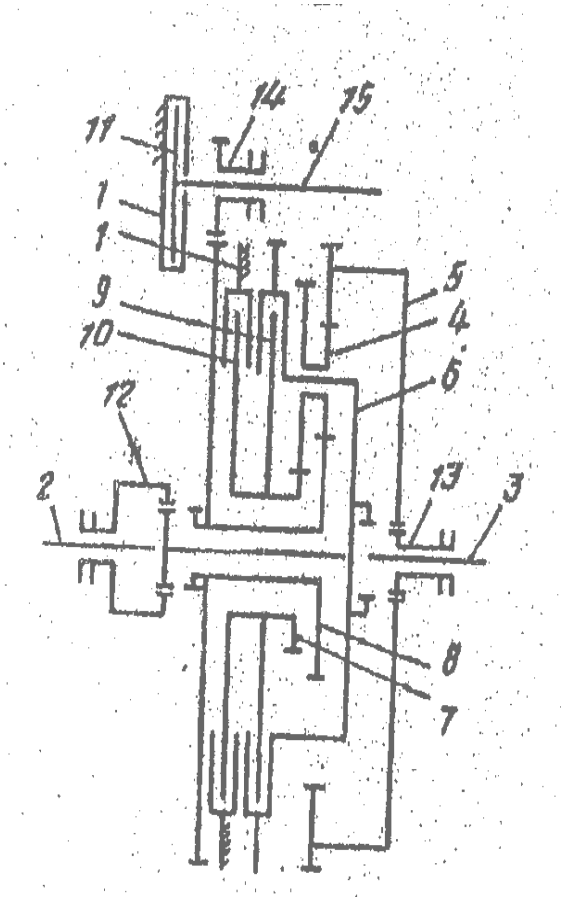


Рисунок 1 – Коробка передач транспортного средства

Второй диапазон передаточных отношений с реверсной скоростью обеспечивается при связи зубчатой муфты 12, входного вала 2 с солнечной шестерней 8, зубчатой муфты 13 выходного вала 3 – с коронной шестерней 5, а зубчатой муфты 14 тормоза 11 – с водилом 6. Первая реверсная передача обеспечивается при включении тормоза 11, вторая пониженная передача – при включении тормоза 10.

Третий, расширенный, диапазон передаточных отношений обеспечивается при связи муфты 12 входного вала 2 с солнечной шестерней 8, зубчатой муфты 13 выходного вала 3 – с водилом 6, и зубчатой муфты 14 тормоза 11 – с коронной шестерней 5. Первая пониженная передача обеспечивается при включении тормоза 11, вторая средняя передача – при включении муфты 9 и третья повышенная передача – при включении тормоза 10.

Выводы.

Таким образом, снабжение дополнительной муфтой, установленной на входном валу для его выборочной связи с водилом, или другой солнечной шестерней, выполнение зубчатой муфты выходного вала выборочного связываемой с коронной шестерней или водилом, и выполнение зубчатой муфты дополнительного тормоза, выборочно связываемой с другой солнечной шестерней, водилом или коронной шестерней обеспечивает расширение технологических возможностей коробки передач транспортного средства путем обеспечения дополнительно ряда скоростей с расширенным диапазоном передаточных отношений.

Список литературы:

1. Патент РФ №2009900 кл. В 60 К 17/08 ,1994
2. Авторское свидетельство СССР № 1609714, кл. В 60 К 17/08, 1986.

УДК 614.846

***А.В. Петров**, к.т.н., доцент,*
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, г. Донецк

СОЗДАНИЕ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ АВТОБУСА «ДОНБАСС»

Аннотация. *Рассмотрена актуальность и перспективы собственного производства пожарных автомобилей в Донецкой Народной Республике. Проанализирован вариант создания линейки пожарных автомобилей на базе автобуса «Донбасс».*

Ключевые слова: *пожарный автомобиль, проектирование, эксплуатационные свойства*

CREATION OF FIRE TRUCKS ON THE BASIS OF THE BUS «DONBASS»

Abstract*. The relevance and the prospects of own production of fire trucks in the Donetsk People's Republic is considered. The option of creation of fire trucks on the basis of the bus «Donbass» is analysed.*

Keywords: *fire truck, design, operational properties*

Парк пожарных автомобилей (ПА) Донецкой Народной Республики нуждается в пополнении, обновлении и модернизации. Так, например, в Государственном пожарно-спасательном отряде г. Донецка эксплуатируется 41 автоцистерна, 6 из которых – аэродромные пожарные автомобили, переданные в части в 2014 году из Донецкого аэропорта. Из 35 классических автоцистерн большую часть составляет техника, разработанная в СССР в 70-х годах прошлого века: АЦ-40 (130) 63Б – 12 единиц; АЦ-40 (131) 137 и 137 А – 5 единиц; АЦ-40 (133ГЯ) – 1 единица и т.д. Эти автомобили имеют наработку 25…35 лет. Также следует отметить определенные проблемы в комплектовании модельного ряда ПА: в Донецке имеется только один пожарный автомобиль первой помощи, один автомобиль газодымозащитной службы, один рукавный автомобиль.

Решение задачи по модернизации парка ПА в Республике возможно двумя способами:

1) покупка новых ПА;
2) организация собственного производства ПА.

Первый способ в современной экономической и военно-политической ситуации крайне затруднителен.

Второй способ также не отличается простотой, однако, в условиях, когда руководство Республики ставит задачу создать самодостаточную экономику, производить максимум необходимых товаров на собственной территории, этот вариант имеет право на жизнь. В качестве примера реальных шагов в направлении развития производства автомобильной техники в Донецкой Народной Республике можно указать выпуск первых автобусов «Донбасс» [1]. Автобус собирается на предприятии «Донецкгормаш» на базе модели ПАЗ-3204. Машинокомплекты пока доставляются из России, но в планах – локализовать производство комплектующих и наладить сварку и покраску кузова.

На данный момент «Донбасс» является единственным автомобилем, производимым в Республике. Исходя из системного подхода к развитию различных отраслей экономики, можно предложить вариант создания на базе автобуса семейства специальных (в том числе, и пожарных) транспортных средств. В дальнейшем это может позитивно сказаться на организации ТО и ремонта подвижного состава, поставке запасных частей.

Ключевым моментом в решении поставленной проблемы является принятие решения о необходимости (или же об отсутствии необходимости) производства собственной

пожарной техники на уровне МЧС Донецкой Народной Республики. Например, в Российской Федерации разработчиком, производителем и изготовителем ПА может быть любая организация (предприятие), имеющая лицензию ГУГПС МЧС России на производство ПА. Допускается разработка и изготовление опытных образцов ПА организацией (предприятием) без лицензии. В этом случае решение о выдаче лицензии принимается ГУГПС МЧС России по результатам приемки ПА и на основании обследования производства, т.е. выявления его технологических возможностей [2].

Обычно ПА изготавливаются на базе грузовых автомобилей, однако автобусы также используют при производстве пожарной техники. Автобус «Донбасс» вполне может быть востребован в качестве базового шасси для штабного автомобиля (АШ), автомобиля газодымозащитной службы (АГ), аварийно-спасательного автомобиля (АСА), автомобиля связи и освещения (АСО). В представленных вариантах кузов автобуса практически не изменяется, основной упор – на внутреннюю компоновку и установку специального оборудования. При наличии государственной поддержки, реальным представляется подход по переоборудованию автобусов в указанные модели ПА.

Более технически сложной и, одновременно, более интересной задачей является проектирование и производство на базе «Донбасса» основного ПА, т.е. автоцистерны. Этот вариант не имеет широкого распространения в мире. Можно выделить лишь пожарную модификацию автобуса Leyland Titan [3]. Данный ПА эксплуатировался в Великобритании с 1953 по 1973 г.

Технические характеристики автобуса «Донбасс» (грузоподъемность, мощность двигателя, параметры подвески и т.д.) позволяют изготовить на его основе ПА первой помощи, перевозящий небольшой запас (около 1 т) огнетушащего вещества. Здесь также следует исходить из условия минимальной переделки кузова базового автомобиля. При этом необходимо, чтобы все составляющие элементы пожарной надстройки были автономными единицами, т.е. позволяли реализовать модульный принцип компоновки ПА. Так, например, применение насосного агрегата с приводом от двигателя автомобиля через дополнительную трансмиссию является, в данном случае, нерациональным. Оптимальный вариант – использование малогабаритной переносной мотопомпы.

Проектирование ПА на базе автобуса требует серьезного подхода к определению показателей его эксплуатационных свойств. Так, параметры плавности хода, проходимости, маневренности автобуса существенно отличаются от грузовых автомобилей. Это может влиять на тактико-технические характеристики создаваемого ПА как положительно, так и отрицательно.

Направление по разработке собственных ПА целесообразно развивать и в сфере образования. Студенты ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» могут проводить научно-исследовательскую работу, выполнять дипломные проекты по данной тематике. Перспективными могут быть межвузовские проекты, выполняемые студентами Академии и студентами образовательных учреждений автомобильного профиля (Горловский автодорожный институт, Донецкая академия транспорта).

Выводы.

Проблема модернизации парка ПА в Донецкой Народной Республике является актуальной. Один из вариантов решения данной проблемы – развитие собственного производства ПА. Автобус «Донбасс», выпуск которого организован на предприятии «Донецкгормаш», может служить базовой моделью для линейки пожарной техники.

Список литературы:

1. Глава ДНР Александр Захарченко провел тест-драйв первого автобуса, собранного в республике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dnr-online.ru/glava-dnr-aleksandr-zaxarchenko-provel-test-drajv-pervogo-avtobusa-sobrannogo-v-respublike, свободный. – Загл. с экрана

2. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.

3. Leyland Titan. Британская автоцистерна на автобусном шасси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fire-truck.ru/encyclopedia/leyland-titan-britanskaya-avtotsisterna-na-avtobusnom-shassi.html, свободный. – Загл. с экрана

УДК 629.424.1:621.319.4

Ю. В. Прилепский*, к. т. н., доц.,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
А. С. Маренич*, **магистрант**,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
С. А. Ткачев*, студент*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ОПРОБОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ВИБРОДИАГНОСТИКИ НА БЕНЗИНОВОМ ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация*. Показана возможность отображения и фиксации упругих колебаний, возникающих при работе бензинового ДВС в процессе эксплуатации в форме, приемлемой для дальнейшей обработки. Выявлена целесообразность разделения показаний датчика по низкочастотному и высокочастотному каналам, что упростит анализ процессов в цилиндрах ДВС*

Ключевые слова*. Вибродиагностика, двигатель бензиновый, колебания упругие, датчик*

SAMPLING OF VIBRATORIAL SENSORS FOR PETROL ENGINE

Abstract*. The possibility of displaying and fixing elastic vibrations arising during operation of a gasoline internal combustion engine during operation in a form suitable for further processing is shown. The expediency of separating the sensor readings by low-frequency and high-frequency channels is revealed, which will simplify the analysis of processes in the cylinders*

Key words*. Vibrodiagnostics, gasoline engine, vibrations elastic, sensor*

В настоящее время используется широкий спектр методов и средств диагностирования технического состояния двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Созданы принципиально новые системы диагностики, технического обслуживания, ремонта, что позволяет получать объективную информацию о техническом состоянии ДВС, его изменение в процессе эксплуатации, что в свою очередь дает возможность экстраполировать изменение технического состояния на последующие периоды эксплуатации и устанавливать сроки технического обслуживания и ремонтов на основе получаемых результатов. Одним из диагностических методов является вибродиагностика, широко используемая в настоящее время в механизмах различного назначения.

Коллективом кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей» Донецкой академии транспорта проводятся работы по использованию вибродиагностики для определения технического состояния деталей и узлов ДВС.

В данной работе рассматривали возможность использования датчиков различного типа для регистрации вибросигнала, возникающего при работе ДВС.

На основании проведенного анализа литературных данных выяснили [1, 2], что наиболее приемлемыми для регистрации упругих колебаний являются датчики-

акселерометры, фактически измеряющие ускорения в колебательных процессах. На основе технических характеристик были выбраны два датчика 18.3855 и Д14.507, внешний вид которых представлен на рисунке 1.

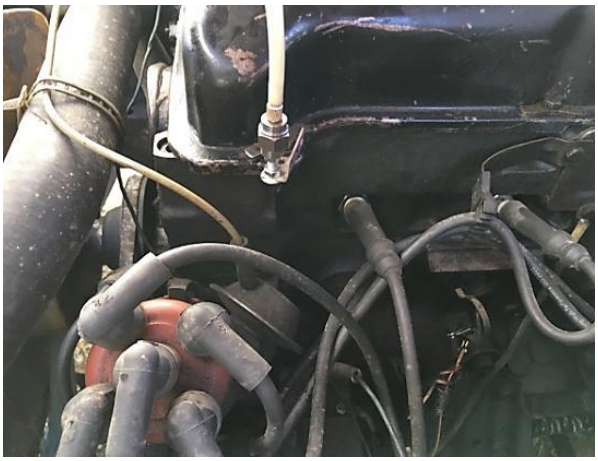
а)

б)

Рисунок 1 – Внешний вид акселерометров 18.3855 (а) и Д14.507 (б)

Экспериментальное сравнение их параметров на импровизированном источнике колебаний показало [4], что датчик 18.3855 имеет большую чувствительность по сравнению с датчиком Д14.507, особенно в области низкочастотных колебаний.

Для опробования этих датчиков на работающем ДВС использовали четырёхцилиндровый четырехтактный бензиновый двигатель GM20E № 0203957 с порядком работы цилиндров: 1-3-4-2. Датчики крепили на головке блока цилиндров возле первого цилиндра (см. рис. 2).



а)

б)

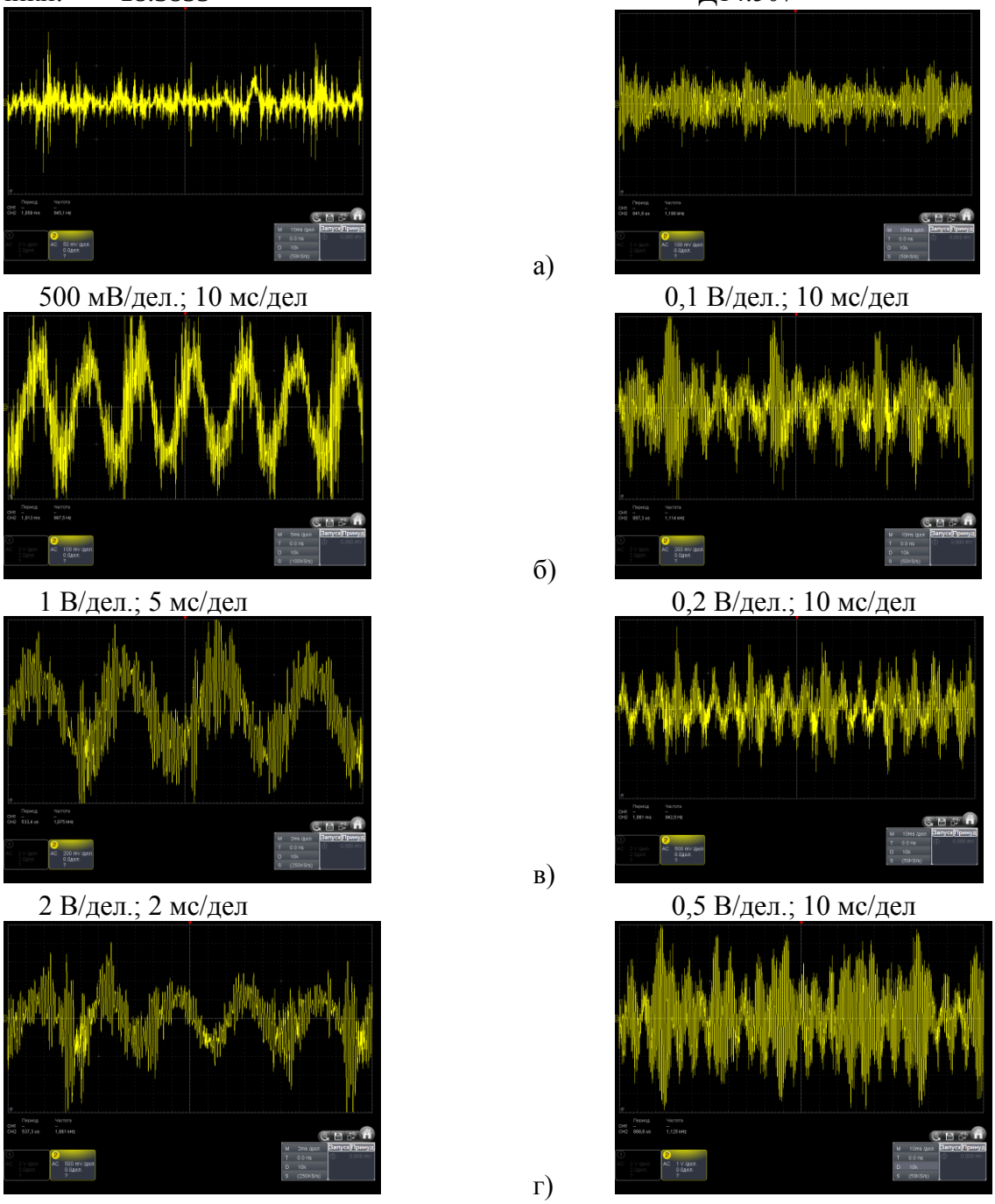
Рисунок 2 – Внешний вид вибродатчиков а) - Д14.507 и б) - 18.3855, закрепленных на головке блока цилиндров ДВС GM20E № 0203957

Наблюдение и запись вибросигнала осуществлялась с помощью USB осциллографа «VDS1022i» с последующей передачей данных на Netbook «Aser». Записи осциллограмм осуществляли при частотах вращения коленчатого вала ДВС 980, 2000, 3000 и 4000 об/мин без нагрузки (см. рис. 3).

Как следует из приведенных осциллограмм вибросигнала, оба вибродатчика в достаточно полной мере реагируют на упругие колебания, генерируемые ДВС. Вместе с тем, характер восприятия упругих колебаний датчиками имеет существенные отличия. В

частности, это касается амплитудно-частотных характеристик. Так, датчик 18.3855 более восприимчив к низкочастотным колебаниям по сравнению с датчиком Д14.507, что четко проявляется на всех частотах работы ДВС (см. рис. 3). В то же время, высокочастотные упругие колебания в большей мере улавливаются датчиком Д14.507.

Датчики: 18.3855 Д14.507



а) – 980 об/мин.; б) – 2000 об/мин.; в) – 3000 об/мин.; г) – 4000 об/мин.

Рисунок 3 – Осциллограммы вибросигналов ДВС GM20E

Следует отметить, что низкочастотные колебания, воспринимаемые датчиками, синхронны с частотой вращения коленчатого вала ДВС и связаны, по-видимому, с неуравновешенностью ДВС. Особенно наглядно это наблюдается на осциллограммах

упругих колебаний, зарегистрированных датчиком Д14.507, поскольку они были в одном и том же временном интервале 10 мс/дел. Предположение, что низкочастотные колебания являются следствием раскачивания ДВС на упругих опорах крепления двигателя подтверждается ранее проведенными исследованиями на 6 – цилиндровом рядном четырехтактном дизельном ДВС К461М1 [5]. На осциллограмме, полученной с использованием датчика Д14.507 и представленной на рисунке 4, низкочастотные колебания визуально не выявляются. Это можно объяснить жестким креплением ДВС на неподвижном фундаменте.

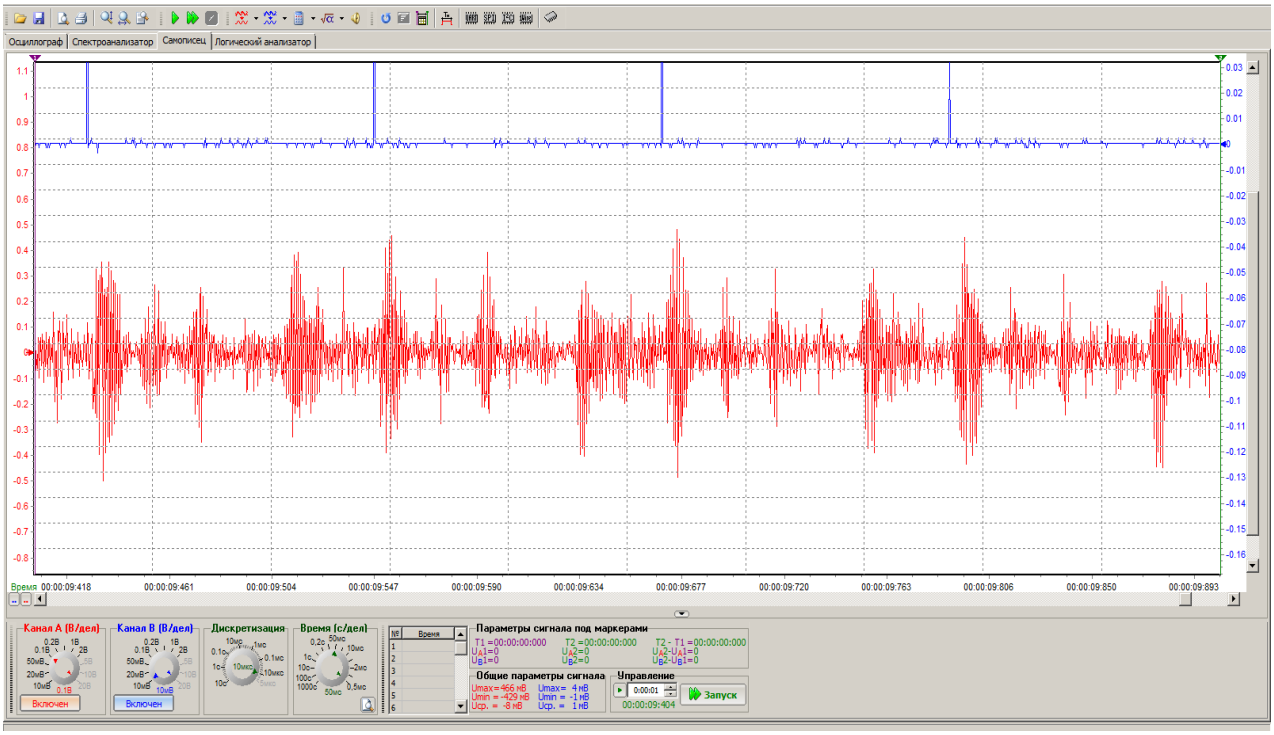


Рисунок 4 – Осциллограмма вибросигнала, записанная с помощью датчика Д14.507 на частоте работы дизельного ДВС К461М1 1000 об/мин без внешней нагрузки [5]

С точки зрения процессов, происходящих в цилиндрах ДВС при сгорании рабочей смеси более информативной следует считать высокочастотную составляющую, в то время как по низкочастотным колебаниям можно судить об уравновешенности ДВС или об одинаковой работе цилиндров. В этой связи напрашивается вывод о целесообразности разделение сигнала на низкочастотную и высокочастотную составляющие по каналам регистрации.

В работе также определяли влияние частоты вращения коленчатого вала ДВС GM20E на величину амплитуды (размаха амплитуды) вибросигнала. Анализ проводили на осциллограммах, полученных с помощью датчика 18.3855. Для этого измеряли размах амплитуды сигнала первого цилиндра. Для каждой частоты вращения коленчатого вала осуществляли по 10 замеров с последующим определением среднего значения и среднеквадратического отклонения. Для статистической обработки, построения графической зависимости и определения математической зависимости использовали редактор «Excel». В графической форме зависимость электродвижущей силы (ЭДС) вибродатчика от частоты вращения коленчатого вала ДВС представлена на рисунке 5.

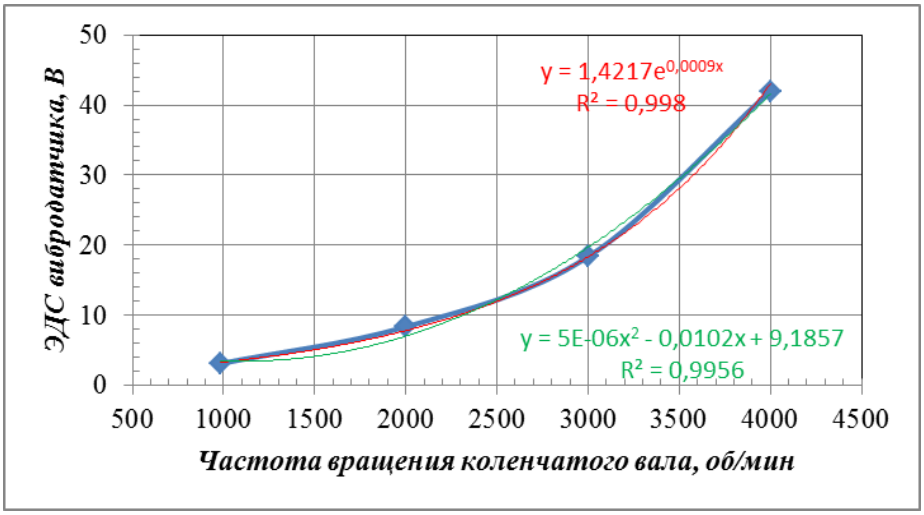


Рисунок 5 – Зависимость ЭДС вибродатчика от частоты вращения коленчатого вала ДВС

Исходя из значений коэффициента детерминации, более адекватной является экспоненциальная зависимость, которую можно отобразить в исследованных координатах:

$$ЭДС = 1{,}4217 \cdot e^{0{,}0009n},$$

где n – частота вращения коленчатого вала, об/мин.

Выводы.

На основании анализа литературных источников определили, что наиболее приемлемыми для регистрации упругих колебаний в материалах деталей и механизмов являются датчики-акселераторы.

По техническим характеристикам и проведенным испытаниям на источнике упругих колебаний для исследований выбраны датчики-акселераторы 18.3855 и Д14.507.

Показана возможность отображения и фиксации упругих колебаний, возникающих при работе бензинового ДВС в процессе эксплуатации в форме, приемлемой для дальнейшей обработки.

Выявлена целесообразность разделения показаний датчика по низкочастотному и высокочастотному каналам, что упростит анализ процессов в цилиндрах ДВС. Разделение по частотным каналам целесообразно осуществлять аналоговым способом, поскольку дополнительная цифровая обработка неизбежно увеличит длительность формирования показаний, снизит частоту дискретизации и точность замеров.

Список литературы:

1. Основы виброакустической диагностики машинного оборудования: Учебное пособие / В.Н. Костюков, А.П. Науменко, С.Н. Бойченко, Е.В. Тарасов. - Омск: НПЦ «ДИНАМИКА», 2007. - 286 с.

2. Виброакустическая диагностика и снижение виброактивности судовых механизмов. Попков В. И. Л., «Судостроенне», 1974, с. 224.

3. Волков В.П. Направление использования вибродиагностики в автосервисе / Волков В.П., Мищенко В.М. // Вісті Автомобільно–дорожнього інституту. – 2007. – Вып № 2. с 31–35.

4. Маренич А.С. Выбор датчиков для вибродиагностики двигателей внутреннего сгорания / А.С. Маренич, С.А.Ткачев, Ю.В.Прилепский // В сб. науч. трудов по материалам IV Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Донецкая академия транспорта – Донецк: ДАТ, 2018. – С. 58-61.

5. Прилепський Ю. В. Визначення впливу режимів роботи дизельного двигуна внутрішнього зго-ряння на параметри сигналу вібродатчика / Ю.В.Прилепський, І.В.Грицук, В.І.Дорошко, К.С.Шаповалов // В зб. наук. праць ДонІЗТ. 2014 № 38. - С. 148-155.

УДК: 629.119

А.Т. Раимбаев, *к.т.н., профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан
С.А. Раимбаева, *магистр, ст. преподаватель*
Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан
А.Д. Балибекова, *магистрант,*
Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, г. Тараз, Казахстан

КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ ВМЯТИН В АВТОМОБИЛЯХ

Аннотация. *В статье рассматривается конструктивно-расчетное обоснование работоспособности выпрямителя вмятин в кузовах автомобилей различной конфигурации. Приводится описание устройства и принцип работы приспособление. Приводится часть результатов расчета на прочность предлагаемого приспособление по использованию методик SCAD Office 11.*

Ключевые слова: *автомобиль, кузов, вмятина, конструкция, приспособление, схема, расчетное обоснование*

CONSTRUCTIVE CALCULATION RATIONALE OF THE PERMORMANCE OF THE RECTIFIER DENTS IN CARS

Abstract*. The article deals with the constructive and calculating justification of the performance of the dent straightener in the bodies of cars of various configurations. The description of the device and the operation principle of the device are given. Part of the results of calculating the strength of the proposed device for the use of SCAD Office 11 techniques is given.*

Keywords: *automobile, body, dent, construction, adaptation, scheme, design basis*

В результате малых, средних и больших аварий имеют место вмятин в кузовах автомобилей различных типов и марок.

По устранению вмятин различной категории автомобильных кузовов применяются разного вида конструкции приспособлений [1,2].

Авторы статьи проведя сравнительный анализ конструкции приспособлений использующегося в отечественных предприятиях по эксплуатации автомобилей, в частности в вопросах по устранению вмятин кузовов различного вида разрушений предложили новую конструкцию выпрямителя (Рис.1).

Предложенная конструкция выпрямителя вмятин аварийных кузовов состоит из цилиндрического корпуса 1 и остро конусной части 2 ввинчиваемого в корпус 1. Внутри корпуса располагается подвижно-шарнирный узел состоящий: из диска 4, привариваемого в него кронштейнов 13, с установленными пальцами 5 соединяющего с толкателями 6 связанного шарнирно с отбойниками выпрямителями 8 снабженного с молото пластинами.

В диск 4 приваривается винтовой направляющий 9 в конце, которого левой резьбой навинчивается ушко крюка 14. В цилиндрический корпус 1 приваривается кольцевая крышка 11 с кольцом 15 придающий жесткость, на котором нарезана резьба соответствующий свойству винтовой направляющей 3. В винтовой направляющей установлен винт 10.

а) б)

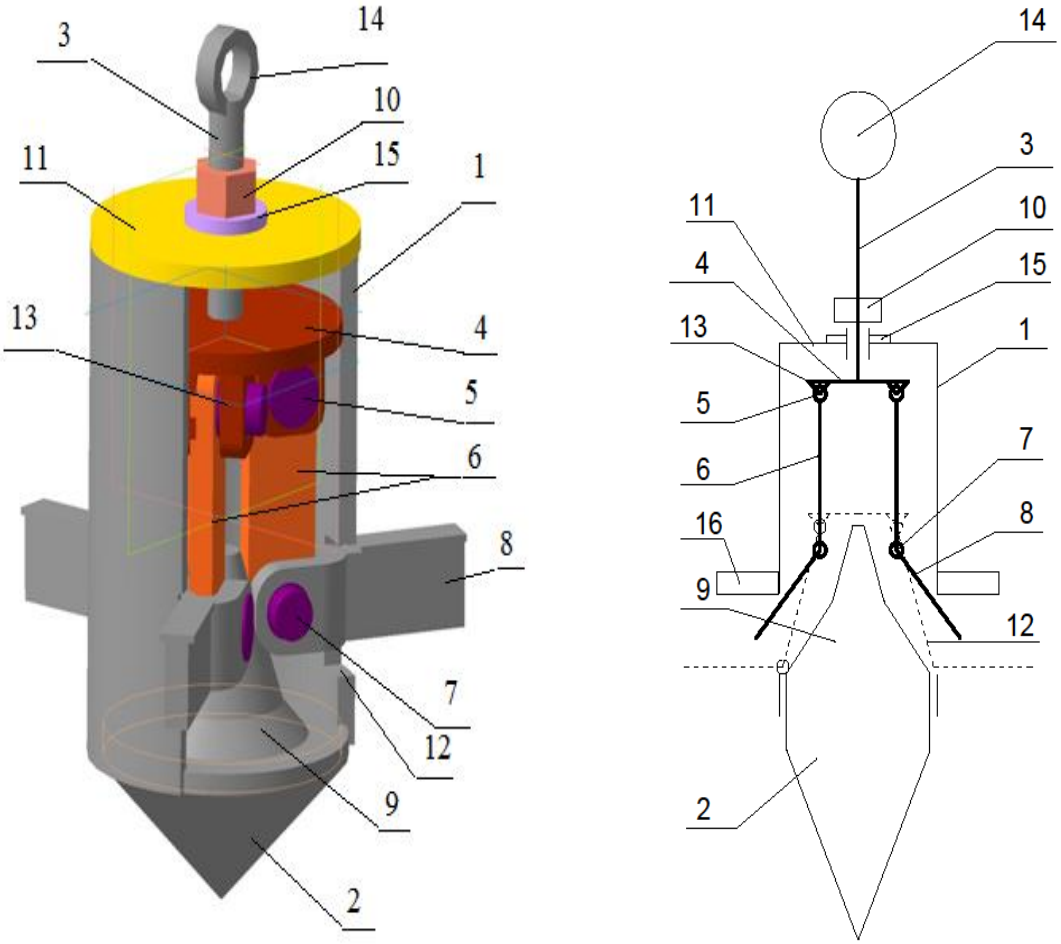


Рисунок 1 – Конструктивная и кинематическая схема предлагаемого выпрямителя вмятин в автомобилях

Остро конусная часть 2 с одной стороны выполнено ступенчато, как показана на схеме (Рис.1а). Выпрямители с отбойниками 8 ползает по ступенчатой поверхности, как по направляющей посредством шарнира с пальцем 7 и вконец высовывается через отверстие 12 на наружную поверхность.

Данное устройство работает следующим образом (Рис.1б). Вначале это устройство через крюк вбивается в вмятину до половины цилиндрического корпуса 1, ограничителем которого служит плоское кольцо станина 16. Затем, проворачивая гайку 10 опускаем шарнирный узел с толкателями 6 и выпрямителями отбойниками 8 прикрепленный к диску 4. При этом толкатели 6 и выпрямители с отбойниками 8 копируя ступенчатую направляющей 9 двигается вниз, а последнее через отверстие 12 на наружную поверхность. В конечной точке выпрямители с отбойниками располагается перпендикулярно к цилиндрическому корпусу 1.

После завершение вышеописанной операции данное приспособление позволяет производит процесс выпрямление вмятин непосредственным ударом с внутренней стороны вмятин. Причем, данное приспособление имеет возможность также производить выпрямление вмятин путем обжатие поверхность как изнутри, так и снаружи посредством воздействий элементов 16 и 8.

Работоспособность предложенного приспособление расчетом обосновано по использованию программы SCAD Office 11. Основная часть элементов выполняется из труб и пластин [3].

Приводим результаты расчета (таблица 1). Расчет произведен в соответствии усилию действующего на выпрямитель отбойник P = 300 Н.

Таблица 1

Результаты расчета

Координаты и связи

Единицы измерений: м.

Номер узла	Координаты			Связи					
	X	Y	Z	X	Y	Z	Ux	Uy	Uz
1	0,1	0	0,1						
2	-0,05	0,087	0,1						
3	-0,05	-0,087	0,1						
4	-1,388e-017	9,252e-018	0,1						
5	0	0	0,2						
6	0,1	0	0			#	#	#	
7	-0,05	-0,086	0			#	#	#	
8	0,31	0	-0,05						
9	-0,15	-0,26	-0,05						
10	-0,05	0,086	0			#	#	#	
11	-0,15	0,26	-0,05						
12	0,1	0	0,096						
13	-0,05	0,087	0,096						

Перемещения

Единицы измерений: мм.

Номер узла	Номер загружения	Значения		
		Z	Uy	Ux
1	1	-0,116	-238,23	-1,929e-010
2	1	-32,138	-133,857	-20,975
2	3	-0,011	-0,044	-0,003
3	1	-32,138	-133,857	20,975
3	3	-0,011	-0,044	0,003
4	1	-22,598	-198,307	-2,984e-010
4	3	-0,008	-0,068	1,15e-012
5	1	-22,598	-198,307	-2,984e-010
5	3	-0,008	-0,068	1,15e-012
11	1	-0,275	-0,91	-1,584
11	3	-0,298	-0,991	-1,724
12	1	-0,116	-236,647	-2,255e-010
13	1	-32,138	-166,425	-35,704
13	3	-0,011	-0,057	-0,011
14	1	-32,138	-166,425	35,704
14	3	-0,011	-0,057	0,011

а) МУ б) N

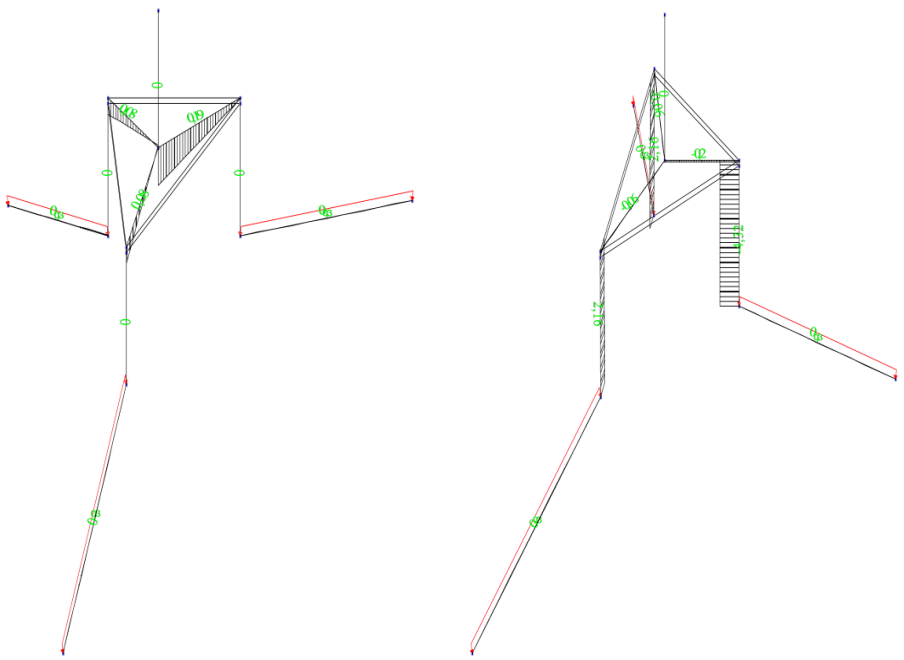


Рисунок 2 – Эпюра от моментов сил МУ и нормальной силы N при воздействии на приспособления внешних сил и собственный вес данного устройства.

Выводы.

1. Предложенное устройство может изготовлено в любых мини мастерских.
2. Процесс работы приспособление проста и не требует больших затрат как по времени так и в финансе.
3. Результаты расчета показывает работоспособность приспособление очевидно.

Список литературы:

1. Дехтеринский Л.В. Ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 1992. –259с
2. Румянцев С.И. Ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 1988. –327с
3. Кардаенко А.П. Учебное пособие. SCAD Office. Шаг за шагом – 2011.

УДК 629.113

А.Н. Семернин, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
М.Д. Аязбай, *к.т.н.,доцент,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.С. Джилкибаев, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

АНАЛИЗ ПРИЧИН ИЗНАШИВАНИЯ НЕПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТИПА ВАЛ-ПОДШИПНИК КАЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация. *Проведен анализ причин изнашивания неподвижных соединений типа вал-подшипник качения. Рассмотрены причины снижения долговечности подшипников качения и нарушения неподвижности соединения внутреннего кольца подшипника и шейки вала. Устранение причин изнашивания подшипников, в том числе и нарушения*

неподвижности соединений типа вал-подшипник качения, имеет важное значение для разработки мероприятий по повышению долговечности подшипников качения и их посадочных соединений. В работе указано, что одной из причин снижения долговечности неподвижных соединений типа вал-подшипник качения является износ посадочных поверхностей шеек валов. Основные причины увеличения зазора посадки подшипников в процессе эксплуатации - это фреттинг-коррозия и проворачивание внутренних колец подшипников. Неподвижные соединения типа вал-подшипник качения работают в вибрационно-колебательных условиях, поэтому при микроперемещениях посадочных поверхностей с малыми амплитудами на контактирующих металлических поверхностях возникает фреттинг-коррозия. Она приводит к ухудшению качества поверхности деталей соединения и нарушению плотности посадки.

***Ключевые слова**: изнашивание, неподвижные соединения, вал-подшипник качения, долговечность, нарушение неподвижности, фреттинг-коррозия*

ANALYSIS OF THE CAUSES OF WEAR-BEARING ROLLER TIGHTENING TYPE OF TRANSPORT EQUIPMENT

***Abstract**. Analysis of the causes of wear of stationary joints of the roller-bearing type is analyzed. The reasons for the decrease in the durability of the rolling bearings and for the failure of the connection between the inner bearing ring and the shaft journal. It is stated in the paper that one of the reasons for reducing the durability of stationary joints of the roller-bearing type is the wear of the seating surfaces of the shaft necks. The main reasons for increasing the clearance of landing bearings during operation are fretting corrosion and cranking of inner bearing rings. Fretting corrosion leads to a deterioration in the quality of the surface of the joint parts and a violation of the density of the fit.*

***Keywords**: wear, fixed joints, roller-bearing, durability, immobility, fretting corrosion*

Долговечность подшипников качения транспортной техники и технических средств в значительной степени определяется условиями их эксплуатации: величиной и степенью динамичности нагрузки, приходящейся на опоры качения; физико-механическими свойствами смазочных масел; наличием в их составе абразивных частиц и т.д.

Одной из причин снижения долговечности подшипников качения является нарушение неподвижности соединения внутреннего кольца подшипника и шейки вала.

В настоящее время фактическая долговечность подшипников качения транспортной техники ниже установленного для них ресурса 6000 ч /1/. В целом по стране при ремонте транспортной техники ежегодно расходуется свыше 100 млн.подшипников качения, а стоимость замененных подшипников, например, автомобилей и транспортной техники составляет 70% первоначальной стоимости всего комплекта подшипников качения /1/.

Поэтому устранение причин изнашивания подшипников, в том числе и нарушения неподвижности соединений типа вал-подшипник качения, имеет важное значение для разработки мероприятий по повышению долговечности подшипников качения и их посадочных соединений.

Целью данной работы является анализ причин изнашивания неподвижных соединений типа вал-подшипник качения транспортной техники.

Одной из причин снижения долговечности неподвижных соединений типа вал-подшипник качения является износ посадочных поверхностей шеек валов.

Например, после наработки 3500...4000 ч до 60% посадочных шеек валов трансмиссий транспортной техники имеют износ. При этом 45-60% внутренних колец шарикоподшипников грузовых автомобилей и 25,4% внутренних колец шарикоподшипников тракторной техники класса 14 кН, 62,9% класса 30 кН проворачиваются по валу /1/.

Средняя величина износа посадочных шеек валов под подшипники качения составляет 0,02...0,09 мм /2/, а по исследованиям В.А.Шадричева - не превышает 0,1 мм /3/.

Если передние шейки серийного первичного вала коробки передач грузовых автомобилей имеют износ 0,03-0,04 мм, то тракторной техники МТЗ-50 и МТЗ-52 имеют износ 0,032 мм и восстановленные - 0,041 мм. Износ задних шеек промежуточных валов соответственно 0,05; 0,052 и 0,068 мм.

Проворачивание колец подшипников качения на валах наблюдается при незначительных износах сопрягаемых поверхностей.

Изнашивание шеек валов происходит в результате многих сложных процессов, протекающих на сопрягаемых поверхностях валов и внутренних колец подшипников. Например, сминаются и срезаются отдельные микронеровности сопрягаемых поверхностей при запрессовке, пластически деформируются микровыступы в зонах фактического контакта в течение первых циклов нагружения и т.д. Однако эти причины не являются основными.

Основные причины увеличения зазора посадки подшипников в процессе эксплуатации - это фреттинг-коррозия и проворачивание внутренних колец подшипников.

По мнению Уотерхауза Р.Б. /4/ при наличии кислорода воздуха на сопрягаемых поверхностях образуются оксидные пленки, которые отделяются и играют роль абразива, приводящего к нарушению неподвижности соединения.

В работе /5/ приводятся два периода изменения прочности соединения в результате фреттинг-коррозии.

В течение первого периода продукты разрушения, образовавшиеся в результате фреттинг-коррозии, с одной стороны создают дополнительное сопротивление относительному сдвигу сопрягаемых поверхностей. В этот период прочность соединения возрастает. В течение второго периода на границе раздела сопрягаемых поверхностей образуется прослойка из продуктов разрушения, которая имеет малое сопротивление сдвигу. В этот период прочность соединения уменьшается. Чередуясь между собой эти периоды приводят к образованию зазора в соединении.

В работе /6/ сделан вывод, что развитие фреттинг-процесса во времени происходит в четыре этапа: разрушение естественных оксидных пленок, деформация и активизация поверхностных слоев металла, начало образования продуктов разрушения, установившийся процесс разрушения.

Фокин И.Н. пришел к выводу, что изнашивание неподвижных соединений путем фреттинг-коррозии происходит вследствие относительных проскальзываний их контактирующих поверхностей.

В работе /7/ отмечается, что фреттинг-коррозия является разновидностью окислительного изнашивания. В результате окисления металлических поверхностей в особых условиях трения и разрушения пленок оксидов происходит интенсивное изнашивание, сопрягаемых поверхностей неподвижного соединения.

Современное представление о механизме изнашивания при фреттинг-коррозии состоит из трех основных стадий /6, 8/. На первой стадии фреттинг-коррозии наблюдается упрочнение поверхностей контакта и циклическая текучесть поверхностных слоев: большая часть выступов фактического контакта взаимодействует один с другим пластически. Разрушившиеся вследствие усталости выступы и срезавшиеся узлы схватывания создают первичные продукты разрушения.

На второй стадии фреттинг-коррозии в подповерхностных слоях продолжают накапливаться усталостные повреждения. Одновременно в зоне трения формируется коррозионно-активная среда вследствие адсорбции на оксидах железа кислорода и влаги, причем количество продуктов износа в зоне трения оксидных пленок достигает равновесного значения.

Третья стадия фреттинг-коррозии связана с окончательным разрушением зон повреждаемости, предварительно разрыхленных усталостными и коррозионными

процессами. В этот период поверхностные слои металла, длительное время подвергавшееся циклическим деформациям, становятся настолько разупрочненными, что теряют устойчивость, и начинается их прогрессирующее отделение, в результате чего происходит нарушение плотности посадки и неподвижности соединения.

Проворачивание внутренних колец подшипников качения на валу происходит при нарушении плотности посадки. В работе приводятся факторы, влияющие на плотность посадки. К ним относятся: нестабильность размеров внутренних колец подшипников, возникающая из-за "роста" колец в эксплуатации, смятие неровностей поверхности вала, образование задиров и забоин при демонтаже подшипников, износ посадочных поверхностей шеек и колец в результате фреттинг-коррозии.

На механизм проворачивания оказывают влияние виды нагружения подшипника качения. Например, проворачивание колец подшипников при местном нагружении происходит в результате автоколебаний, возникающих при работе подшипников /14/. Внутреннее кольцо подшипника попеременно опирается на шариков. При этом наблюдается значительная вибрация, в результате которой центр подвижного кольца совершает колебания как в направлении действия радиальной нагрузки, так и в перпендикулярном направлении.

Наличие зазора посадки приводит к систематическим "подскокам" внутреннего кольца подшипника, во время которых сила трения в неподвижном соединении снижается. При этом инерционные силы в момент "подскока" могут значительно увеличить силу трения качения и тем самым вызвать микросмещение кольца.

Анализ литературных источников показывает, что существуют различные мнения о причине износа и процессе изнашивания неподвижных соединений.

Ряд авторов считают, что износ шеек валов является следствием ослабления посадки внутреннего кольца подшипника качения. Авторы /3, 9/ пришли к выводу, что причиной износа посадочных поверхностей подшипников качения на валу является образование зазора в неподвижном соединении. По их мнению при отсутствии зазора в неподвижном соединении отсутствует и проворачивание.

Некоторые авторы пришли к другому выводу. Например, в работе /10/ отмечается, что перемещение внутреннего кольца шарикоподшипника относительно вала происходит как при зазоре, так и натяге в соединении.

Выводы.

1.Причина нарушения плотности неподвижных соединений вал-подшипник качения объясняется протеканием в соединении процессов фреттинг-коррозии. На основании литературного анализа причин изнашивания неподвижных соединений следует, что основной причиной нарушения плотности посадок подшипников качения является фреттинг-коррозия сопрягаемых поверхностей.

2.Так как неподвижные соединения типа вал-подшипник качения работают в вибрационно-колебательных условиях, то при микроперемещениях посадочных поверхностей с малыми амплитудами на контактирующих металлических поверхностях возникает фреттинг-коррозия. Она приводит к ухудшению качества поверхности деталей соединения и нарушению плотности посадки.

3.Описанный механизм изнашивания неподвижных соединений подтверждается тем, что при выбраковке подшипников качения транспортной техники из-за нарушения плотности посадки в более 80% случаев на посадочных поверхностях наблюдаются следы фреттинг-коррозии.

Список литературы:

1.Аязбай М.Д. Восстановление неподвижных соединений транспортной техники. Аналитический обзор Жамбылского филиала АО «НЦНТИ» РК. -Тараз, ЖФ АО «НЦНТИ» РК, 2009. - 16 с.

2.Сафонов П.И. Выбор рационального способа восстановления сопряжения типа вал-подшипник качения агрегатов тракторов.-Дисс...канд.техн.наук. - Л.: 1973. - 202 с.

3.Шадричев В.А. Основы выбора рационального способа восстановления автомобильных деталей металлопокрытиями. -Л.: Машгиз, 1962. -296 с.

4.Уотерхауз Р.Б. Фреттинг-коррозия. Пер.с англ. Под ред. Г.Н.Филимонова. - Л.: Машиностроение, 1976. - 272 с.

5.Демко А.А. Исследование фреттинг-процесса в условиях работы сопряжений сельскохозяйственных машин. - Дис...канд.техн.наук. - Киев, 1972, - 208 с.

6.Трение, изнашивание и смазка: Справочник. В 2-х кн./Под ред. И.Б.Крагельского, В.Б.Алисина. - М.: Машиностроение, 1978.-Кн. I, - 400 с.

7.Голего Н.Л. Внешние признаки видов изнашивания. - Киев, Редакционно-издательский отдел КИГВФ, 1961, - 133 с.

8.Курчаткин В.В. Восстановление посадочных мест подшипников полимерными материалами. – М.: Высш.школа, 1983. - 80 с.

9.Голубев И.Г. Исследование долговечности неподвижных соединений, восстановленных железнением при ремонте сельскохозяйственной техники. Дис...канд.техн.наук. - М., I981. - 135 с.

10.Васьков В.И. Исследование влияния динамических нагрузок на долговечность сопряжений вал-подшипник. Дис...канд.техн.наук. -Саратов, 1973. – 111 с.

УДК 629.1.031

А.Н. Семернин, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
М.Д. Аязбай, *к.т.н.,доцент,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Б.А. Тукусбаев, *магистрант,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Серикбаев, *магистрант*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация. *Выполнен анализ основных эксплуатационных показателей, влияющих на надежную работу двигателей внутреннего сгорания различных автомобилей. Определены основные факторы, которые влияют на надежность, безотказность, долговечность и ремонтопригодность двигателей.*

Ключевые слова: *показатели, двигатель, автомобиль, надежность, безотказность, ресурс, долговечность, ремонтопригодность*

ANALYSIS OF THE MAIN PERFORMANCE INDICATORS OF CAR ENGINES

Abstract. *The analysis of the main operational parameters affecting the reliable operation of internal combustion engines of various vehicles is performed. The main factors that influence reliability, reliability, durability and maintainability of engines are determined.*

Key words: *indicators, engine, car, reliability, reliability, life, durability, maintainability*

Автомобили – это главный тип наземного транспорта, который работает в разнообразных дорожно-климатических условиях.

Разнообразные дорожно-климатические условия эксплуатации и сложные конструкции двигателей определяют необходимость применения комплексных эксплуатационных свойств автомобилей для обеспечения транспортной работы в определенных условиях с заданной производительностью и экономичностью.

Главные эксплуатационные свойства автомобилей связаны с движением транспортных средств.

Эти свойства автомобилей могут быть определены по параметрам и выходным характеристикам сборочных единиц, агрегатов и узлов автомобильной техники.

При продолжительной эксплуатации автомобилей, их технические характеристики, как и любого другого сложно-компонентного механизма, ухудшаются.

Техническое состояние автомобиля или его составляющих по качественному признаку можно подразделить на: исправное – неисправное, работоспособное – неработоспособное и критическое.

В нормативно-технической документации установлены нормативные лимиты величины параметров, которые характеризуют степень качества функционирования отдельных элементов (сборочных единиц, узлов, агрегатов и деталей) автомобилей.

Сборочные единицы и детали автомобилей в девяноста процентов случаев – это объекты, пригодные к ремонту, их работоспособность в случаях отказов или повреждений способна к восстановлению до первоначального или близкого к первоначальному состоянию.

В процессе анализа надежности автомобили и его компоненты исследуют как отдельные технические объекты[1-2].

Надежность автомобиля - это его свойство сохранить во время эксплуатации в нормируемых пределах значений всех параметров, которые характеризуют способность выполнить затребованные функции при данных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, при хранении и транспортировке.

Надежность – это сложное свойство объекта, которое для автомобиля и его компонентов также включает в себя такие свойства, как безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохранность.

Характеристики свойств надежности в количественном выражении производят при помощи показателей надежности, которые бывают единичные или комплексные в зависимости от того, какое количество свойств необходимо оценить в количественном выражении [3].

Безотказность автомобиля - это свойство непрерывного сохранения работоспособного технического состояния в продолжение определенного времени или определенного километража пробега автомобиля.

Отказы отдельных компонентов автомобилей в некоторых случаях могут не приводить отказам агрегатов, а в некоторых – вызывать частичные или полные отказы сборочных единиц, систем и объектов.

Для классификации отказов применяют критерий, причины, признаки, характеры и следствия изменения работоспособного технического состояния.

Критерии и признаки отказа приведены в нормативно-технической документации. Критерии и признаки отказа выявляют измерениями приборами или наблюдениями.

Нарастающий отказ, который может быть охарактеризован постепенными изменениями заложенных при проектировании и изготовлении характеристик, может быть спрогнозирован, при помощи периодического контроля этих характеристик.

Внезапный отказ может быть охарактеризован по скачкообразному изменению свойств автомобиля и его составляющих компонентов.

Отказы деталей могут быть последствием поломок одного или нескольких компонентов автомобиля, поэтому отказ может быть на зависимым и независимым.

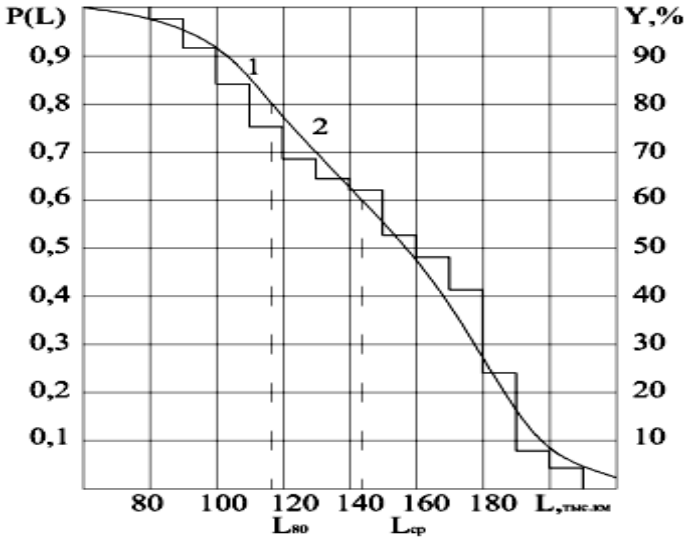
Зависимый отказы дорогой детали должен быть по возможности исключен за счет реализации профилактических мероприятий.

Показатель безотказности делится на две подгруппы. Для анализа этого показателя надежности автомобиля до первого отказа, между отказами или до отказа различных степеней сложности рассчитывается вероятность безотказного функционирования, средние наработки до отказов и интенсивности отказов.

Вероятность безотказной работы (рисунок 1) показывает вероятность того, что при заданном пробеге автомобиля отказ конкретного типа не возникает, и статически может быть оценен по отношению работоспособных компонентов в конкретном автомобиле в конце и в начале пробега [3]:

$$P(L) = \frac{N(L)}{N_0} = \frac{N_0 \quad \sum n_i}{N_0}, \tag{1}$$

где $\sum n_i$ – количество отказавших компонентов за пробег автомобиля.



1 – экспериментально; 2 – теоретически

Рисунок 1 – Кривая работоспособности коренных вкладышей двигателей автомобилей КамАЗ

Наработка на отказ – это математическое ожидание автомобильного пробега при эксплуатации до первого или следующих отказов определенного типа.

Статистические показатели надежности определяются через отношение сумм пробегов автомобилей до конкретного типа отказов к количеству автомобилей под наблюдением, если все они испытали отказ во время наблюдений [2,3]:

$$L_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{N_0} l_i}{N_0}, \tag{2}$$

где l_i – пробег до отказов, наблюдаемых автомобилей.

Интенсивность отказов – это условная плотность вероятностей появления отказов автомобиля, не подлежащего ремонту, определяется для определенного промежутка времени исходя из условия, что до этого времени отказ не возникал.

Интенсивность отказа можно определить из выражения:

$$\lambda(L) = \frac{N(L) - N(L + \Delta L)}{N_0}, \tag{3}$$

где ΔL – интервал пробега км;

$N(L)$, $N(L+\Delta L)$ – число исправных элементов для пробега L и $(L+\Delta L)$.

Средняя наработка на отказ, определяется по отношению пробегов автомобилей к математическим ожиданиям количества отказов регенерируемых компонентов конструкции в течение пробега, определяется из выражения:

$$L_o = \frac{\sum_{i=1}^{N_0} L_i}{\sum_{i=1}^{N_0} n_i(L)}, \tag{4}$$

где L_i – пробег автомобиля за время наблюдений;

$n_i(L)$ – число отказов исследуемых компонентов автомобилей;

N_0 – число автомобилей под наблюдением.

Ведущая функция Ω потоков отказов – это математическое ожидание количества. Может быть определена по формуле:

$$\Omega(L) = \frac{\sum_{i=1}^{N_0} n_i(L)}{N_0}. \tag{5}$$

Характеристика потока отказов определяют отношением количества отказов восстанавливаемых объектов к величине наработки. Характеристика потока отказов находят из выражения:

$$\omega(L) = \lim_{\Delta L \to 0} \frac{\sum_{i=1}^{N_0} n_i(L, L+\Delta L)}{N_0 \Delta L} = \Omega'(L), \tag{6}$$

где $n_i(L, L+\Delta L)$ – число отказов автомобилей за время пробега от L до $(L+\Delta L)$.

Зависимости ведущей функции и параметра потока отказов деталей и агрегатов автомобилей от пробега используют для планирования производства запасных частей, формирования складов и решения других задач управления техническим содержанием автомобилей [2,3].

Этот параметр может быть оценен при помощи технического ресурса, определяемого по пробегу автомобилей, и сроку эксплуатации, измеряемого по календарной продолжительности функционирования автомобильной техники до наступления критического технического состояния.

Ресурс деталей двигателя зависит от большого числа факторов, которые связаны с качеством проектирования и производства, условиями технической эксплуатации и качеством проведения технических обслуживаний и текущих ремонтов.

Детали, изготовленные в одной и той же партии из одинаковых материалов в одинаковых технологических процессах, могут обладать каким-либо случайным разбросом сроков службы.

Поэтому для анализа долговечностей двигателей выявляют средний и гамма-процентный срок службы двигателя и его деталей.

Гаммо-процентный ресурс – это наработка, за время которой двигатель не достигает критического состояния с вероятностью γ, которая выражается в %.

При анализе отказа, не определяемого критическим техническим состоянием двигателя, применяется характеристика – гамма-процентная наработка на отказ.

Средний срок службы двигателей автомобилей в значительной степени выше их 80% и 90 % сроков службы из-за большого разброса их вариативности[2,3].

В целом вариативность сроков службы двигателей описываются убывающими кривыми, при этом рассматривают % γ исправных компонентов двигателя автомобиля или

вероятность работы без отказов до наступления критического состояния как функцию от пробегов (рисунок 2).

Исследователями установлено, что в при стабильных условиях при надлежащей эксплуатации автомобильной техники вариативность сроков службы двигателей количественно согласованы: детали пары трения и сложных сборочных единиц – с нормальным законом; подшипников и шестеренок – с законом Вейбулла и прочее.

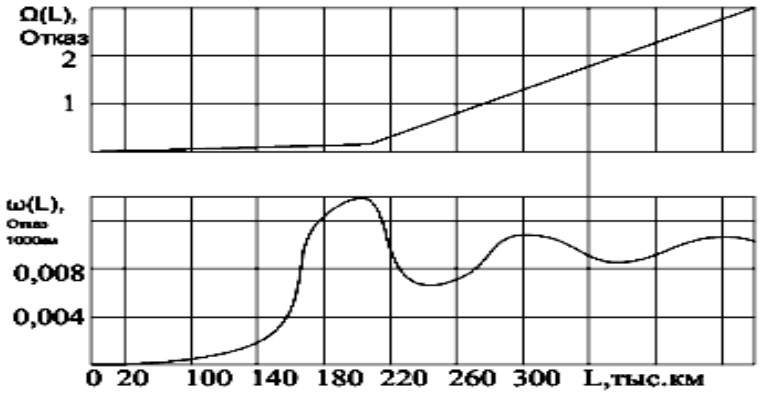


Рисунок 2 – Зависимость ведущей функции и характеристики потоков отказов быстроизнашиваемых деталей от пробегов автомобилей

Физическое старение двигателей автомобилей в процессе продолжительной эксплуатации происходят, как было отмечено выше, не только от эксплуатации, но и из-за воздействия природно-климатических условий.

Сохраняемость двигателя автомобиля – это свойство двигателя и его элементов (систем, механизмов, деталей) сохранить значения безотказности, долговечности и ремонтопригодности до и после консервации [2,3].

Определение срока сохраняемости, который представляет собой календарную длительность хранения, за которую должны сохраниться значения заложенных при изготовлении характеристик в заданных лимитах, производят так же, как и сроков службы, по средним и γ-% величинам.

Ремонтопригодность двигателей – это характеристика двигателя автомобиля, которая заключается в приспособлению к предупреждениям и обнаружениям причин появления отказа, повреждения, поломки и поддержаниям и регенерациям исправного технического состояния за счет выполнения технических обслуживаний и текущего ремонта.

Следовательно, главные характеристики ремонтопригодности – это усредненное время ремонтов (математические ожидания) и вероятности проведения ремонтов в заданный период

Следовательно, главные комплексные характеристики надежности двигателей автомобилей следующие: коэффициент технического использования (КТИ), коэффициентом технической готовности (КТГ), коэффициент эффективности сохранения (КЭС) и т.п. .

КТИ – это отношение математического ожидания периода нахождения двигателя в исправном состоянии за конкретное время эксплуатации к сумме математического ожидания периода нахождения в исправном техническом состоянии и периодов простоев при выполнении технических обслуживаний и текущих ремонтов по формуле [2,3].

$$\alpha_T = \frac{\sum AD_И}{\sum AD_И + \sum AD_T}, \qquad (7)$$

где $\sum AD_И$ – дни в исправном состоянии (технического использования) за конкретный период эксплуатации автомобильной техники;

$\sum AD_T$ –дни выполнения технических обслуживаний и текущих ремонтов.

Усредненные финансовые затраты на ТО и ремонт рассчитываются исходя из математического ожидания расходов на запчасти, материал, заработную плату:

$$c(L) = c_{з.ч} + c_м + c_{тр} + c_{пр}, \quad (8)$$

Для автомобилей отношение между суммарными расходами и расходами на запчасти - $c(L) = (2{,}5.,.3{,}5)c_{з.ч}$.

Усредненная суммарная трудоемкость технического обслуживания и ремонта автомобилей в течение десяти последних лет снизилась примерно на 30...40%.

Выводы.

1. Проведен анализ основных эксплуатационных показателей работы двигателей автомобилей, такие как надежность, безотказность, наработка, долговечность, ресурс, срок службы, сохраняемость и ремонтопригодность двигателей автомобилей, влияющие на техническое состояние автомобилей.

2. Рассмотрены различные виды наработки и ресурса двигателей автомобилей.

3. Приведены зависимости для расчета основных показателей надежности двигателей.

4. Приведены характеристики отказов двигателей автомобилей.

Список литературы:

1. Беднардов Б.В. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 2012. – 399 с.

2. Влас Ю.М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 2007. – 500 с.

3. Лукин. Б.Б.., Зайцев А.Е. Прогнозирование надежности автомобилей. – Л.: «Политехника», 1993 – 309 с.

УДК 629.1.031

А.Н. Семернин, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
М.Д. Аязбай, *к.т.н.,доцент,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Б.А. Тукусбаев, *магистрант,*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Серикбаев, *магистрант*
Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация. *Выполнен анализ влияния основных эксплуатационных показателей на технико-экономические характеристики двигателей внутреннего сгорания различных автомобилей.*

Приведены формулы для расчета основных технико-экономических показателей работы двигателей внутреннего сгорания и автомобилей в условиях эксплуатации. Определены основные факторы, которые влияют на надежность, регулярность, безотказность, долговечность и ремонтопригодность двигателей.

Ключевые слова: *показатели, двигатель, автомобиль, надежность, безотказность, долговечность, коэффициент, затраты, ресурс*

ANALYSIS OF THE IMPACT OF PERFORMANCE INDICATORS ON THE TECHNICAL AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF CARS

Abstract*. The analysis of the influence of the main operational indicators on the technical and economic characteristics of internal combustion engines of various vehicles is performed. Formulas for calculating the main technical and economic performance of internal combustion engines and cars under operating conditions are given. The main factors that influence reliability, regularity, reliability, durability and maintainability of engines are determined.*

Key words: *indicators, engine, car, reliability, reliability, durability, coefficient, costs*

Под технико-экономическими характеристиками двигателя будем рассматривать такие, которые определяют эксплуатационные показатели двигателей внутреннего сгорания, а именно: безотказность, регулярность и экономичность двигателей при эксплуатации

Регулярность осуществления транспортной работы – это важная характеристика оценки производственной деятельности на автомобильном транспорте[1].

Для оценки в количественном выражении регулярности осуществления транспортной работы используется коэффициент технической готовности, при этом коэффициент технической готовности не должен иметь отклонения от заранее установленного значения.

Вероятность задержки группы автомобилей перед выходом на линию определяется по формуле, приведенной ниже [2]:

$$Q_{\Sigma(t)} = n\,t \big/ \left[T_{\Sigma} P_{y(t)}\right]. \qquad (1)$$

Вероятность задержки одного автомобиля перед выходом на линию определяется по формулам, приведенным ниже:

$$Q_{\Sigma\phi(t)} = \frac{nt}{T_{\Sigma\phi} P_{y(t)}}; \quad Q_{\Sigma N(t)} = \frac{nt}{T_{\Sigma N} P_{y(t)}}. \qquad (2)$$

Комбинированный расчет приведенных формул позволит получить относительную вероятность задержек перед выходом на линию, которая называется коэффициент вероятности задержек (КВТ):

$$\overline{Q}_{\Sigma N(t)} = \left(Q_{\Sigma\Phi(t)}\right) \big/ Q_{\Sigma N(t)} = T_{\Sigma N}^{-1}. \qquad (3)$$

Эксплуатационные расходы на амортизации автомобильного двигателя в общем виде (не учитывая расходы на топливо):

$$S_{Э} = S_{a} + S_{mo} + S_{c}, \qquad (4)$$

где S_a – расходы на амортизацию, тг/тыс.км;

S_{mo} – расходы на техническое обслуживание, тг/ тыс.км;

S_c – замена двигателя, тг/ тыс.км.

Теперь рассмотрим зависимости, определяющие влияние эксплуатационных факторов на технико-экономические показатели работы двигателей различных автомобилей.

Анализируя выражения, связывающие $\overline{Q}_{ОПВN(t)}$, $\overline{Q}_{\Sigma N(t)}$, $\Delta\overline{S}_{крN}$, $\Delta\overline{S}_{трN}$ с надежностью, а также надежность двигателя внутреннего сгорания с параметрами эксплуатации, получаем зависимости, которые определяют воздействие эксплуатационных факторов на ТЭП [3]:

$$\overline{Q}_{ОПВN(t)} = T^2_{ОПВN}\left(a_{ОПВ}\rho^{-\alpha_{ОПВ}}h^{\beta_{ОПВ}}\tau^{\varepsilon_{ОПВ}}\right)^{-2}; \quad (5)$$

$$\overline{Q}_{\Sigma N(t)} = T_{\Sigma N}\left(a_{\Sigma}\rho^{-\alpha_{\Sigma}}h^{\beta_{\Sigma}}\tau^{\varepsilon_{\Sigma}}\right)^{-1}; \quad (6)$$

$$\Delta\overline{S}_{крN} = T_{ДСДN}\left(a_{ДСД}\rho^{-\alpha_{ДСД}}h^{\beta_{ДСД}}\tau^{\varepsilon_{ДСД}}\right)^{-1}; \quad (7)$$

$$\Delta\overline{S}_{трN} = T_{ОУЭN}\left(a_{ОУЭ}\rho^{-\alpha_{ОУЭ}}h^{\beta_{ОУЭ}}\tau^{\varepsilon_{ОУЭ}}\right)^{-1}. \quad (8)$$

Основываясь на общих зависимостях, получаем частные зависимости, определяющие воздействия какого-либо эксплуатационного фактора на ТЭП двигателя:

- воздействие средней величины использования максимальных режимов за ресурс ρ при $h = h_0$ и $\tau = \tau_0$ [11-15]:

$$\left.\begin{aligned} \overline{Q}_{ОПВN(t)} &= a^{I}_{ОПВN}\rho^{2\alpha_{ОПВ}}; \\ \overline{Q}_{\Sigma N(t)} &= a^{I}_{\Sigma N}\rho^{\alpha_{\Sigma}}; \\ \Delta\overline{S}_{крN} &= a^{I}_{ДСДN}\rho^{\alpha_{ДСД}}; \\ \Delta\overline{S}_{трN} &= a^{I}_{ОУЭN}\rho^{\alpha_{ОУЭ}}, \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

- воздействие средней продолжительности работы h при $\rho = \rho_0$ и $\tau = \tau_0$:

$$\left.\begin{aligned} \overline{Q}_{ОПВN(t)} &= a^{II}_{ОПВN}h^{-2\beta_{ОПВ}}; \\ \overline{Q}_{\Sigma N(t)} &= a^{II}_{\Sigma N}h^{-\beta_{\Sigma}}; \\ \Delta\overline{S}_{крN} &= a^{II}_{ДСДN}h^{-\beta_{ДСД}}; \\ \Delta\overline{S}_{трN} &= a^{II}_{ОУЭN}h^{-\beta_{ОУЭ}}, \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

- влияние средней продолжительности работы τ при $\rho = \rho_0$ и $\tau = \tau_0$ [11-15]:

$$\left.\begin{aligned} \overline{Q}_{ОПВN(t)} &= a^{II}_{ОПВN}h^{-2\beta_{ОПВ}}; \\ \overline{Q}_{\Sigma N(t)} &= a^{II}_{\Sigma N}h^{-\beta_{\Sigma}}; \\ \Delta\overline{S}_{крN} &= a^{II}_{ДСДN}h^{-\beta_{ДСД}}; \\ \Delta\overline{S}_{трN} &= a^{II}_{ОУЭN}h^{-\beta_{ОУЭ}}, \end{aligned}\right\} \quad (11)$$

Представляет интерес зависимости ТЭП двигателя внутреннего сгорания от его ресурса[2,3] .

1. Выразив через ρ_0 получаем коэффициенты:

- вероятность отказов в работе критического количества ДВС:

$$\overline{Q}_{ОПВN(t)} = a^{I}_{ОПВN}\rho_0^{2\alpha_{ОПВ}}\left(A_{МО}/A_М\right)^{2\alpha_{ОПВ}/\alpha_{ДСД}}\ ; \qquad (12)$$

- вероятности задержек перед выходом на линию:

$$\overline{Q}_{\sum N(t)} = a^{I}_{\sum N}\rho_0^{\alpha_\Sigma}\left(A_{МО}/A_М\right)^{\alpha_\Sigma/\alpha_{ДСД}}\ ; \qquad (13)$$

- расходы на КР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{крN} = \left(A_{МО}/A_М\right)\left(T_{ДСДN}/T_{ДСДО}\right); \qquad (14)$$

- расходы на ТР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{трN} = a^{I}_{ОУЭN}\rho_0^{\alpha_{ОУЭ}}\left(A_{МО}/A_М\right)^{\alpha_{ОУЭ}/\alpha_{ДСД}}\ . \qquad (15)$$

2. Выразив через h_0 коэффициенты примут вид: [11-15]

- вероятность отказов в работе:

$$\overline{Q}_{ОПВN(t)} = a^{II}_{ОПВN}h_0^{-2\beta_{ОПВ}}\left(A_{МО}/A_М\right)^{2\beta_{ОПВ}/\beta_{ДСД}}\ ; \qquad (16)$$

- вероятности задержек перед выходом на линию:

$$\overline{Q}_{\sum N(t)} = a^{II}_{\sum N}h_0^{-\beta_\Sigma}\left(A_{МО}/A_М\right)^{\beta_\Sigma/\beta_{ДСД}}\ ; \qquad (17)$$

- расходы на КР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{крN} = \left(A_{МО}/A_М\right)\left(T_{ДСДN}/T_{ДСДО}\right); \qquad (18)$$

- расходы на ТР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{трN} = a^{II}_{ОУЭN}h_0^{-\beta_{ОУЭ}}\left(A_{МО}/A_М\right)^{\beta_{ОУЭ}/\beta_{ДСД}}\ . \qquad (19)$$

3. Выразив через τ_0 коэффициенты, получаем [3]:

- вероятность отказов в работе:

$$\overline{Q}_{ОПВN(t)} = a^{III}_{ОПВN}\tau_0^{-2\varepsilon_{ОПВ}}\left(A_{МО}/A_М\right)^{2\varepsilon_{ОПВ}/\varepsilon_{ДСД}}\ ; \qquad (20)$$

- вероятности задержек перед выходом на линию:

$$\overline{Q}_{\sum N(t)} = a^{III}_{\sum N}\tau_0^{-\varepsilon_\Sigma}\left(A_{МО}/A_М\right)^{\varepsilon_\Sigma/\varepsilon_{ДСД}}\ ; \qquad (21)$$

- расходы на КР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{крN} = \left(A_{МО}/A_{М}\right)\left(T_{ДСДN}/T_{ДСДО}\right); \quad (22)$$

- расходы на ТР двигателя внутреннего сгорания:

$$\Delta\overline{S}_{трN} = a^{Ш}_{ОУЭN}\tau_0^{-\varepsilon_{ОУЭ}}\left(A_{МО}/A_{М}\right)^{\varepsilon_{ОУЭ}/\varepsilon_{ДСД}}. \quad (23)$$

Выводы.

Приведенные зависимости показывают, что при нормальной эксплуатации двигателя внутреннего сгорания, когда имеет место экспоненциальный закон распределения вероятности отказов, увеличение ресурса двигателя ведет к росту эффективности использования его технико-экономических характеристик.

При этом, чем выше в начале эксплуатации были показатели надежности двигателя внутреннего сгорания $T_{ДСДО}$, или чем больше была продолжительность работы h_0 и суммарные наработки парка двигателя внутреннего сгорания τ_0, тем выше степень использования указанных характеристик.

Список литературы:

1.Беднардов Б.В. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 2012. – 399 с.

2.Влас Ю.М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 2007. – 500 с.

3.Лукин. Б.Б.., Зайцев А.Е. Прогнозирование надежности автомобилей. – Л.: «Политехника», 1993 – 309 с.

УДК 629.47:658.2

Сорокина М.А.,
Омский Государственный Университет Путей Сообщения, г. Омск, РФ

ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕПЕЙ МАРКОВА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАРАБОТКИ ЛОКОМОТИВОВ

Аннотация: *В статье рассмотрен подход к решению задачи прогнозирования надежности инвентарного парка локомотивов на основе данных по отказам деталей и узлов маневровых локомотивов. Для решения задачи прогнозирования применена теория цепей Маркова. Приводится численный пример описанной методики.*

Ключевые слова: *надежность, парк локомотивов, прогнозирование, анализ показателей отказов локомотивов.*

APPLICATION OF MARKOV CIRCUITS FOR FORECASTING LOCOMOTIVE PROCESS INDICATORS

Abstract*. The article considers the approach to solving the problem of forecasting the reliability of an inventory of locomotives on the basis of data on failures of parts and assemblies of shunting locomotives. To solve the prediction problem, the theory of Markov chains is applied. A numerical example of the described procedure is given.*

Key words: *reliability, fleet of locomotives, forecasting, analysis of locomotive failure rates.*

Современные условия эксплуатации подвижного состава способствуют к увеличению массы грузовых поездов и пассажирских перевозок, при этом обеспечивать требования к обеспечению безопасности движения. Поэтому, одной из задач локомотивного хозяйства является обеспечение надежной работы локомотивного парка. Надежность локомотивов - показатель характеризующий способность сохранять во времени в установленных пределах значения всех рабочих параметров и процессов [1].

Показатели надежности локомотивов являются определяющим фактором в деле повышения эффективности работы. Анализ показателей надежности способствуют развитию или введение новых мероприятий в среде планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта локомотивов. Прогнозирование изменения показателей надежности локомотивного парка, дает возможность выбора оптимального с точки зрения надежности конструктивного решения.

Для определения показателей надежности выполнен анализ наработки локомотивов между отказами. Контроль локомотивов серии ТЭМ2 в количестве 80-ти единиц, за 2010 – 2011 год эксплуатации локомотивного депо ТЧЭ-2 Омск показал, что распределение наработки на отказ в среднем составляет T=50÷300 суток. Среднее количество неисправностей в год, на единицу подвижного состава составляет n=23.

На основании результатов анализа, выполнена оценка надежности. На рис. 2 приведены графики плотности функций распределения наработки на отказ узлов локомотива.

Контролируемые локомотивы были разделены на n=10 групп надежности, по показателям средней наработки на отказ. Каждая группа n состоит из k локомотивов, k=1,2,…,m. Показатель надежности для каждой i группы определяется по отношению количества локомотивов на среднесуточную наработку:

$$P_i = \frac{k_{\Delta t}}{\sum_{i=1}^{n} N_i}, \qquad (1)$$

где $k_{\Delta t}$ - количество локомотивов вышедших в ремонт за время Δt;

$\sum_{i=1}^{n} N_i$ - общее количество локомотивов

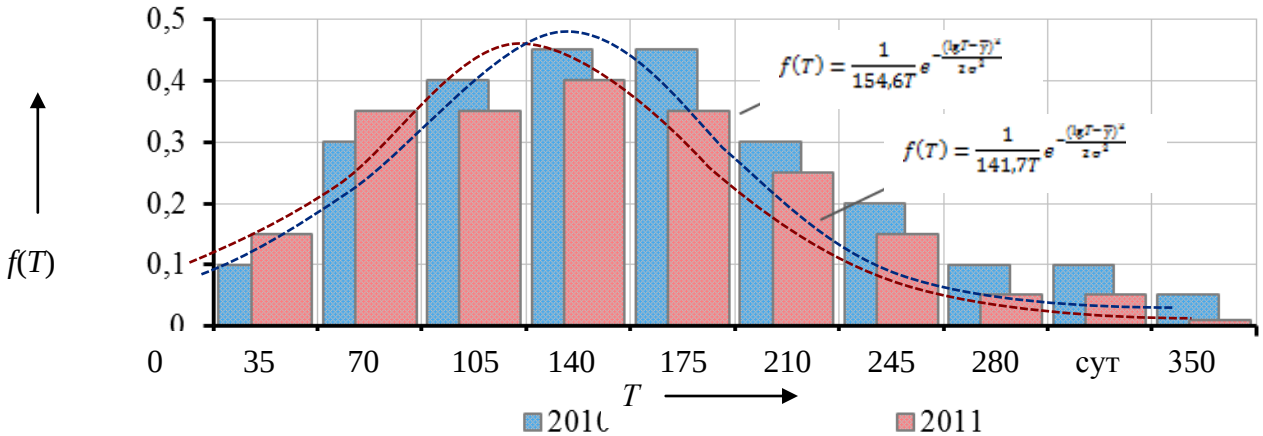


Рисунок 1 – Логарифмически-нормальное распределение наработки на отказ узлов локомотива

Для прогнозирования изменения надежности контролируемых локомотивов выполнена математическая модель, в основе которой лежит теория цепей Маркова, заключающаяся в определении последовательности изменения показателей надежности.

Цепью Маркова (рис. 2) называется марковский случайный процесс, возникающий в системе P с дискретными состояниями p_1, p_2,…,p_i, если для любого момента времени t_0 вероятность каждого из состояний системы в будущем (при $t>t_0$) зависит только от ее состояния в настоящем ($t=t_0$) и не зависит от состояния в прошлом (при $t<t_0$) [2, 3].

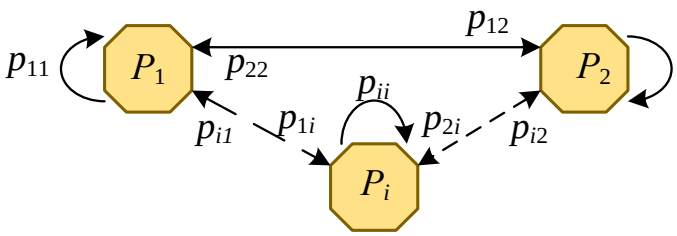


Рисунок 2 – Цепь Маркова

Принято, что в качестве случайного процесса приняты показатели надежности локомотивного парка за отчетный год, что описывается матрицей перехода P с элементами p_{ij}, где $i, j \in I$. Элемент p_{ij} равен вероятности перехода локомотивов из группы надежности i в группу j, за отчетный период времени. Таким образом p_{ij} – это условная вероятность j того, какое количество локомотивов будет находиться в группе в следующий момент, при условии что в данный момент вероятность i, это означает, что все элементы P неотрицательны, и не превышают 1, и сумма элементов в каждой строке равна 1:

$$0 \le p_{ij} \le 1 \forall i, j \in I$$
$$\sum_{j=I} p_{ij} = 1 i \in I \tag{2}$$

Характеристикой цепи Маркова является условная вероятность перехода. При независимости условных вероятностей от времени цепь является однородной. Вероятности $p_{ij}(i, j = 1, l)$ образуют квадратную матрицу вероятностей перехода p размерности $n \times n$. Вероятность перехода за n шагов вычисляется через n-ю степень матрицы P [4], т.е.:

$$P = \|p_{ij}\| \to \|p_{ij}\|^2 \to \cdots \to \|p_{ij}\|^n . \tag{3}$$

Таким образом, возведением матрицы P в степень n получаем матрицу P^n спрогнозированных значений, где n соответствует прогнозу последующих лет.

По результатам данным контроля локомотивов для 10 групп надежности (рис. 2) сформирована матрица характеризующая переход локомотивов из i-ой группы надежности j-ю за 2010 - 2011 год. Матрица перехода вероятностей формируется по отношению количества локомотивов k к общему числу локомотивов в n-ой группе A.

Согласно формуле 3 рассчитана условная вероятность перехода локомотивов из i-ой группы надежности j-ю на три шага прогноза, $\|p_{ij}\| \to \|p_{ij}\|^2 \to \|p_{ij}\|^3 \to \|p_{ij}\|^4$. Количество локомотивов определяется путем умножения рассчитанных вероятностей элементов матрицы на соответствующее ему количество локомотивов в группе. В результате элементы полученной матрицы, соответствуют прогнозируемому количеству локомотивов перешедших из i-й группы в j-ю надежности:

$$S_i = \begin{bmatrix} A_{11} = \sum A_1 p_{1j} \\ A_{21} = A_2 \sum p_{2j} \\ \vdots \\ A_{i1} = A_i \sum p_{ij} \end{bmatrix} \tag{5}$$

По результатам расчета получены прогнозируемые показатели формирования локомотивов по группам надежности на три последующих года. Комплексная оценка прогнозируемых показателей локомотивов, заключается в расчете относительной частоты изменения количества локомотивов принадлежавшей к каждой группе, и построения уравнений регрессии [3]:

$$y' = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i} \tag{6}$$

В табл. 2 представлены полученные показатели относительной частоты, уравнение и коэффициент регрессии, для каждого прогноза.

Таблица 1

Относительная частота появления события

Группа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Уравнение регрессии	R^2
S	0,06	0,12	0,13	0,113	0,16	0,11	0,15	0,08	0,03	0,01	$f(t)$=-0,005t^2+0,059t-0,024	0,83
S^1	0,07	0,13	0,15	0,138	0,13	0,12	0,11	0,08	0,02	0,01	$f(t)$=-0,006t^2+0,063t-0,021	0,76
S^2	0,08	0,15	0,16	0,138	0,12	0,12	0,11	0,06	0,02	0,01	$f(t)$=-0,005t^2+0,058t-0,003	0,71
S^3	0,08	0,15	0,17	0,13	0,13	0,11	0,10	0,06	0,03	0,0	$f(t)$=-0,005t^2+0,052t+0,014	0,65

Согласно полученным данным (табл. 1) рассчитаны среднестатистические показатели наработки локомотивов на отказ. Получено, что наработка на отказ снижается на 5,12% на прогнозируемый год, и еще на 4% на следующий. Для определения качества прогноза, расчётные показатели сравниваются с реальными, результаты представлены на рис. 3.

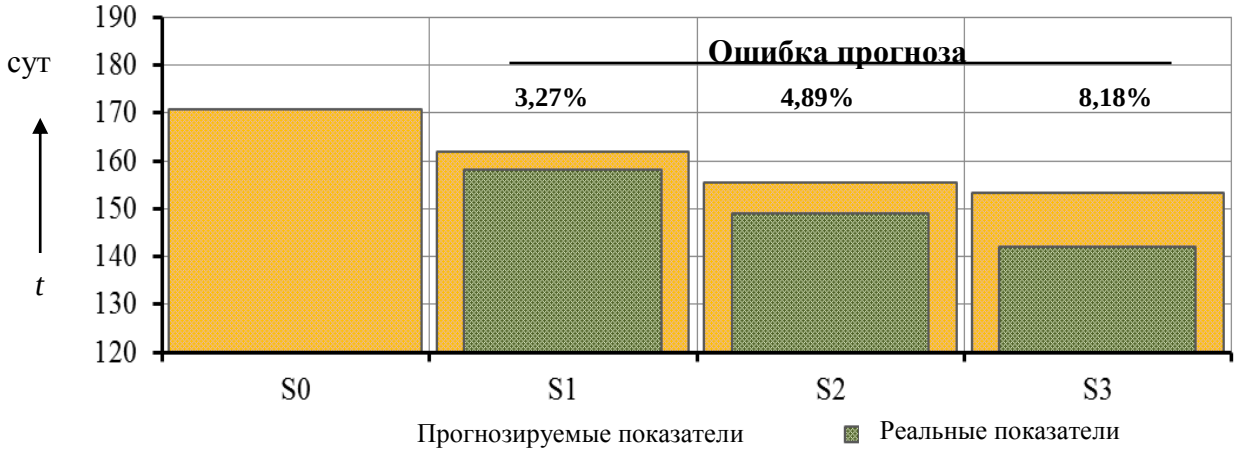


Рисунок 3 – Среднестатистическая наработка локомотивов на отказ

Согласно результатам расчета ошибка прогноза на один год составляет 3,37%, и ухудшается на последующие года. Это объясняется тем, что цепи Маркова обладают свойством сходимости к стационарному распределению. Таким образом, следует заключить, что при использовании данной методики, целесообразно осуществлять прогноз на один период времени (год). Для улучшение результатов прогнозирования, рекомендуется исключать из генеральной выборки те локомотивы, что находятся на неплановом виде ремонта (так как это случайное событие), а также локомотивы находящиеся на конечном сроке эксплуатации.

Применение данной методики позволить заранее оценить состояние локомотивного парка, а также планировать фронт ремонтных работ.

Список литературы:

1. Овчаренко, С. М. Повышение эффективности системы диагностирования тепловозов: дисс. докт. техн. наук. Л., 2007. С. 368.
2. Вероятность и статистика в примерах и задачах Т.2: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложениях. Электронное издание М.: МНЦНМО, 2017. 260 с.
3. Волков П. К. Случайные процессы: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 448 с.
4. Ревюз Д. Цепи Маркова. Москва, РФФИ, 1997. 432 с.

УДК 621.43:621.45.038

Н.С. Тимирев, *студент,*
Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ
Е.М. Пилипенко, *студент,*
Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ
М.С. Хрипченко, *к. т. н., доцент кафедры автомобилей и сервиса,*
Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВС

Аннотация. *Показана зависимости коэффициента полезного действия механического и электрического насоса, время прогрева ДВС с традиционной системой охлаждения и с адаптивной системой охлаждения.*

Ключевые слова*: электронная система регулирования теплового режима, жидкостный насос с электроприводом, тепловая напряженность, время прогрева ДВС.*

ELECTRONIC SYSTEM OF REGULATION OF A THERMAL MODE OF THE ENGINE

Abstract*. The dependences of the efficiency of the mechanical and electric pump, the heating time of the ice with a traditional cooling system and with an adaptive cooling system are shown..*

Key words*: electronic system of regulation of a thermal mode, elektropompa, three-way valve, the heat, the tension piston, warm-up time of the engine.*

Постановка задачи

Стоит заметить, что применение материалов с низкой теплопроводностью (керамика, жаростойкие сплавы) для снижения потерь тепла в системе охлаждения двигателя до настоящего времени не нашло широкого распространения. А внесение значительных конструктивных изменений в систему охлаждения двигателя сталкивается с рядом технических, технологических и финансовых проблем и является маловероятным.

Исходя из всего вышесказанного, следует, что повышение эффективности ДВС, улучшение его экологических и технико-экономических показателей требует новых подходов и решений. Именно таким решением и является переход ДВС на электронные системы регулирования теплового режима.

Цель работы

В рамках данной работы представлено сравнение эффективности насоса с механическим и электрическим приводом, время прогрева ДВС с различными системами охлаждения.

Основная часть

Электронная система регулирования теплового режима (ЭСРТР) – совокупность устройств, обеспечивающих подвод охлаждающей среды к нагретым деталям двигателя и отвод от них в атмосферу лишней теплоты, которая должна обеспечивать наивыгоднейшую степень охлаждения и возможность поддержания в требуемых пределах теплового состояния двигателя при различных режимах и условиях работы. Эта система может подстраиваться под любой режим работы двигателя и температуру окружающей среды, а также осуществлять предпусковой подогрев, когда это необходимо, без встраивания дополнительного оборудования.

Насос с регулируемым электроприводом – основной агрегат подобных систем. Такие известные мировые бренды, как Valeo, Wahler, DANACorp., Delphi, EWP уже ведут разработку подобных насосов. Следует отметить, что в мировом двигателестроении уже используются управляемые системы охлаждения, привод насосов которых осуществляется не от коленчатого вала, а от отдельного электромотора, управляемого с центрального контроллера ЭСУД. В качестве примера можно привести автомобили фирм «BMW» (рис. 1) и наддувные модификации «Фольскваген-Гольф».

Рисунок 1 – Адаптивный насос BMW

Необходимость новой разработки диктуется следующими соображениями. Современные требования к автомобильным двигателям выдвигают жесткие требования по всему комплексу технико-экономических параметров, таких как мощность, экономичность, надежность и долговечность. Особо жесткие требования выдвигаются к экологическим показателям ДВС. В то же время очевидно влияние выбора оптимального температурного состояния двигателя для каждого эксплуатационного режима для достижения требуемых параметров. При этом, очевидно, что режим работы системы охлаждения для каждого из режимов должен быть свой.

Кроме того, стандартная схема охлаждения с двумя контурами, достаточно сложна с гидравлической точки зрения, требует введения в нее дополнительных патрубков, термостата в качестве управляющего элемента. При этом создается гидродинамическое сопротивление, на преодоление которого расходуется часть мощности двигателя. Например, для двигателя ВАЗ-21114 затраты мощности на прокачку охлаждающей жидкости на номинальном режиме составляет около 1 кВт, в то время как на моторе N52 фирмы BMW (рядный шестицилиндровый двигатель) электрическая помпа потребляет не более 200 Вт. Любое дополнительное количество гидравлических соединений увеличивает вероятность протечек охлаждающей жидкости и в целом – снижает надежность как системы охлаждения, так и двигателя в целом.

В отличие от традиционных механических автомобильных помп, электропомпы изготавливают с широким применением специальных пластиков, устойчивых к высоким температурам, вибрациям, механическим нагрузкам, химическому воздействию агрессивных рабочих жидкостей (антифризов, масел), что позволяет снизить их массу на 65% по сравнению с традиционными конструкциями, и на 30% повысить их долговечность.

В результате научных исследований, представили сравнение эффективности насоса с механическим и электрическим приводом (рисунок 2).

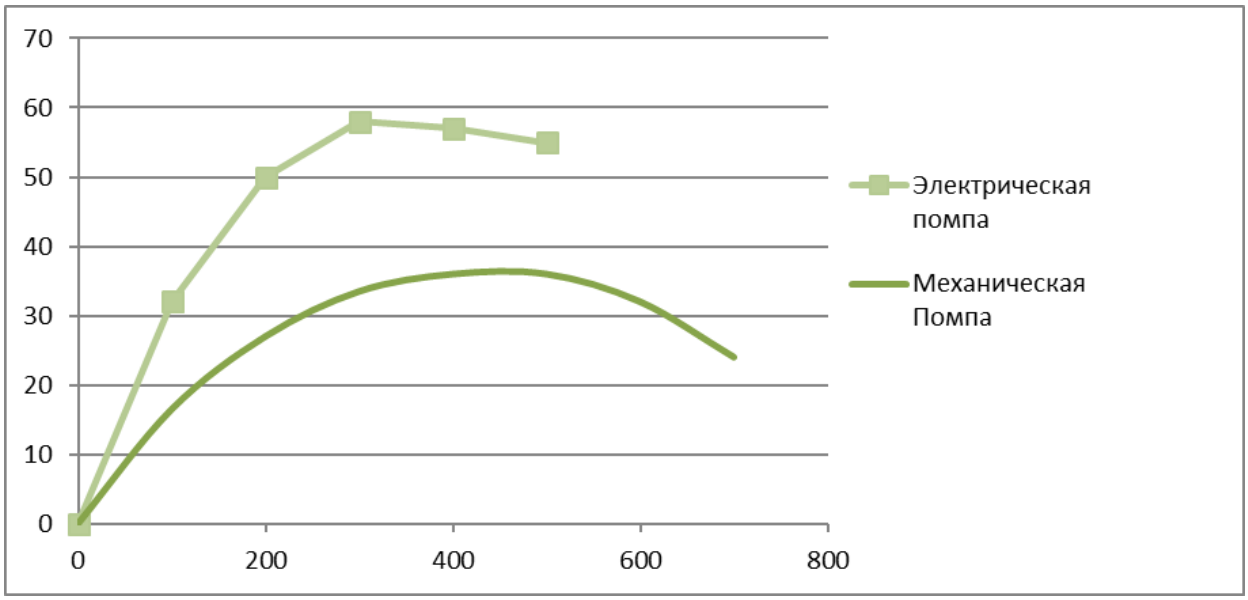


Рисунок 2 – Зависимость КПД насоса от расхода ОЖ

Насос системы охлаждения двигателя с электрическим приводом в диапазоне расходов 200-600 л/мин превосходит по эффективности традиционный более чем на 20 %, что видно из представленных зависимостей.

Явное преимущество насосов с электроприводом сделало их весьма привлекательными для использования в двигателях отечественного производства. В настоящее время готовится “горячий” макет предлагаемой системы на базе четырехцилиндрового восьмиклапанного двигателя ВАЗ-21114 на базе Испытательной лаборатории кафедры ДВС СПбГПУ.

Численные исследования тестируемых электронных систем регулирования теплового режима в частности показали, что время прогрева ДВС снижается в 2 раза. Результаты показаны на рисунках 3 и 4.

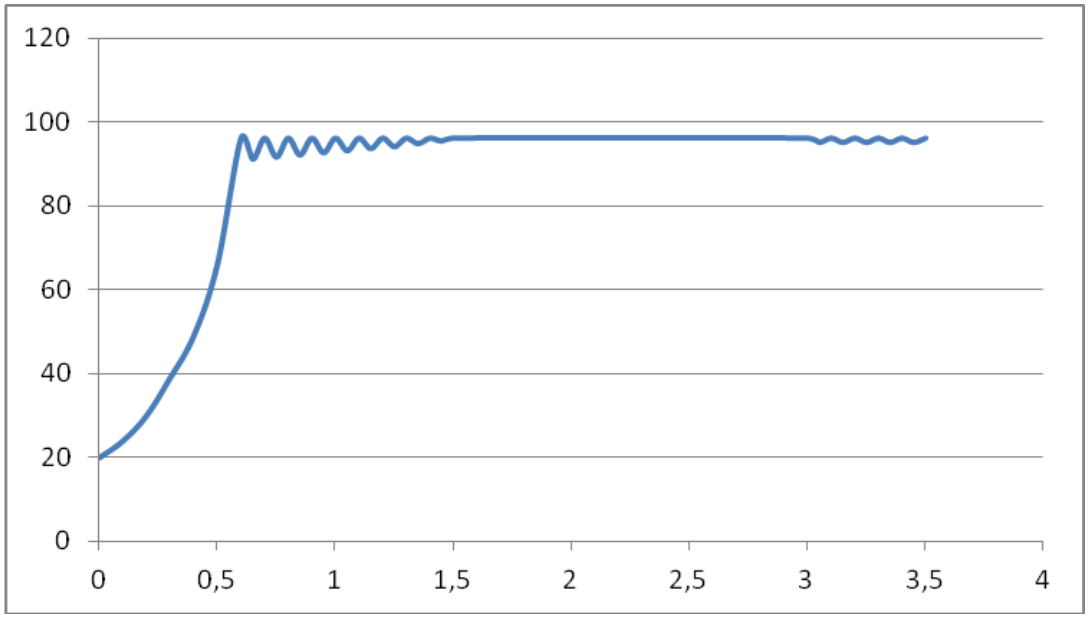


Рисунок 3 – Время прогрева ДВС с адаптивной системой охлаждения

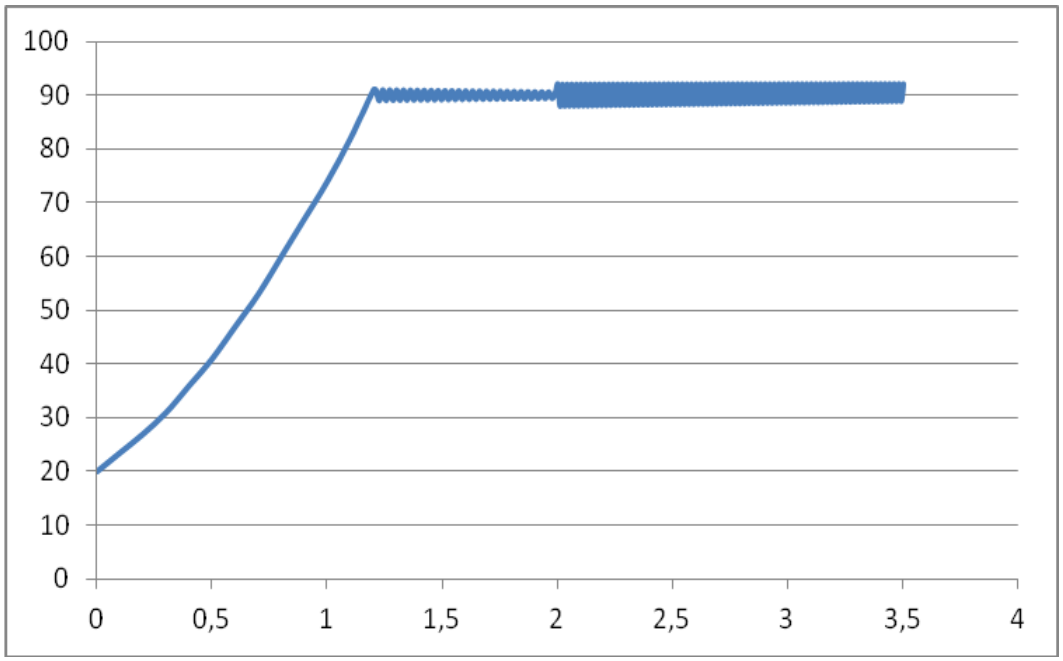


Рисунок 4 – Время прогрева ДВС с традиционной системой охлаждения

Выводы

Проводимые исследования показывают эффективность внедрения электронной системы регулирования теплового режима ДВС в отечественные двигатели.

Эта система позволит:

1) Уменьшить время прогрева ДВС – быстрый выход ДВС на оптимальный режим работы;

2) Снизить тепловую напряженность ЦПГ двигателя – повышенный ресурс, снижение эксплуатационных расходов;

3) Повысить топливную экономичность – повышение коэффициента полезного действия ДВС;

4) Повысить экологическую безопасность ДВС.

Список литературы:

1. Кригер А.Л., Дискин М.Е., Новенников А.Л., Пийкус В.И.. Жидкостное охлаждение автомобильных двигателей - М.: Машиностроение, 1985.- 176 с.
2. Труды МАИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://trudymai.ru/upload/iblock/96e/sistema-upravleniya-adaptivnoy-sistemoy-okhlazhdeniya-dvigateley-vnutrennego-sgoraniya.pdf/ – Загл. с экрана.
3. Несиоловский О.Г., к.т.н., Улучшение показателей экономичности автомобильного дизеля за счет регулирования его теплового состояния. Автореферат диссертации, ЯПИ. Ярославль, 1995.
4. Chalgren, R.D., “Development and Verification of a Heavy Duty 42/14V Electric Powertrain Cooling System,” SAE Paper 2003-01-3416.

УДК 629.113.004.67

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИРОКОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Тугушев Б.Ф., *к.т.н.,*
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ
Кириллов В. С.,
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ
Бойков Н.В.,
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ
Воробьев А. А.,
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ

Аннотация. *Представлена методика расчета толщины металлопокрытия. Показаны математические зависимости и сделаны соответствующие выводы.*

Ключевые слова: *восстановление, наплавка, кинематика процесса, толщина металлопокрытия*

TECHNOLOGICAL FEATURES OUT BROAD-ZONED SURFACING IN THE RESTORATION AUTOMOTIVE PARTS

Abstract*. The presented method of calculating the thickness of the metal coating. Shown mathematical dependencies and conclusions are drawn.*

Keywords: *restoration, surfacing, kinematics of the process, thickness of metal coating*

В современных технологиях восстановления изношенных деталей основную роль играют наплавочные металлопокрытия. В то же время получила распространение широкослойная наплавка рабочих поверхностей колеблющимся электродом. Ее применение позволяет избежать многих недостатков, свойственных традиционным методам наплавки по винтовой линии, а именно уменьшить вероятность возникновения трещин и пор в металлопокрытиях, повысив тем самым надежность восстановленной детали [1].

Для получения эффективного технологического процесса, применяя широкослойную наплавку колеблющимся электродом, необходимо решить вопрос обеспечения достаточных

величин припусков на последующую механическую обработку поверхностей. В связи с этим возникает потребность определения функциональной зависимости между основными элементами режима широкослойной наплавки и геометрическими характеристиками покрытия.

Кинематика процесса широкослойной наплавки цилиндрической поверхности детали произвольного профиля описывается уравнением

$$\bar{v}_H = \bar{v}_1 + \bar{v}_2, \quad (1)$$

где $\bar{v}_H$ - вектор скорости наплавки; $\bar{v}_1$ - вектор линейной скорости вращательного движения точки, расположенной в зоне наплавки; $\bar{v}_2$ - вектор скорости движения наплавочной горелки.

В силу того, что $\bar{v}_1 \perp \bar{v}_2$, уравнение (1) в скалярной форме приобретает вид:

$$v_H = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}, \quad (2)$$

где v_H, v_1, v_2 - модули соответствующих векторов скоростей.

Линейную скорость вращательного движения точки, расположенной в зоне наплавки (рис. 1), можно определить по формуле

$$v_1 = \omega_1 \cdot |EF|, \quad (3)$$

где ω_1 - мгновенная угловая скорость вращения наплавляемой поверхности;

$|EF|$ - длина радиус-вектора, проведенного из мгновенного центра вращения детали до точки, расположенной в зоне наплавки.

Уравнение для средней скорости возвратно-поступательного движения наплавочной горелки, в соответствии с [2], имеет вид:

$$\tilde{v}_2 = \frac{u}{\pi} \cdot \omega_2, \quad (4)$$

где $\tilde{v}_2$ - средняя скорость возвратно-поступательного движения наплавочной горелки; u – ширина наплавляемого участка; ω_2 - угловая скорость вращения вала привода механизма перемещения горелки.

Подставляя в уравнение (2) выражения для скоростей из формул (3) и (4), получим зависимость для средней скорости наплавки:

$$\tilde{v}_H = \sqrt{\omega_1^2 \cdot |EF|^2 + \frac{u^2}{\pi^2} \cdot \omega_2^2}, \quad (5)$$

где $\tilde{v}_H$ - средняя скорость наплавки.

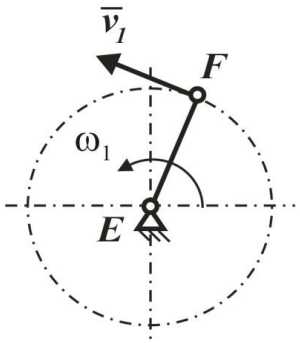


Рисунок 1 - Кинематическая схема вращательного движения наплавляемой поверхности

В частном случае, при применении кривошипно-шатунного механизма перемещения горелки, мгновенная скорость ее возвратно-поступательного движения относительно наплавляемой поверхности (рис. 2) определяется в соответствии с уравнением [3]:

$$v_2 = |OH| \cdot \omega_2 \cdot \left(\sin\varphi + 0{,}5 \cdot \frac{|OH|}{|GH|} \cdot \sin 2\varphi \right), \qquad (6)$$

где $|OH|$ - величина радиуса кривошипа; φ - угол поворота кривошипа; $|GH|$ - длина шатуна.

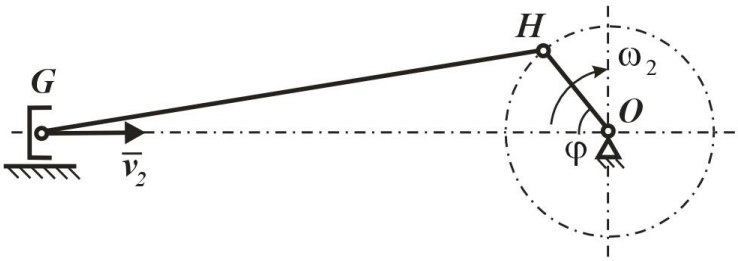


Рисунок 2 - Кинематическая схема возвратно-поступательного движения горелки

С учетом формул (3) и (6), выражение (2) принимает вид:

$$v_H = \sqrt{\omega_1^2 \cdot |EF|^2 + |OH|^2 \cdot \omega_2^2 \cdot \left(\sin\varphi + 0{,}5 \cdot \frac{|OH|}{|GH|} \cdot \sin 2\varphi \right)^2}\,. \qquad (7)$$

Положим, что на элементарно малом участке поверхности площадью dF наплавлен объем металла, равный dV. Тогда зависимость между этими величинами может быть представлена дифференциальным уравнением

$$dV - h \cdot dF = 0\,, \qquad (8)$$

где dV - дифференциал функции объема наплавленного металла; h - толщина наплавленного покрытия; dF - дифференциал функции площади наплавляемой поверхности.

В свою очередь, наплавка элементарно малого участка поверхности площадью dF происходит в результате нанесения покрытия с определенным шагом наплавки и за определенное количество двойных ходов горелки. То есть в рассматриваемом случае это можно представить в виде:

$$dF - u \cdot s \cdot dn_S = 0\,, \qquad (9)$$

где s - шаг наплавки; dn_S - дифференциал функции количества двойных ходов наплавочной горелки.

Для упрощения реальной ситуации принимаем схему наплавки с условной траекторией движения электрода по наплавляемой поверхности (рис. 3). По принятым допущениям участок такой поверхности представлен в виде прямоугольника $KACM$.

В первом приближении (при $v_1 << v_2$, что соответствует реальным условиям широкослойной наплавки) можно принять траекторию движения электрода относительно наплавляемой поверхности в виде ломаной линии, элементами которой являются отрезки $[AB]$ и $[BC]$. Тогда количество двойных ходов горелки может быть представлено формулой

$$n_S = \frac{v_{HT} \cdot t}{|AB| + |BC|}\,, \qquad (10)$$

где n_S - количество двойных ходов наплавочной горелки; v_{HT} - технологически необходимая скорость наплавки; t - время наплавки; $|AB|,|BC|$ - длины соответствующих элементов траектории движения электрода, составляющих двойной ход.

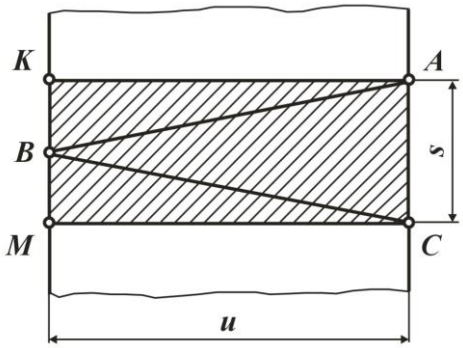


Рисунок 3 - Условная схема наплавки с траекторией движения электрода по наплавляемой поверхности

Из рис. 3 видно, что

$$|AB| = |BC| = \sqrt{u^2 + \frac{s^2}{4}}\,. \qquad (11)$$

Таким образом, уравнение (10) можно представить в виде:

$$n_S = \frac{v_{HT} \cdot t}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}\,. \qquad (12)$$

Дифференцируя это уравнение по dt, получим:

$$\frac{dn_S}{dt} = \frac{v_{HT}}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}\,. \qquad (13)$$

В этом случае дифференциал функции количества двойных ходов наплавочной горелки может быть представлен в виде:

$$dn_S = \frac{v_{HT} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}\,. \qquad (14)$$

Здесь справедливым является уравнение

$$dn_S - \frac{v_{HT} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}} = 0\,. \qquad (15)$$

При условии применения в качестве наплавочного материала электродной проволоки, пусть за элементарно малый промежуток времени наплавки dt ее израсходованный объем будет составлять $dV_{ПР}$. Тогда расход наплавочного материала будет описываться дифференциальным уравнением

$$dV_{ПР} - 0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot v_{ПР} \cdot dt = 0\,, \qquad (16)$$

где $dV_{ПР}$ - дифференциал функции объема проволоки, израсходованной на наплавку; d - диаметр электродной проволоки; $v_{ПР}$ - скорость подачи проволоки; dt - элементарно малый промежуток времени наплавки.

При наплавке имеет место разбрызгивание металла, поэтому справедливым является выражение

$$dV - \eta \cdot dV_{ПР} = 0\,, \qquad (17)$$

где η - коэффициент эффективности наплавки.

Выражения (8), (9) и (15) являются дифференциальными уравнениями первого порядка в полных дифференциалах. Решая эти три уравнения совместно относительно dV, получим:

$$dV = u \cdot s \cdot h \cdot \frac{v_{HT} \cdot dt}{\sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}. \quad (18)$$

Выражения (16) и (17) также являются дифференциальными уравнениями в полных дифференциалах. Их совместное решение относительно dV имеет вид:

$$dV = 0{,}25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot \eta \cdot v_{ПР} \cdot dt. \quad (19)$$

Приравнивая правые части уравнений (18) и (19) и выражая из полученного равенства толщину наплавленного слоя, будем иметь зависимость:

$$h = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot v_{ПР} \cdot \sqrt{4 \cdot u^2 + s^2}}{4 \cdot u \cdot s \cdot v_{HT}} \cdot \eta. \quad (20)$$

Выводы.

При использовании кривошипно-шатунного механизма привода наплавочной горелки для осуществления ее возвратно-поступательного движения, принимая скорость наплавки v_H из формулы (7) равной технологически необходимой скорости наплавки v_{HT} в выражении (20), можно аналитически определить толщину наносимого металлопокрытия в любой точке образующей по всей ширине наплавляемой поверхности. Все это позволяет учесть величины эксплуатационного износа и припуски на последующие после наплавки операции термической и механической обработки восстанавливаемой поверхности.

Список литературы:

1. Денисов А.С. Анализ эксплуатационных дефектов коленчатого вала двигателя КамАЗ-740 / А.С. Денисов, А.Т. Кулаков, Б.Ф. Тугушев, Е.Ю. Горшенина, А.А. Видинеев // Ремонт, восстановление, модернизация. 2010. № 6. С. 30-38.

2. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1980. 400 с.

3. Автомобильные и тракторные двигатели. Ч. II. Конструкция и расчет двигателей / Под ред. И.М. Ленина. М.: Высшая школа. 1976. 280 с.

УДК.631.6.621.4

З.Тургунов, *доцент,*
Андижанский сельскохозяйственный институт, г. Куйганьяр, Узбекистан

ПЕРЕНОСНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ КИПЯЧЕНИЯ ВОДЫ И РАЗОГРЕВА ПИЩИ В САЛОНЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Аннотация: *В настоящее время почти все транспортные средства и тракторы выпускается оснащенными отвечающим требованием современности для водителя. При эксплуатации транспортных средств по дальнобойных расстояниях или при работы тракторов в полевых условиях иногда водителю придется неоходимость разогреть пищи или захочется попить крепкого чая или кофе. В таких моментах данная передлагаемая переносного приспособления позволяет достичь цели с помощью имеющегося аккумуляторной батарей в транспортных средств.*

Ключевие слова: *Электрическая кружка, нагревательный элемент, аккумуляторная батарея*

PORTABLE ADAPTATIONS FOR BOIL WATER AND A FOOD WARMING UP IN VEHICLE SALON

Abstract*. Now a day almost all vehicles and tractors is issued absolutely equipped a kind answering to ergonomic by the requirement of the present for the driver. At operation of vehicles in long-range the distance or at work of tractors in field conditions sometimes to the driver should demand be warmed up to food or it will want to have a drink strong tea or coffee. In such moments given advise portable adaptations allows to achieve the object by means of available an accumulator room of batteries of vehicles.*

Key words: *the Electric mug, a heating element, the storage battery*

Известно, что салоне большинство современнкх транспортных средств и тракторов оснашены всеми необходимыми удобствами и условиями для водителя т.е. имеется обогреватели, вентиляторы, кондиционеры, холодильной установки и другие. Часто рекламируют, что водители дальнобойных автомобильных средства иногда внуждены по дороге на дальной расстояние готовит из полуфабрикатов пищи ,захочется крепкого чая или кофе.

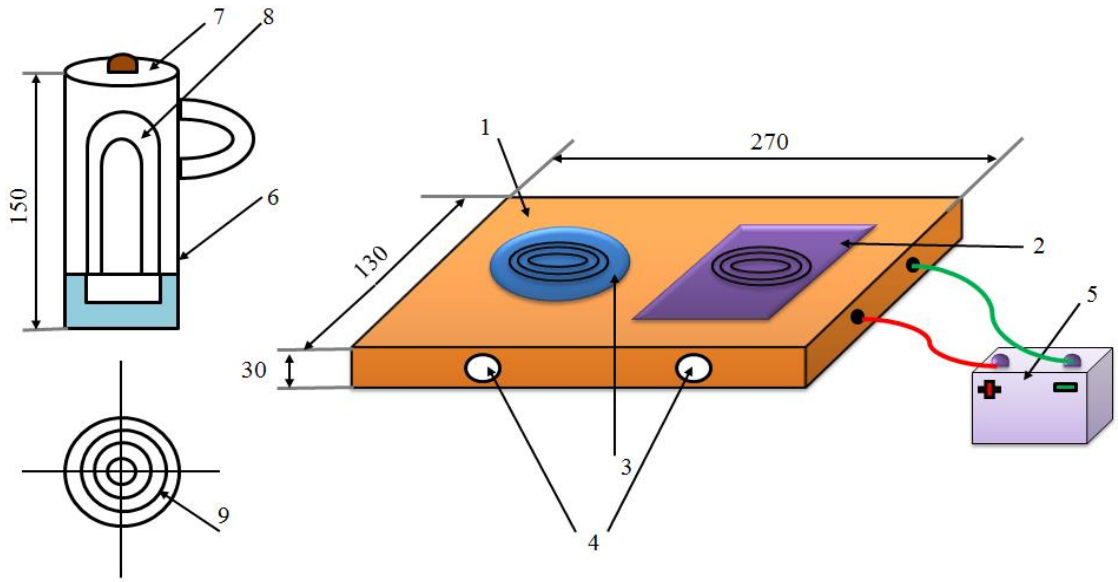
На кафедре “Сельскохозяйственные машины” Андижанского сельскохозяственного института (Узбекистан) разработана специальное переносное устройство для создания еще более хорошого комфортабельного условия в салоне транспортных средств водителя. Это устройство позваляет улучшения условия труда и экономии времени водителя или тракториста. При помощи этого приспособления можно в середине поля в кабине (салоне) трактора кипятить воду, заварить кофе, а также разогреть пишу. Ниже приведены общий вид приспособлении. (Рис.1).

1-основание, 2-крушка для воды, 3-нагревательний элемент для разогрева пищи, 4-проводы для соединение с аккумуляторной батереи, 5-включатели.

Рисунок 1 – Обший вид переносной приспособлении

Этот процесс можно осуществлять с двумя способами.

Первый способ. Создавать необходимый нагревательный элемент с исползованием электро энергии в прямую от 12-ти вольтной аккумуляторной батареии. Второй способ. Преоброзовать 12 вольт напряжения постоянного тока из аккумуляторной батареи в 220 вольт переменного тока с помощью инвертора. Результаты данного переносного приспособления показывает что в обоих случаях для кипения единицы объема холодной воды (при одинаковом температуре) требуется одинаковая теплота. Изготовленная и испытанная приспособления для кипячения воды и разогрева пиши имеют следующие габаритные размеры. Длина 270 мм, ширина В=130 мм и высота Н=30 мм, с левой стороны на панели сделано контактное гнездо для спирали кружка, а с правой стороны, на второй половины верхней поверхности панели расположены нагревательный элемент, т.е. спираль с мощностью 144 ватт для разогрева пищи (Рис. 2).



1-основание или корпус приспособления, 2-место для разогрева пиши, 3-посадочное место для кружки, 4-автоматические включатели, 5-аккумуляторная батарея, 6-корпус кружки, 7-верхняя крышка кружки, 8-нагревательный элемент кружки, 9-нижние контакты кружки.

Рисунок 2 – Схематическое изображения специального переносного приспособления

Для определения расхода электроэнергии на единицу объёма воды проведены несколько пробных экспериментов при различных мощностях нагревательных элементов с одинаковыми температурами воды. Результаты испытания различных нагревательных элементов показывают, что при начальной температуре холодной воды 15^0С для полного кипения на переменном токе с напряжением 220 вольт израсходована мощность, равная 800 ватт.сек.гр. По закону Джоуля-Ленца изразходованная теплота в переменном токе определяется по следующему выражению[1].

$$Q = I^2 \times R \times T \text{ джоуль}$$

Эксперименты проводись с электрочайником мощность нагревательного элемента равному Р=2000Вт, а также с кипятильником мощностью нагревательного элемента $P_к$=800 Вт

Известно что, по закону электротехники мощность равна P=IU откуда

$$I_ч = \frac{P_ч}{U} = \frac{2000}{220} = 9{,}1\ A$$

$$I_к = \frac{P_к}{U} = \frac{800}{220} = 3{,}6\ A$$
$$I_п = \frac{P_п}{U} = \frac{144}{12} = 12\ A$$

Соответственно

$$R_ч = \frac{220}{9{,}1} = 24{,}2\ Ом$$
$$R_к = \frac{220}{3{,}6} = 61{,}1\ Ом$$
$$R_п = \frac{12}{12} = 1{,}0\ Ом$$

Используя выше приведеногоуравнения можно определить количество фактического необходимой теплоты для выбранного объема воды.

$$Q_ч = I^2 \times R \times T = 9{,}1^2 \times 24{,}2 \times 180 = 360720 \text{ Джоуль}$$
$$Q_к = I^2 \times R \times T = 3{,}6^2 \times 61{,}2 \times 450 = 356918 \text{ Джоуль}$$
$$Q_п = I^2 \times R \times T = 12^2 \times 1{,}0 \times 1200 = 172800 \text{ Джоуль}$$

В обои случаи объем воды было одинаково, т.е. потребовалось около 800 Джоуль. Результаты испытания показывают, что данного предлагаемого приспособления позволяют в салоне мобильного средства кипятить воду в объеме 220 гр. используя аккумуляторную батарею при нормальной емкостью 130 ампер часов в течение 20 минут.

Результаты проведенные испытания изготовленного приспособления по кипячению воды в салоне мобильных средств из аккумуляторной батарее с емкостью 130 ампер часа позволяет сделать следующие вводы.

Выводы.

1. В реальных условиях в настоящее время в некоторых мобильных средств отсутствуют приспособления или устройство для кипячения воды и разогрева пищи.

2.Результатами испытания данного приспособления выявлено что, при нормальном атмосферном давленые воздуха в начальной температуры воды t=15^{0}C единицы объема для полного кипения потребовалось 800 Вт.сек.гр, т.е. 800 Джоуль.

3.Теоретические предпосылки и практического испытания разработанной конструкции для кипячения воды и разогрева пищи полностью подтверждаются законом Джоуля-Ленца

Список литературы:

1. С.Э.Фриш, А.В.Тиморева. Курс общей физики 2-том, Ташкент, издательство, Учитель. – 567с.

УДК 656

***Ушаков А.Л.**, преподаватель, специалист первой категории,*
ГПОУ «Донецкий Транспортно-Экономический Колледж», г. Донецк

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРОКЛИМАТ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЯ КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Аннотация. *Проведены факторы, влияющие на микроклимат салона (кабины) колесного транспортного средства. Установлены основные расхождения требований в*

государственных и международных нормативных документах, касающихся микроклимата транспортных средств.

Ключевые слова: *микроклимат, санитарные правила, комфортабельность, салон*

FACTORS INFLUENCING ON MICROCLIMATE OF WORKPLACE OF DRIVER OF THE WHEELED TRANSPORT VEHICLE

Abstract*. Factors influencing on the microclimate of salon (booths) of the wheeled transport vehicle are conducted. Basic divergences of requirements are set in state and international normative documents, touching the microclimate of transport vehicles.*

Keywords: *microclimate, sanitary rules, comfort, salon*

Микроклимат на рабочем месте водителя колесного транспортного средства является одной из важнейших составляющих единой задачи получения высокой производительности ТС. Под микроклиматом принято понимать совокупность физических свойств и химического состава воздушной среды, а также пыль и микроорганизмы. Наиболее важным параметром микроклимата является температура воздуха в салоне (кабине) ТС. В отличие от температуры влажность воздуха имеет косвенное влияние на самочувствие людей.

Анализом требований к климатическим системам колесных ТС и нормализации микроклимата ТС занимались Куликов Ю.А., Хохряков В.П., Грибниченко М.В., Гухо В.Г., Михайловский Е.В. , Матвеев Д.В., Лукьяненко В.М. и Галич И.В. и др. В работе Верещагина С.Б. приведены результаты климатических испытаний, показывающие реальные условия работы водителей, проведён анализ температурного режима и влажности в кабине дорожных транспортных средств. Палутиным Ю.И. проведён анализ требований к системам вентиляции салона автобусов.

Проблема нормирования микроклимата кабин весьма специфична в связи с тем, что водитель ТС постоянно находится в сидячем положении - в кресле вблизи ограждений кабины (салона), из-за чего уменьшается его теплоотдача и изменяется рациональный обмен тепла. Водитель автомобиля подвергается воздействию перепадов температур при выходе из салона. Поскольку микроклиматические условия на рабочем месте водителя в значительной мере зависят от наружных метеорологических условий, большое значение имеют время года, климатическая зона, рельеф местности, категория дороги, качество организации движения и многие другие факторы.

К ним относят:

- нагревающий микроклимат в кабине, тяжесть и напряженность труда, повышенный уровень шума и психоэмоциональное напряжение приводят к развитию астеновегетативного синдрома и снижению профессиональной работоспособности у водителей;

- при понижении температуры воздуха в кабине менее 10 °С повышается количество ошибок при вождении, снижаются скорость перцептивно-моторных реакций и функция внимания;

- неблагоприятный температурный режим в кабинах автомобилей как в теплое, так и в холодное время года приводит к снижению функции внимания у водителей: нагревающий микроклимат в кабине приводит к нарушению процесса терморегуляции организма водителя; в холодное время года часто наступает переохлаждение, преимущественно в начале смены.

Комфортные значения температуры и влажности воздуха, рекомендуемые разными исследователями различны. Исследованиями установлено, что для водителей автомобилей комфортными температурами являются: - 15…18 С° зимой; 20…24 С° переходный период; 24…28 С° летом.

В стандарте приведены формулы расчета средней температуры внутренних поверхностей исследуемого ТС.

Кроме этого санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей регламентируют требования к микроклимату и воздуху рабочей зоны [23]. Такие же нормы установлены в [24]. Санитарно-технические средства (вентиляция, отопление, теплоизоляция, кондиционирование) должны обеспечивать поддержание в кабине автомобиля оптимальных (таблица 1) или допустимых (таблица. 2) параметров микроклимата не позднее чем через 30 мин после начала непрерывного движения автомобиля с прогретым двигателем [23], [24].

Таблица 1

Оптимальные нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в кабинах автомобилей

Сезон года	Типы автомобилей	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный и переходный периоды года	Легковые	20 - 23	60-40	0,2
	Грузовые и автобусы	18 - 20	60-40	0,2
Теплый период года	Легковые	20 - 25	60-40	0,2
	Грузовые и автобусы	21 - 23	60-40	0,3

Проведение испытаний микроклимата [20] включает в себя измерение температуры внешней среды, температуры двигателя (при необходимости), температуры отопителя и потока охлаждающей жидкости, температуры воздуха в кабине в определенных точках и скорость движения воздуха в определенных точках. Для оценки микроклимата в холодный период года трактор (машина) с остановленным двигателем должен быть выдержан при температуре - (20 ± 1) °С не менее 10 ч. Этот период может быть уменьшен, если с помощью измерительного оборудование установлено, что система охлаждения и смазка стабилизировались при заданной температуре. Только тогда возможно запускать двигатель с помощью внешних средств. Запуск двигателя принимается как начало периода испытаний. В течение 5 мин. испытания, частота вращения двигателя может соответствовать рекомендациям производителя для разогрева при запуске в холодное время года. После 5 мин. работы органы управления частоты вращения двигателя должны быть установлены в положение полной подачи топлива. Система обогрева должна быть отрегулирована на максимальную мощность.

Таблица 2

Допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в кабинах автомобилей в холодный и переходный периоды года

Типы автомобилей	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Легковые	19 - 25	75	0,2
Грузовые и автобусы	17 - 23	75	0,3

В частности, концерном Volkswagen предложены оптимальные температурные параметры для осуществления поездки на автомобили среднего класса на уровне различных частей тела водителя. Рекомендуемые температуры в салоне автомобиля: в районе головы – 19 °С, в районе груди – 22 °С, в районе ног – 25 °С.

Европейские производители транспорта, для определения оптимальных показателей микроклимата салона автомобиля используют стандарты по вопросам эргономики тепловой внешней среды. Для нормирования используют показатели: температуры воздуха, среднюю температуру излучения, скорость перемещения воздуха, теплоизоляцию одежды, выделения метаболического тепла, терморегуляцию организма, теплопередачу, уравнение теплового баланса и др.

Ряд зарубежных производителей, для определения камфорных условий внутри салона, проводят расчет тепловой нагрузки на работающего человека, который основан на показателе WBGT (Wet Body Global Temperature)

Выводы.

Проведенные факторы, влияющие на микроклимат рабочего места водителя колесного транспортного средства, дают возможность сделать однозначный вывод, что микроклимат на рабочем месте водителя колесного транспортного средства является одной из важнейших составляющих единой задачи получения высокой производительности ТС. Поэтому при использовании комплексных систем комбинированного прогрева с тепловыми аккумуляторами необходимо учитывать все нормативные требования зарубежных стандартов и для импортной техники – требования изготовителя страны изготовителя.

Список литературы:

1. Верещагин С. Б. Исследование климатических условий работы водителя. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009.

2. Палутин Ю.И. Методические основы совершенствования параметров воздушной среды салонов автомобилей: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.03 Н. Новгород, – 1997. – 327 с.

3. Тарасенко С.Е. Усовершенствование конструкции кабины с улучшением микроклимата для самоходной сельскохозяйственной техники: Дис. канд.техн. наук. – К., – 2005. – 181 с.

4. Голубева Ю.В. Автоматизированные средства нормализации микроклимата в кабинах мобильных сельскохозяйственных агрегатов: Дис. канд. техн. наук: 05.20.01, 05.13.06. М., –116с.

УДК 62-592+629.017+629.113

Д.А. Шкилев, *магистрант,*
Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова,
г Белгород, РФ
А.С. Семыкина, *аспирант,*
Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ
Н.А. Загородний, *к.т.н., доцент,*
Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВАКУУМНОГО УСИЛИТЕЛЯ ТОРМОЗОВ НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОГО ТРИБОАНАЛИЗА

Аннотация*. Проведен трибоанализ технической системы вакуумного усилителя тормозов сопряжения «толкатель-поршень». Определены зоны, наиболее подверженные истиранию рабочих поверхностей при воздействии нагрузок. Представлены способы повышения надежности сопряжения «толкатель-поршень».*

Ключевые слова: *вакуумный усилитель тормозов, толкатель-поршень, трибоанализ, надежность, работоспособность.*

INCREASING THE RELIABILITY OF A VACUUM BRAKE AMPLIFIER BASED ON A TRIBOANALYSIS

Abstract. *Triboanalysis of the vacuum brake booster was carried out. The zones most vulnerable to abrasion of working surfaces under the action of loads are determined. Methods of increasing reliability of "pusher-piston"are presented.*

Key words: *the vacuum amplifier of brakes, the pusher-piston, triboanalysis, reliability, working capacity.*

Эффективность функционирования тормозной системы зависит от уровня работоспособности и надежности ее элементов. Для обеспечения надежности требуется проведение исследований состояния узлов и деталей тормозной системы на всем периоде эксплуатации автомобиля и принятия мер для поддержания технически исправного состояния.

Вакуумный усилитель тормозов (ВУТ) является неотъемлемой частью тормозной системы автомобиля, который предназначен для облегчения усилия водителем на педаль и повышения эффективности торможения [1]. При возникновении отказов и неисправностей ВУТ требуется их незамедлительное устранение, т.к. при экстренном торможении при несправном вакуумном усилителе тормозов остановить автомобиль достаточно сложно [2]. Нарушение исправного технического состояния тормозной системы снижает безопасность движения на дороге и увеличивает вероятность возникновения ДТП.

Трибоанализ технической системы является основой для определения технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и позволяет разработать комплекс мероприятия на основе полученных данных по повышению надежности и работоспособности. Поэтому проведений исследований технического состояния вакуумного усилителя тормозов с использованием трибоанализа является актуальной задачей.

Проведение трибоанализа технической системы вакуумного усилителя тормозов сопряжения «толкатель-поршень» позволяет определить изменения технического состояния выбранных элементов и выбрать наиболее эффективные пути повышения надежности. Для полного анализа и получения достоверных данных необходимо использование системного подхода, который рассматривает каждый элемент в целом, как механическую систему, независимую друг от друга. При увеличении уровня сложности системы увеличивается число проверяемых параметров для определения уровня надежности, работоспособности и долговечности.

Для повышения надежности вакуумного усилителя тормозов необходимо проводить комплексные исследования на всех уровнях сложности протекающих процессов в периоде эксплуатации. Протекающие процессы – процессы из-за которых происходит изменение технического состояния элемента. К ним можно отнести изнашивание деталей, старение и усталость материала, изменение физико-механических свойств при воздействии окружающей среды и др. Возникновение данных процессов снижают работоспособность ВУТ, что оказывает влияние на безопасность эксплуатации транспортного средства и всех участников дорожного движения.

Выявление закономерностей изнашивания ВУТ предоставляет возможность для расчета ресурса деталей и прогнозирования заранее возможных отказов и неисправностей. С учетом данной информации возможно регулирование периодичности технического обслуживания и ремонта системы, обеспечить рациональный режим трения деталей, рассчитать профили рабочих сопрягаемых поверхностей, подобрать соответствующие материалы и режимы приработки изделий [8,9].

На основе полученных данных в результате проведенного трибоанализа возможно разработать комплекс мер по обеспечению надежности сопряжения «толкатель-поршень» на стадиях конструирования, производства и эксплуатации [4]. Изначально выбрать необходимый материал, выдерживающий соответствующие нагрузки, выбрать методы изготовления деталей и режимы их обработки, установить периодичность обслуживания для поддержания технически исправного состояния.

Применяемый трибоанализ позволит определить предельное состояние элементов ВУТ и спрогнозировать возникновение возможных отказов, что позволит своевременно принять решение для устранения возникшей неисправности.

При торможении возможно истирание рабочих поверхностей толкателя и поршня ВУТ, т.к. они испытывают высокие нагрузки, несмотря на то что «толкатель-поршень» - неразборное соединение. Истирание поверхностей приводит к заеданию перемещения данного сопряжения [3,6]. Давление тормозной жидкости к тормозным цилиндрам, создаваемое толкателем и поршнем при изношенных поверхностях уменьшается [7]. При этом увеличивается сила нажатия водителем на педаль и снижается эффективность тормозной системы в целом.

Еще одной причиной неисправностей толкателя и поршня является отсутствие разности давления в вакуумной и атмосферной камерах. В этом случае затрудняется движение сопряжения «толкателя-поршня».

Выводы. Трибоанализ позволяет провести исследование технического состояния вакуумного усилителя сопряжения «толкатель-поршень», определить долговечность элементов на микроуровне, что дает возможность обосновать комплекс мер по обеспечению их работоспособности.

Трибоанализ позволяет разработать способы, методы повышения надежности ВУТ.

При рассмотрении рабочих поверхностей толкателя и поршня были определены очаги возникновения повреждений в соответствии с рисунком 2.

Для обеспечения работоспособного состояния рассмотренного повреждения необходимо на стадии конструирования выбирать соответствующие материалы и защитные покрытия, которые смогут выдерживать высокие нагрузки. При проектировании проводить расчет износостойкости и прочности деталей. На стадии производства выбирать необходимые виды обработки детали, режима обкатки для увеличения прочностных свойств, зон наиболее нагруженных, при движении сопряжения [5].

Для контроля за техническим состоянием ВУТ проводить контрольно-диагностические работы для своевременного обнаружения неисправностей, регулярное ТО элементов тормозной системы и при необходимости, текущей ремонт с заменой вышедшей из строя детали на новую с использованием качественных запасных частей.

Список литературы:

1. Майков Д.Ю. Анализ тормозных систем современных автомобилей / Д.Ю. Майков // Сборник международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2015. - С. 769-773;

2. Михайлов В.М. Повышение качества работы тормозной системы автомобилей / В.М. Михайлов // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях X сборник статей: в 2-х частях. ФГБОУ ВПО "Донской государственный технический университет", Технологический институт сервиса (филиал). 2016. С. 188-192;

3. Семыкина А.С. Определение возможных неисправностей современных автомобилей в гарантийный период / Семыкина А.С., Загородний Н.А. // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции №4 ч.1 (15-1)

(Volume 3, issue 4, part 1) / редкол.: В.М. Бугаков (гл. редактор); ВГЛТУ, Воронеж, 2015. - С. 209-213;

4. Семыкина А.С. Определение показателей качества технических систем [Электронный ресурс] / А.С. Семыкина, Н.А. Загородний, А.С. Федоров // Студенческий научный форум. – 2017. – Режим доступа: http://www.scienceforum.ru;

5. Телешев С.В. Повышение эффективности вакуумного усилителя тормозов / С.В. Телешев, В.Н. Лобанов, П.В. Тихомиров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 5-3 (16-3). С. 93-95;

6. Туренко А.Н. Теоретическое и экспериментальное исследование вакуумного усилителя тормозного привода автомобилей: моногр. / А.Н. Туренко, С.Н. Шуклинов. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 220 с.;

7. Туренко А.Н. Удельное усилие на поршне управления вакуумного усилителя тормозов / А.Н. Туренко, С.Н. Шуклинов // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2010. № 49. С. 39-46;

8. Шуклинов С.Н. Анализ статической характеристики вакуумного усилителя тормозов / С.Н. Шуклинов // Вестник Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). 2009. № 3. С. 7-11;

9. Шуклинов С.Н. Коэффициент усиления вакуумного усилителя тормозов / С.Н. Шуклинов // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2011. № 1. С. 106-111.

СЕКЦИЯ №4

ЭНЕРГЕТИКА, ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 621.6.032:629.73

Г.В. Астапова, *д.э.н., профессор,*
ГУ «Институт экономических исследований», г. Донецк
Л.Н. Скирневская
ГУ «Институт экономических исследований», г. Донецк
О.А. Омельяненко, *к.э.н.,*
Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. *Раскрыта сущность энергосбережения как прибыльной эколого-экономической деятельности. Рассмотрены альтернативные (растительные) заменители авиационного топлива. Обосновано использование беспилотных летательных аппаратов, работающих на биотопливе, в сельском и лесном хозяйстве. Доказано, что при хозяйственном использовании малой авиации, мероприятия по энергосбережению имеют экологический эффект в виде абсолютной минимизации вредных выбросов в атмосферу.*

Ключевые слова. *Энергосбережение, экологическая эффективность, беспилотные летательные аппараты, биотопливо, авиационные предприятия.*

ECOLOGICAL EFFECTIVENESS OF ENERGY SAVING MEASURES IN UNMANNED AERIAL VEHICLES USAGE IN NATIONAL ECONOMY

Abstract. *Essence of energy saving as a profitable ecological and economical activity is revealed. The alternative (vegetable) substitutes of aviation fuel are considered. The use of biopropellant-powered Unmanned Aerial Vehicles in forestry and agriculture is substantiated. It is proven that with economic use of small aviation, energy-saving measures have an ecological effect as absolute minimization of harmful emissions into the atmosphere.*

Key words. *Energy saving, ecological efficiency, drones, biopropellant, aviation enterprises.*

Энергосбережение и эффективное использование энергетических ресурсов выделилось в главное задание в результате ценовых нефтяных потрясений, которые происходили в 1970-х годах прошлого столетия. Стремительные и внезапные прыжки цен на нефть вызывали стимул потребителей энергоресурсов к обеспечению энергоэффективности хозяйственной деятельности. В промышленно развитых странах была продемонстрирована возможность роста энергетической эффективности вместе с повышением производительности хозяйственных процессов.

Энергосбережение в авиационных предприятиях это прибыльная эколого-экономическая деятельность, которая является разновидностью финансово-хозяйственной деятельности и осуществляется с целью повышения энергетической и экологической безопасности производства. Указанное предопределяет объективную заинтересованность авиапредприятий как коммерческих структур в организации деятельности по обеспечению энергоэффективности, поскольку в результате энергосбережения формируется резерв

экономии топливных расходов, образуется прирост прибыли и усиливается экологическая безопасность. Ежедневно в мире тратится 75 млн. баррелей нефти. Из мировых запасов нефти, объем которых оценивается приблизительно в 2 триллиона баррелей, около 900 млрд. уже использовано. При нынешнем уровне нефтедобычи запасов нефти должно хватить еще лет на 40. Специалисты выразили прогноз, что уже в ближайшие 10 лет добыча нефти не сможет догнать спрос на нее. С экономической точки зрения важно знать не то, когда вся нефть исчерпается, а когда добыча нефти начнет сокращаться.

Ученым Джозефом Ривой констатировано, что «Планируемое увеличение нефтедобычи в 2 разы меньше того, которое нужно, чтобы удовлетворить тот спрос на нефть, который за прогнозами Международного энергетического агентства (IEA) будет в 2100 р.». Когда нефтедобыча снижается, а спрос на нефть растет, цены на нее резко поднимаются или становятся очень неустойчивыми, что может привести к экономическому хаосу, проблемам с транспортировкой продуктов и других запасов и даже к войнам за нефть. Тогда как одни специалисты считают проблемой снижения нефтедобычи, другие – именно использование нефти. Например, по мнению Дж. Кридона, «Дефицит нефти – это не хуже всего. Сжигая топливо и получая тепло, мы производим углекислый газ, через который температура повышается на всей планете, но экономические проблемы как и раньше развязываются отдельно от экологических». Австралийская радиовещательная комиссия обращает внимание на последствия использования нефти в одной стране: «В Великобритании 26 млн транспортных средств. Они выделяют треть всего углекислого газа в стране, способствуя глобальному потеплению, и одну треть всех вредных выбросов в атмосферу, от которых ежегодно умирают приблизительно 10000 человек». Рост объемов нефтедобычи и уменьшения ее запасов принуждает потребителей искать и использовать новые источники энергии. Среди самых перспективных и многообещающих альтернативных источников энергоресурсов, которые в будущем могут удовлетворить энергетические потребности авиационного производства определен топливный элемент. Это устройство, которое производит электричество из водорода, но не путем сжигания, а путем соединения его с кислородом в ходе управляемой химической реакции. В 1839 г. Уильям Гров, английский судья и физик, сконструировал первый топливный элемент. Однако производить такие устройства было дорого, к тому же топливо и необходимые компоненты было трудно достать. На время эта технология была забыта, пока в середине XX века не стали разрабатывать топливные элементы для обеспечения энергией американских космических кораблей. В настоящий момент такие устройства применяются как в космонавтике, так и для заданий производства частей авиационной техники. Сегодня разрабатываются топливные элементы, которые могли бы заменить или существенно усовершенствовать авиационные двигатели, обеспечить электроэнергией производственные здания, а также питать небольшие электрические устройства, например, сотовые телефоны и компьютеры. Однако, учитывая технологию, электроэнергия стационарных электростанций, которые работают на топливных элементах, в 4 раза дороже, чем и, которую получают из ископаемого топлива.

Бионергетика – это отрасль энергетики, где в качестве энергоресурса используется органические вещества растительного или животного происхождения (биомасса), которые имеют энергетическую ценность и могут быть применены в качестве топлива. Поскольку растут потребности в энергии, с одной стороны, и истощаются ресурсы ископаемого топлива, с другой, биомасса может стать одним из основных источников сырья для химических производств энергии. Биомасса разделяется на первичную (растения, животные, микроорганизмы) и вторичную (отходы от переработки первичной биомассы и продуктов жизнедеятельности человека и животного). Эффективность биомассы как источника энергии обусловлена легкостью ее получения и быстрым возобновлением запасов. Особенное внимание следует обратить на выбор технологии и оборудования для переработки биомассы, которые определяют величину капитальных расходов. Минимизация этих расходов возможна при модернизации имеющихся на предприятиях энергоагрегатов путем замены

конструкции топки и соответствующих газоочистных сооружений. По прогнозам специалистов в ближайшем будущим предусматривается покрытие до 10 % мировых потребностей в дизельном горючем за счет растительного жидкого топлива. Метиловые эфиры используются в качестве чистого топлива в Германии, Австрии, и как 30, 20 и 5 % - ые смеси с дизельным топливом во Франции, Швеции, США, Чехии и других странах. При этом, например, в США до 2020 года планируется выпускать ежегодно около 20 млн т. жидкого топлива. Производство жидкого биотоплива проводят в единственном технологическом процессе из семян энерговместительных культур, или в два этапа переработки: семена – в масло и масло – в биотопливо.

Эксплуатационные свойства жидкого биотоплива также имеют свои особенности. Оно абсолютно смешивается с дизельным топливом. Однако современное традиционное горючее составляет незаурядную опасность для окружающей среды. Рапс считается одной из важнейших (после пальмы и сои) масличной культурой в мире, которая является источником получения растительного масла. За последние 20 лет по значению и распространениям он опередил арахис, зерна хлопка и даже, не так странно, подсолнух. В процессе выращивания рапс не нуждается в больших затратах труда, все агрометры механизированы, а само растение способно очищать полет от радионуклидов, не накапливая их в семенах. Следовательно, рапс можно внедрять для рекультивации загрязненных земель, используя семена для получения биодизеля. Незначительные объемы производства товарных семян рапса предопределенные отсутствием государственной системы заготовки, материально-технической базы, высокоэффективных пестицидов, техники для выращивания, сбора и очистки урожая, отсутствием перерабатывающей промышленности. При работе двигателей на биодизеле значительно уменьшаются вредные выбросы других продуктов сгорания, в том числе серы – на 98 %, а сажи – от 50 до 61 %, гидрокарбонатов – и углекислых моно окислов – на 30-34 %. При использовании 100 т биодизеля выбросов в атмосферу углекислого газа уменьшаются на 78,5 т. в сравнении с использованием нефтяного горючего.

Авиатранспортные предприятия, точнее авиакомпании, принадлежат к кругу значительных потребителей топлива, поскольку выступают владельцами и эксплуататорами самолетов, которые обеспечивают предоставление авиационных услуг и образование доходов. Экономическая заинтересованность авиакомпаний в переводе двигателей далекомагистральных самолетов на экологически безопасное топливо практически отсутствует, что объясняется ростом расходов, связанных с модернизацией и техническим переоснащением. Поэтому, невзирая на международные обязательства в сфере обеспечения экологической безопасности, рассчитывать на стремительное усовершенствование технического парка авиакомпаний в направлении использования более экологически надежного евротоплива не стоит. Однако, когда речь идет об использовании малой авиации в сельском и лесном хозяйстве, мероприятия по энергосбережению обеспечивают экологический эффект в виде абсолютной минимизации вредных выбросов в атмосферу в результате использования беспилотных летательных аппаратов (БЛА), работающих на биотопливе. БЛА на коммерческой основе используются авиакомпаниями в процессе организации биозащиты сельскохозяйственных и лесных растений, борьбы с вредителями, предупреждения заболеваний растений и роста сорняков. Кроме того, БЛА используются для осуществления картографических работ, видеонаблюдения, аэрофотосъемки и аналогичных авиационных услуг.

Главным измерителем экономической эффективности использования действующих БЛА, например Многоцелевого беспилотного комплекса М-6 «Жаворонок», который разработан специалистами Национального авиационного университета, выступают экономия горюче-смазочных материалов (85-98 %), эксплуатационных расходов и высвобождение людей и более тяжелой техники. Однако, экологическая эффективность использования БЛА достигается только в случае перевода их двигателей на горючее биологического происхождения, например рапсовое топливо. В условиях сотрудничества авиакомпаний с

сельскохозяйственными предприятиями, большинство которых выращивают рапс и производят рапсовое масло для последующего экспорта, преимущественно в страны Западной Европы (Францию, Германию), является возможной организация работы БЛА именно на биотопливе.

Выводы.

Экологическая эффективность указанного энергосберегающего предложения измеряется абсолютным показателем снижения объема вредных выбросов в атмосферу и относительным показателем прироста рентабельности авиакомпании за счет снижения суммы налога на прибыль в результате внедрения мероприятия по энергосбережению.

Список литературы:

1. Астапова Г.В. Екологічна ефективність заходів з енергозбереження при використанні безпілотних літальних апаратів: тез. докл. II міжнар. Екологічний форум, 25-26 вересня 2014 р. «Зелена економіка. Зелені інвестиції. Зелений туризм» / Г.В. Астапова, О. А. Абазина. – Одеса: ОДУ, 2014. – С. 94-96.
2. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2009 році / С.Ф. Єрмілов, Ю.П. Ященко, В.В. Григоровський, В.М. Геєць, В.Е. Лір та ін. – К.: НАЕР, 2009. – 58 с.
3. Желєзна Т. Рідке паливо з біомаси / Т. Желєзна // Зелена енергетика. – 2003. – № 4. – С 7-11.
4. Котко В.Г. Реформування енергетики в Україні: стан, проблеми, перспективи / В.Г. Котко // Енергетика та Електрифікація. – 2013. – № 2. – С. 29-32.
5. Растовська Н.Г. Газоподібне паливо – альтернатива вирішення еколого-економічної проблеми / Н.Г. Растовська // Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми хіммотології». – К., 2008. – С. 279-281.
6. Энергетика воздушного винта беспилотного летательного апарата // Л.И. Гречихин и др. // Энергетика (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений). – 2010. – № 4. – С. 59-67.

УДК 656.212.5:621.577

А.Н. Балалаев, *д.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
А.Л. Симаков, *студент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

ЭНЕРГОУСТАНОВКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДОГРЕВА МОЮЩЕГО РАСТВОРА В ПРОЦЕССЕ МОЙКИ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Аннотация. *Разработана методика расчета параметров энергоустановки использования низкопотенциальной теплоты и рассчитаны ее характеристики. Выполнен расчет эффективности внедрения установки использования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов в процессе мойки тележек пассажирских вагонов для подогрева моющего раствора. Полученная в установке мощность может быть потрачена на привод компрессора первой парокомпрессионной машины и на питание электрокотла для подогрева моющего раствора.*

Ключевые слова: *энергоустановка, вторичные энергоресурсы, обратная вода, грунтовые воды, система вентиляции (на русском языке, 3-5 слов, курсивом, кегль 10)*

ENERGY INSTALLATION OF USE OF LOW-POTENTIAL HEAT OF SECONDARY ENERGY RESOURCES FOR HEATING THE WASHING SOLUTION IN THE PROCESS OF WASHING OF PASSENGER WAGON CARS

Abstract*. The technique of calculation of parameters of power plant of use of low-potential heat is developed and its characteristics are calculated. The calculation of the efficiency of the introduction of the installation of the use of low-potential heat of secondary energy resources in the process of washing carts of passenger wagon for heating the washing solution. The power obtained in the installation can be spent on the drive of the compressor of the first steam compression machine and on the power of the electric boiler for heating the washing solution.*

Key words: *power plant, secondary energy resources, reverse water, groundwater, ventilation system*

Для мойки тележек пассажирских вагонов используется технологический комплекс МТ95 производства ИРТРАНС. МТ95 является полностью автоматизированным комплексом. Отличительной особенностью комплекса является использование струйной обмывки под высоким давлением, наличие системы регенерации моющего раствора и подогрев моющего раствора водяным паром. Однако не все пассажирские вагонные депо имеют собственные парогенерирующие мощности или возможность потребления водяного пара теплоцентрали. Для решения данной проблемы можно использовать низкопотенциальную теплоту вторичных энергоресурсов: воздух в системе вентиляции, обратную воду системы централизованного водоснабжения, грунтовые воды. Для преобразования теплоты можно использовать тепловой насос, работающий по обратному циклу Ренкина [1, с. 30], однако для привода его компрессора необходимо использовать электроэнергию. Для получения электроэнергии из вторичных энергоресурсов можно использовать энергоустановку, работающую по прямому циклу Ренкина [2, с. 28]. Представляет интерес энергоустановка, использующая оба этих цикла и не требующая для работы затрат энергии.

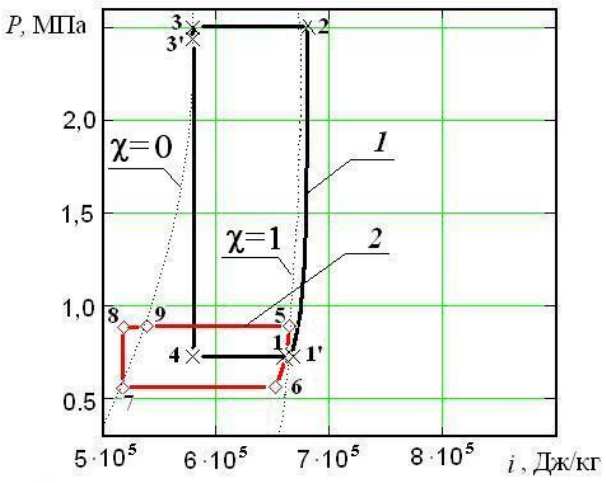
В данной работе ставится задача разработки рабочей методики для расчета параметров энергоустановки использования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов: воздуха в системе вентиляции, обратной воды системы централизованного водоснабжения, грунтовых подземных вод для разогрева моющего раствора в технологическом процессе мойки тележки пассажирского вагона, а также задача расчета эффективности такой установки.

Для утилизации вторичных энергоресурсов – обратной воды и воздуха в системе вентиляции – предлагается использовать энергоустановку, использующую прямой цикл Ренкина, в котором резервуаром для сброса теплоты служит подземный грунт, а также обратный цикл Ренкина с перегревом и рекуперацией, в котором получение тепла осуществляется от воздуха из системы вентиляции.

Данная энергоустановка позволяет отказаться от подогрева моющего раствора водяным паром и использовать в качестве источника теплоты подогрева вторичные низкопотенциальные энергоресурсы: обратной воды и воздуха в системе вентиляции.

Методика расчета энергоустановки использования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов основывается на методике расчета цикла Ренкина с перегревом и рекуперацией, изложенной в [1, с. 29].

Идеальный цикл предложенной энергоустановки состоит из двух циклов Ренкина: прямого, показанного на рис. 1 последовательностью равновесных процессов 5-6-7-8-9-10, и обратного, показанного на рис. 1 последовательностью равновесных процессов 1-1’-2-3-3‘-4.



1 – обратный цикл Ренкина, *2* – прямой цикл Ренкина

Рисунок 1 – Идеальный цикл энергетической установки использования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов:

Циклы, представленные на рис. 1, состоят из следующих обратимых процессов. Перегретый пар фреона адиабатически (*s*=const) сжимается в компрессоре с совершением над ним работы (процесс *1' – 2*) от давления на входе в компрессор $P_{1'}$ до давления в теплообменнике-конденсаторе P_2. Давление на входе в компрессор P_1 выбирается из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369] по значению температуры испарения фреона-12 в теплообменнике-испарителе первой парокомпрессионной машины, значение которой на 5^0С меньше температуры окружающей среды в помещении $t_{пом} = 20^0$С, чтобы на теплообменнике-испарителе не выпадал конденсат то есть $t_1 = 15^0$С на 25^0С меньше температуры воздуха в системе вентиляции $t_{вент} = 40^0$С. Давление при этом равно $P_1 = 0{,}496$ МПа.

В теплообменнике-конденсаторе процесс 2 – 3 отвода теплоты от пара к моющему раствору осуществляется большей частью при постоянной температуре (температуре конденсации фреона при давлении P_2). Данная температура принимается равной температуре кипения воды $t_3 = 100^0$С. Давление P_2 находится из справочных таблиц на правой граничной кривой равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 370], значение давления конденсации фреона-12 при температуре 100^0С равно $P_2 = 3{,}351$ МПа.

Затем парожидкостная смесь фреона охлаждается в теплообменнике-рекуператоре при постоянном давлении $P_3 = P_2$ до температуры $t_{3'} = t_3 - 10^0$С, то есть до 90^0С (процесс 3 - 3'). Давление при этом находится из справочных таблиц на левой граничной кривой равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 370], значение давления конденсации фреона-12 при температуре 90^0С равно $P_{3'} = 2{,}842$ МПа. В теплообменнике-рекуператоре при этом нагревается фреон в процессе 1 - 1', для которого справедливо соотношение [2, с. 30]:

$$i_3 - i_{3'} = i_{1'} - i_1 ., \qquad (1)$$

где $i_3 = 6{,}1338 \cdot 10^5$ Дж/кг – удельная энтальпия на левой граничной кривой при давлении $P_3 = 3{,}351$ МПа и температуре $t_3 = 100^0$С; $i_{3'} = 6{,}0229 \cdot 10^5$ Дж/кг – удельная энтальпия на левой граничной кривой при давлении $P_{3'} = 2{,}842$ МПа и температуре $t_{3'} = 90^0$С; $i_{1'}$ – удельная энтальпия на правой граничной кривой при давлении $P_1 = 0{,}496$ МПа и температуре $t_{1'}$; $i_1 = 6{,}621 \cdot 10^5$ Дж/кг – удельная энтальпия на правой граничной кривой при давлении $P_1 = 0{,}496$ МПа и температуре $t_1 = 15^0$С.

Для решения уравнения (1) относительно температуры $t_{1'}$ были использованы аппроксимационные формулы для правой граничной кривой, составленные авторами по материалам [3, с. 369-370] для фреона-12:

$$i(P) = 640894 + 45132{,}92 \cdot P - 12952{,}87 \cdot P^2, \quad (2)$$

$$t(P) = -40{,}7046 + 147{,}469 \cdot P - 82{,}2365 \cdot P^2 + 18{,}2881 \cdot P^3. \quad (3)$$

Из решения системы уравнений (1) – (3) относительно $t_{1'}$ находятся значения $t_{1'}$ = 28,15^{0}С и $i_{1'}$ = 6,732·10^5 Дж/кг.

В компрессоре фреон адиабатически (s = const) сжимается от давления $P_{1'}$ до давления P_2 с потреблением энергии (процесс 1’ – 2). Из уравнения

$$s(P_1, t_{1'}) = s(P_2, t_{2'}), \quad (4)$$

можно определить величину температуры t_2 при использовании аппроксимационной зависимости величины удельной энтропии от давления и температуры, составленной авторами по материалам [3, с. 369-370]:

$$s(P,t) = \left(1{,}8053 - 0{,}5573 \cdot P + 0{,}5527 \cdot P^2 - 0{,}226 \cdot P^3\right) \cdot \frac{1{,}6547 + 0{,}00208 \cdot (t + 273)}{1{,}75871}. \quad (5)$$

Согласно расчетам t_2 = 110,24^{0}С. Удельная энтальпия i_2 может быть найдена из справочных таблиц [3, с. 370], ее значение равно i_2 = 6,845·10^5 Дж/кг.

Удельная теплопроизводительность первой парокомпрессионной машины равна $q_1 = i_2 - i_3$, согласно расчетам, q_1 = 71120 Дж/кг.

Потребный расход фреона-12 в первой парокомпрессионной машине можно найти по формуле

$$G_1 = \frac{N_{1\,втор}}{q_1}. \quad (6)$$

Согласно расчетам, G_1 = 0,9044 кг/с.

Потребная мощность компрессора первой парокомпрессионной машины может быть найдена по формуле

$$N_{1\,к} = G_1 \cdot (i_2 - i_{1'}). \quad (7)$$

Согласно расчетам, $N_{1\,к}$ = 10 181 Вт.

Для привода компрессора в энергоустановке используется турбина второй парокомпрессионной машины, которая работает по прямому циклу Ренкина без перегрева.

Теплообменник-конденсатор второй парокомпрессионной машины находится в нескольких метрах под землей и омывается грунтовыми водами. Среднегодовая температура грунтовых вод в средней полосе России равна $t_{гр}$ = 8^{0}С. Величину недорекуперации теплообменника-конденсатора можно принять 5^{0}С, тогда температура конденсации фреона-12 во второй парокомпрессионной машине будет равна t_7 = 13^{0}С. Давление в теплообменнике-конденсаторе P_7 выбирается из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369] по значению температуры конденсации фреона-12 t_7 = 13^{0}С. Давление при этом равно P_7 = 0,478 МПа.

После теплообменника-конденсатора фреон поступает в насос, где его давление повышается до значения P_8, которое определяется заданной степенью сжатия насоса, выбираемого из условий работы теплообменника-испарителя второй парокомпрессионной машины. Через теплообменник-испаритель проходит обратная вода с температурой $t_{обр}$ = 40…70^{0}С. Если принять допущение, что температура фреона на выходе из теплообменника-испарителя на 3^{0}С (величина недорекуперации теплообменника) меньше минимального значения температуры обратной воды, то температура кипения фреона будет $t_9 = t_5$ = 37^{0}С.

Давление в теплообменнике-испарителе $P_8 = P_9 = P_5$ выбирается из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369] по значению температуры конденсации фреона-12 t_9 = 37^{0}С. Давление при этом равно $P_8 = P_9 = P_5$ = 0,8803 МПа. Это значение обеспечивается заданной степенью сжатия насоса.

После теплообменника-испарителя пар фреона адиабатически (s = const) расширяется на одноступенчатой конденсационной турбине с совершением полезной работы (процесс *5 – 6*) от давления на входе в турбину P_5 до давления в теплообменнике-конденсаторе P_6.

Термический КПД цикла Ренкина равен

$$\eta_t = \frac{(i_5 - i_6) - (i_8 - i_7)}{i_5 - i_8}, \tag{8}$$

где i_5, i_6, i_7, i_8 – величины удельной энтальпии в соответствующих точках цикла.

Величины удельной энтальпии в точках цикла 5 и 7, лежащих на граничных кривых «пар – жидкость» находятся следующим образом. По значению давления P_5 из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на правой граничной кривой (доля пара в смеси равна нулю χ = 1) находится удельная энтальпия в точке *5* – $i^{II}(P_5)$. При этом $i_5 = i^{II}(P_5)$. По значению давления P_7 из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на левой граничной кривой (доля пара в смеси равна нулю χ = 0) находится удельная энтальпия в точке *7* – $i^{I}(P_7)$. При этом $i_7 = i^{I}(P_7)$.

Удельная энтальпия фреона в точке *6* находится по формуле

$$i_6 = i^{II}(P_6) - T_6 \cdot \left(s^{II}(P_6) - s_5\right), \tag{9}$$

где $i^{II}(P_6)$ – удельная энтальпия теплоносителя на правой граничной кривой «пар – жидкость» при давлении конденсирующегося теплоносителя в конденсаторе $P_6 = P_7$; $T_6 = T_7$ – температура конденсирующегося теплоносителя в конденсаторе; $s^{II}(P_6)$ – удельная энтропия фреона находится из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на правой граничной кривой «пар – жидкость» при давлении теплоносителя в конденсаторе P_6; $s_5 = s^{II}(P_5)$ – удельная энтропия фреона находится из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на правой граничной кривой «пар – жидкость» при давлении теплоносителя в конденсаторе $P_5 = P_9$.

Значения удельной энтальпии i_8 и температуры T_8 теплоносителя после насоса находится из совместного решения системы уравнений

$$\begin{cases} T_8 \cdot (s_9 - s_8) = i_9 - i_8 \\ i_8 = i_7 + s_7 \cdot (T_8 - T_7), \\ s_8 = s_7 \end{cases} \tag{10}$$

где T_7 и T_8 значение температуры по абсолютной шкале Кельвина в 3 и 8 точках цикла; s_7, s_8, s_9 – значения удельной энтропии фреона в соответствующих точках цикла; i_9 – удельная энтальпия в точке *9*.

Точки 7 и 9 лежат на левой граничной кривой состояния «пар – жидкость», параметры в этих точках находятся следующим образом.

По значению давления P_7 из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на левой граничной кривой (доля пара в смеси равна нулю χ = 0) находится удельная энтропия в точке *7* – $s^{I}(P_7)$. При этом $s_7 = s^{I}(P_7)$.

По значению давления P_9 из справочных таблиц равновесного состояния «пар – жидкость» [3, с. 369-370] на левой граничной кривой (доля пара в смеси равна нулю χ = 0) находится удельная энтальпия в точке *9* – $i^{I}(P_9)$. При этом $i_9 = i^{I}(P_9)$. Также находится удельная энтропия в точке *9* – $s^{I}(P_9)$. При этом $s_9 = s^{I}(P_9)$.

Мощность энергоустановки, работающей по циклу Ренкина, равна

$$N = \eta_t \cdot G \cdot c \cdot \Delta t, \tag{11}$$

где G = 252 кг/с – расход обратной воды, c=4190 Дж/(кг·К) – удельная теплоемкость воды, $\Delta t = (t_{обр} - t_{пом}) = 20^0$С – разность температуры воды на входе и выходе теплообменника.

По приведенной методике – формулы (1) – (11) можно рассчитать мощность полезной энергии, вырабатываемой энергоустановкой, при заданных температурах воздуха системы вентиляции, грунтовых вод и обратной воды.

Исследование энергоустановки для использования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов в процессе подогрева моющего раствора по приведенной методике позволило установить влияние на потребную мощность компрессора первой парокомпрессионной машины $N_{1к}$ от температуры воздуха в системе вентиляции.

Выводы.

1) Согласно сделанным расчетам, разность между мощностью энергии турбины и насоса второй парокомпрессионной машины изменяется в пределах от N = 424 кВт при $t_{гр}$ = 12^0С, $t_{обр}$ = 40^0С до N = 2946 кВт при $t_{гр}$ = 4^0С, $t_{обр}$ = 60^0С. Так как требуемая мощность для разогрева моющего раствора равна $N_{потр}$ = 530 кВт, то допустимыми параметрами обратной воды и грунтовых вод являются: максимально допустимая температура $t_{гр}$ = 8^0С и минимально допустимая температура $t_{обр}$ = 40^0С.

2) Величина потребной мощности компрессора первой парокомпрессионной машины изменяется в пределах $N_{1к}$= 10…18 кВт при снижении величины температуры воздуха в системе вентиляции от $t_{вент}$ = 40^0С до $t_{вент}$ = 30^0С при неизменной теплопроизводительности $N_{1к}$ = 64,32 кВт.

3) Полезная мощность второй парокомпрессионной машины, определяемая, как разность мощности энергии турбины и насоса, изменяется в пределах от минимальной величины N = 424 кВт при $t_{гр}$ = 12^0С и $t_{обр}$ = 40^0С до максимальной величины N = 2946 кВт при $t_{гр}$ = 4^0С и $t_{обр}$ = 60^0С. Так как требуемая тепловая мощность для разогрева моющего раствора в технологическом комплексе МТ95 равна $N_{потр}$ = 530 кВт, то допустимыми параметрами обратной воды и грунтовых вод являются: максимально допустимая температура $t_{гр}$ = 8^0С и минимально допустимая температура $t_{обр}$ = 40^0С, расход обратной воды не менее G = 252 кг/с.

4) Полученная в энергоустановке мощность может быть потрачена на привод компрессора первой парокомпрессионной машины и на питание электрокотла для подогрева моющего раствора. При этом дополнительных источников энергии, кроме вторичных энергоресурсов, не требуется.

Список литературы:

1. Теличко В. А. Современная система отопления на базе теплонасосных установок [Текст] / В. А. Теличко, А. И. Подопригора // Вагонный парк. – 2011. – №4. – С. 26 – 30.

2. Балалаев А. Н. Разработка автономных систем энергоснабжения городов [Текст] / А. Н. Балалаев, В. Г. Систер, Е. М. Иванникова, Ф. А. Поливода, А. С. Мокшанов, В. П. Щербаков // Промышленная энергетика. – 2012. – №8. – С.28-34.

3. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Наука, 1972. – 720 с.

УДК 656.131

Беданоков М.К.*, д.э.н., профессор*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
Ткачева Я.С., *к.э.н., доцент,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

РАСЧЕТ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВРЕДНЫМИ ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТОМ НА МАГИСТРАЛЬНОЙ УЛИЦЕ Г. МАЙКОПА

Аннотация. *В 21 веке одной из самых актуальных проблем городов является загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом, как одним из важнейших элементов*

функционирования города. Целью данной статьи является расчет уровня загрязнения окружающей среды вредными выбросами автотранспортом на магистральной улице г. Майкопа. Путем анализа и обработки информации из разных источников были выявлены причины и следствия загрязнения воздуха автотранспортом. Автомобильный транспорт загрязняет атмосферу выхлопными газами, твердыми частицами, нефтепродуктами и другими токсичными веществами. Рост количества автомобилей способствует увеличению концентрации вредных веществ в атмосфере. Наибольшее скопление вредных веществ сосредоточено на перекрестках, т.к. именно в этих местах наблюдается массовое количество разгонов и торможений, при которых происходит максимальный выброс выхлопных газов и твердых частиц.

Ключевые слова*: загрязнение воздуха, экологическая безопасность, автотранспорт, магистраль, г. Майкоп.*

CALCULATION OF THE LEVEL OF POLLUTION OF THE ENVIRONMENT BY HARMFUL EMISSIONS BY VEHICLES ON THE MAIN STREET OF MAIKOP

Abstract*.* In the 21st century, one of the most pressing problems of cities is the pollution of atmospheric air by road, as one of the most important elements of city functioning. The purpose of this article is to calculate the level of environmental pollution by harmful emissions by vehicles on the main street of Maikop. By analyzing and processing information from various sources, the causes and consequences of air pollution by vehicles were identified. Road transport pollutes the atmosphere with exhaust fumes, particulate matter, oil products and other toxic substances. The increase in the number of cars contributes to an increase in the concentration of harmful substances in the atmosphere. The greatest accumulation of harmful substances is concentrated at intersections, since it is in these places that there is a mass amount of acceleration and deceleration at which the maximum emission of exhaust gases and solid particles occurs.

Key words: air pollution, ecological safety, motor transport, highway, Maikop.

Одной из острых экологических проблем настоящего времени является загрязнение атмосферного воздуха. Один из основных источников загрязнения атмосферного воздуха является автотранспорт. Отходящие газы двигателей содержат сложную смесь из более двухсот компонентов, среди которых немало канцерогенов. Вредные вещества поступают в воздух практически в зоне дыхания человека. Поэтому автомобильный транспорт следует отнести к наиболее опасным источникам загрязнения атмосферного воздуха - 60 - 90 %.

Экологическая безопасность - это свойство автомобиля, позволяющее уменьшать вред, наносимый участникам движения и окружающей среде в процессе его нормальной эксплуатации. Мероприятиями по уменьшению вредного воздействия автомобилей на окружающую среду следует считать снижение токсичности отработавших газов [2].

Основными загрязняющими веществами при эксплуатации автотранспорта являются:

- ✓ выхлопные газы;
- ✓ нефтепродукты при их испарении;
- ✓ пыль;
- ✓ продукты истирания шин, тормозных колодок и дисков сцепления, асфальтовых и бетонных покрытий.

Оценка воздействия на окружающую среду ведется по общей эмиссии, по распространению выбросов на прилегающей к трассе территории. Санитарными нормами установлены предельно - допустимые концентрации (ПДК) вышеперечисленных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Для расчета рассеивания загрязняющих веществ в воздухе принята интенсивность движения на перспективу, с учетом ее роста.

Особенно сильное загрязнение воздуха у земли может наблюдаться, когда выбросы сопровождаются слабым ветром или его отсутствием. В этом случае концентрации примесей могут во много раз превышать концентрации при нормальных условиях.

Безопасность дорожного движения может быть достигнута только при условии одновременного проведения комплекса мероприятий:

- ✓ совершенствования конструкции транспортных средств;
- ✓ содержания ТС в надлежащем техническом состоянии;
- ✓ строгого соблюдения водителями и пешеходами Правил дорожного движения;
- ✓ качественной организацией режимов дорожного движения путем установки дорожных знаков, нанесения дорожной разметки и задания циклов работы светофорной сигнализации, способствующих уменьшению очереди ожидания ТС на перекрестках.

На магистральной улице УДС г. Майкопа наблюдается средняя интенсивность и плотность транспортного потока, образующиеся транспортные задержки, в связи с которыми снижается скорость движения, повышается расход топлива, негативно сказываются на загрязнении воздушного бассейна.

Одна из задач расчета, не только безопасность, но и улучшение экологического состояния окружающей среды, путем устранения вышеперечисленных проблем совершенствованием ОДД на рассматриваемом участке.

Для поддержания хорошего экологического состояния окружающей среды необходимо вдоль улиц сохранять имеющиеся и производить новые зеленые насаждения.

Для расчета уровня загрязнения воздушного бассейна по магистральной улице ул. Хакурате, необходимо знать интенсивность движения, доли грузовых автомобилей, автобусов в общем потоке, метеоусловия и многие другие параметры УДС[2].

Необходимые исходные данные для расчета, приведены в таблице 1. К рассматриваемому участку УДС г. Майкопа.

Таблица 1

Факторы, обуславливающие процесс загрязнения воздушного бассейна городских улиц и дорог

Наименование фактора	Участок ул. Хакурате
Максимальная интенсивность движения (главной / втор. дороги), авт/ч	1124/328
Доля грузового транспорта, %	30
Доля автобусов, %	10
Доля легкового транспорта, %	60
Средняя скорость, км/ч	50
Ширина проезжей части, м	14 (6)
Продольный уклон, град	0
Состояние дорожного покрытия	Сухое
Ширина улицы в линиях застройки, м	60
Этажность застройки, эт	1-4
Тип и плотность застройки	Линейная
Скорость ветра, м/с	5
Температура воздуха, С0	15
Влажность, %	75
Атмосферное давление, мм.рт.ст.	768
Наличие осадков	-
Наличие инверсии	-
Степень изоляции	7

Далее приведена методика расчета уровня загрязнения окисью углерода (СО) воздушного бассейна городских улиц и дорог [9].

Начальная концентрация СО в воздухе на перегоне между перекрестками определяются по формуле [1]:

$$C_p = \frac{k_1 * k_2 * k_3 * C_0}{(V_0 * \frac{H}{30})^{\frac{1}{3}}}$$

где Ср – расчетная максимально разовая концентрация СО на проезжей части, мг/м^3;

V_O – Скорость ветра на улице (м/с);

Н – ширина улицы в линиях застройки (м);

k_1 – коэффициент снижения концентрации СО за счет нормирования состава ОГ и улучшения технического обслуживания автомобиля;

k_2 – коэффициент снижения концентрации СО за счет применения нейтрализаторов и новых видов топлива;

k_3 – коэффициент снижения концентрации СО за счет внедрения малотоксичных рабочих процессов и конструктивных улучшений двигателя.

$$C_o=7,38+0,026*N+\Sigma A,$$

Таблица 2

Коэффициенты, учитывающие количество автомобилей, охваченных мероприятиями по снижению токсичности выбросов

Коэффициенты	Количество автомобилей, %									
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
k_1	00	85	78	71	63	56	48	41	33	25
K_2	00	87	81	74	67	61	54	47	41	35
K_3	00	92	88	84	80	76	72	68	63	60

где N – интенсивность движения автомобилей в двух направлениях;

$\Sigma A_1, A_2, A_3$ - сумма поправок, учитывающих отклонение заданных условий движения от принимаемых, определяемая по формуле [9]:

$$\Sigma A=A_1+A_2+A_3,$$

где A_1 – изменение количества грузовых автомобилей и автобусов в общем потоке от принятого 70% на каждые 10 % ± 4-6;

A_2 – изменение средней скорости движения транспортного потока от принятой 40 км/ч (таблица 3.3);

A_3 – изменение продольного уклона дороги от 0 на каждые 2%±2.

Произведем расчет максимально-разовой концентрации на данном пересечении по формуле [1]:

$$C_o=7,38+0,026*1452+(16-9+0)=52,132$$

Расчет уровня загрязнения произведем по формуле.

В соответствие с таблицей 3 примем следующие значения коэффициентов, учитывающих количество автомобилей, охваченных мероприятиями по снижению токсичности выбросов:

Таблица 3

Поправки на изменение скорости движения (A_2)

Доля грузового транспорта и автобусов в общем потоке, %	Скорость движения, км/ч						
	20	30	40	50	60	70	80
80	12	6	0	-14	-3	6	16
70	14	8	0	-13	-5	4	12
60	17	9	0	-12	-6	-2	8

Продолжение таблицы 3

Доля грузового транспорта и автобусов в общем потоке, %	Скорость движения, км/ч						
	20	30	40	50	60	70	80
50	20	10	0	-10	-7	-1	4
40	23	11	0	-9	-9	-8	-1
30	26	13	0	-8	-12	-16	-6
20	28	14	0	-7	-15	-20	-10
10	30	15	0	-7	-18	-20	-17

K_1=0,56;
K_2=0,61;
K_3=0,68.

Уровень загрязнения СО, на магистральной улице УДС г. Майкопа, мг/м3:

$$C_p = \frac{0{,}56 * 0{,}61 * 0{,}68 * 52{,}132}{(5 * \frac{50}{30})^{\frac{1}{3}}} = 1{,}9$$

Вывод: участок магистральной улицы Хакурате УДС г. Майкопа, СО в атмосфере не превышает максимальную разовую предельно допустимую концентрацию (ПДК, max 5 мг/м3).

Значение концентрации СО на пересечении рассчитывается по формуле [2]:

$$C_{рп} = \alpha * C_р$$

где α – числовой коэффициент приведения, который находится по формуле:

$$\alpha = 1 + \frac{N_2}{N_1}$$

где N_1 – интенсивность движения транспортного потока по главной дороге;

N_2 – интенсивность движения транспортного потока на второстепенной дороге.

Уровень загрязнения воздушного бассейна участок ул. Хакурате, мг/м3.:

$$C_{рп} = 1{,}229*1{,}9 = 2{,}45$$

Выводы: исходя из данных расчетах можно сделать вывод, что на данном УДС г. Майкопа, концентрация СО в атмосфере не превышает ПДК. Повышение средней скорости движения по рассматриваемом участке, уменьшение очередей простаивающих автомобилей и времени задержек положительно сказывается на повышении экологичности данного участка. Это обосновывается тем, что, как известно, двигатели внутреннего сгорания выделяют наиболее токсичные отработавшие газы (как по составу, так и по количеству вредных веществ) на холостых (и близких к ним) оборотах двигателя, на которых двигатель работает при простое и движении с низкой скоростью.

Список литературы:

1. Гукетлев Ю.Х., Пассажирский транспорт в социально-культурном пространстве городов и регионов / Ю.Х. Гукетлев, Я.С. Ткачева, Э.Ю. Гукетлев \\ Новые технологии. 2016. № 4. С. 22-26.

2. Шарков Т.А., Влияние автотранспорта на окружающую среду и поиск путей решения проблемы снижения загрязнения воздуха / Шарков Т.А., Гулиев З.З., Герасимов В.А. // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 204-209.

УДК 621.433

Губачева Л.А., *д.т.н., проф.,*
Луганский национальный университет имени Владимира Даля, г. Луганск.
Андреев А.А., *к.т.н., доц.,*
Луганский национальный университет имени Владимира Даля, г. Луганск.

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. *Для обеспечения работы промышленной и городской инфраструктуры в чрезвычайных ситуациях при отсутствии централизованного энергоснабжения целесообразно создание и использование автономных железнодорожных поездов в составе тепловозов и модулей газогенераторов и газоочистителей, работающих на каменном угле и угольных штыбах.*

Ключевые слова: *шахта, транспортно-энергетический комплекс, газогенератор, шнековые питатели, мобильный энергопоезд.*

TECHNOLOGIES OF ENERGY EFFICIENT PRODUCTION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Abstract. *To ensure the operation of industrial and urban infrastructure in the absence of a centralized power supply, it is advisable to create and to use autonomous railway trains as part of diesel locomotives and modules of gas generators and gas cleaners which are working on coal and coal dusts in emergency situations.*

Key words: *mine, transport – power complex, gas generator, screw feeders, mobile power train*

Практика событий 2014 – 2015 гг. во время военных действий показала, что в первую очередь разрушалась энергетическая и транспортная системы, что повлекло остановку работы промышленной и городской инфраструктуры в угольной промышленности.

На кафедре «Промышленный и городской транспорт» были проведены научно-поисковые работы по созданию ресурсосберегающей логистической системы транспортно-энергетического комплекса угольного предприятия [1-8].

Цель - исследование возможности создания автономного транспортно-энергетический комплекса угольного предприятия.

Анализ исследований по использованию автономных энергетических комплексов в таких странах, как США, Голландия, Испания, Италия [2,3] показал, что достижение поставленной цели по созданию мобильных электростанций с газификацией углей возможно и на территории Донбасса.

Переход на «чистый уголь», то есть газификация угля с последующим сжиганием в газовых турбинах большой мощности и строительство больших и малых электростанций с газификацией угля и биомассы актуально. На сегодняшний день сотни серийных промышленных энергоустановок газификации угля работают во всем мире. Рост доли электроэнергии, полученной по технологии газификации, в энергетическом балансе развитых стран превышает рост доли «зеленой энергетики» в несколько раз. Поэтому основной вектор развития мировой энергетики уже выбран, и он имеет «черный цвет».

В настоящее время возродился интерес к переработке отходов древесины, торфа, бурого и каменного угля в газогенераторный газ газогенераторами различного типа.

В Монголии, которая располагает огромными запасами каменного и бурого угля и не имеет месторождений нефти и газа, тенденции последних лет роста цен на мировом рынке

энергоносителей создают большие трудности с обеспечением населения отдаленных районов электроэнергией. Практически все населенные пункты, кроме Улан-Батора, имеют автономное электроснабжение на основе группы электростанций на базе дизельных двигателей является дорогостоящим. Правительство Монголии, выискивая способы выхода из создавшегося положения, приняло решение о строительстве первой газогенераторной установки в промышленной зоне Улан-Батора. Этот шаг предпринят с целью отработки технологических процессов получения электроэнергии из каменноугольного сырья и распространения этого опыта.

Газогенератор, работающий на каменном угле, произведен в Китае. Заявленная мощность производителем газогенератора по газу 500 м^3/час с калорийностью 1750 кал/м^3. Реально достигнута производительность при стабильной работе 375м^3/час и калорийность 1150кал/м^3. Была достигнута мощность каждой электростанции 80 кВт/час.

Недостатком малого угольного газогенератора является применение ручного труда для периодической загрузки новой порции угля с помощью ковша, перемещаемого по наклонному рельсовому пути в приемное отверстие в верхней части при обязательной остановке подачи дутья и прекращении работы газогенератора.

На рис.1 представлен общий вид малого угольного газогенератора.

Рисунок 1 - Малый угольный газогенератор

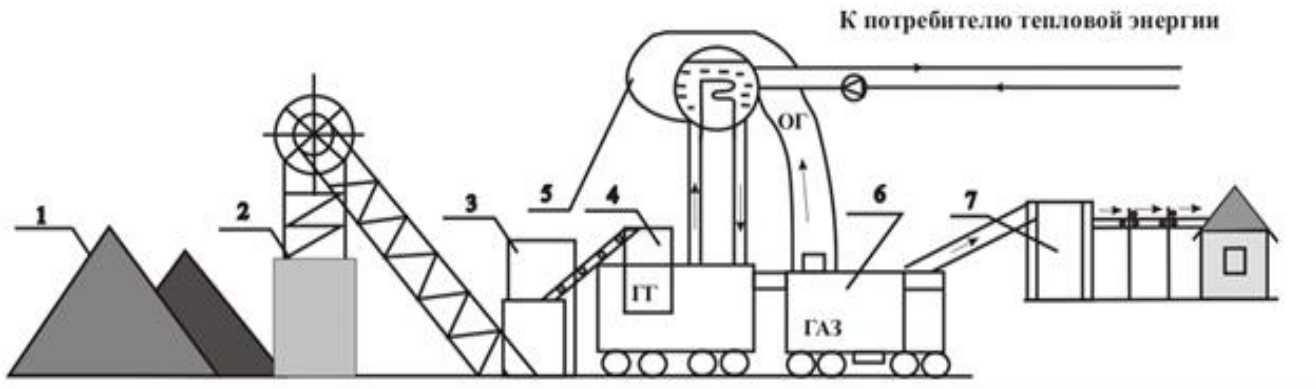
Данный малый газогенератор имеет небольшие размеры и используется для генерации газа на угле.

Особенностью малого газогенератора является механическое удаление шлаков и гидравлическая изоляция реакторной зоны для предотвращения попадания генераторного газа в окружающую среду.

С целью обеспечения непрерывности работы газогенератора и снижения ручного труда предлагается автоматизировать подачу кускового угля шнековым питателем по изолированному трубопроводу в верхнюю часть газогенератора (рис. 2).

Уголь и штыб (шлам) накапливается в бункере-накопителе 3 после обогатительной фабрики 2 и шахты 1. С помощью питательных устройств (условно не указано) топливо подается в газогенератор 4, где после превращения в горючий газ и соответствующей очистки направляется в охладители 5 генераторного газа. Нагреваемая вода отправляется потребителю на производственные и бытовые нужды. После охлаждения горючий газ направляется в тепловоз 6 для работы дизель-генераторной установки. Вырабатываемая

электроэнергия направляется на шахтную электроподстанцию 7 и затем потребителям. Одновременно отработавшие газы дизеля с температурой до +600°С также направляются для утилизации теплоты в котлы 5.



1 – шахта; 2 – обогатительная фабрика; 3 – бункер-накопитель угля (шлам); 4 – газогенератор и газоочиститель; 5 – котлы, теплообменники, охладители генераторного газа; 6 –тепловоз (теплоэнергетическая установка); 7 – электроподстанция

Рисунок 2 - Схема энергосберегающего комплекса угольного предприятия и города:

Выводы:

1. В чрезвычайных ситуациях при отсутствии централизованного энергоснабжения для обеспечения работы предприятий угольной промышленности и городской инфраструктуры целесообразно создание и применение мобильных железнодорожных энергетических поездов, работающих на угле и угольных штыбах.

2. Рекомендуется для автоматизации процессов получения электрической энергии в энергопоездах использовать газогенераторы, потребляющие каменный уголь и угольный штыб.

3. С целью автоматизации энергетического процесса целесообразно использовать шнековые питатели, подающие уголь в зону реакции газогенератора и шнековые транспортёры удаления золы и зольника.

Список литературы:

1. Губачева Л.А., Андреев А.А. Логистическая система транспортно-энергентического комплекса угольного предприятия /Вісник Донецького інститутуа втомобільного транспорту.- №2.-2009.– С.41-45.

2. Энергетические установки с газовыми поршневыми двигателями / Под ред. д-ра техн. наук проф. Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1979. – 248 с.

3. Шапошников М.Ю.. Учет денежных потоков в целях минимализации налогового давления на крупные холдинги угольной промышленности / Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Університет і регіон» 5-6 грудня 2001 р) Луганськ: вид-во Східноукраїнського національного університету, 2001. –С. 201.

4. Губачева Л.О., Андреев О.О., Пудова В.О. Локомотив Патент України №75254 від 26.11.2012 р. Бюл. № 22.

5. Голубенко О.Л., Губачева Л.О., Андреев О.О.,Ляшенко О.В. Локомотив - Патент України № 56776 від 25.01.11, Бюл.№2.

6. Губачева Л.О., Андрєєв О,О., Шевченко Д.Ю. Газогенератор. - Патент України № 65197 від 23.05.11, Бюл.№ 22.

7. Губачева Л.О., Андрєєв О,О., Шевченко Д.Ю., Волохов О.М. Пристрій для подачи твердого палива до установок для спалювання. Патент України № 94835 від 10.12.14г., Бюл.№ 23.

8. Губачева Л.О., Андрєєв О,О.,Шевченко Д.Ю., Літвіщенко О.М., Левко Д.О.- Пристрій для подачи твердого палива до установок для спалювання.- Патент України № 94837 від 10.12.14г., Бюл. № 23.

УДК 656.01

С.И.Дедов, *студент-магистрант*
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, РФ
А.А. Рудских, *студент-бакалавр*
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, РФ
А.А. Штанг*, к.т.н., доцент,*
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, РФ

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ В ТЯГОВЫЙ ПРИВОД ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация. *Статья посвящена оценке применения накопителей энергии на городском общественном транспорте для повторного использования части рекуперированной энергии торможения.*

Ключевые слова: *накопитель энергии, городской транспорт, электротранспортное средство, рекуперация энергии, гибридный транспорт, ездовые циклы.*

ACTUALITY OF INTRODUCTION ENERGY STORAGE DEVICES INTO DRIVE OF PUBLIC TRANSPORT

Abstract *The paper is devoted to evaluation of application energy storages on urban public transport for re-use a part of recovered braking energy.*

Key words: *energy storage, urban transport, electric vehicle, energy recovery, hybrid transport, driving cycles.*

На данном этапе развития транспортной отрасли в качестве основного источника энергии в основном используют бензиновое и дизельное топливо. Однако согласно последним статистическим данным основным загрязнителям городского воздуха является автотранспорт – до 80% в крупных городах [1]. Поэтому в настоящее время активно ведутся разработки и производятся источники энергии на основе электрических накопителей. В отличие от первых, накопители энергии (НЭ) обладают нулевыми выбросами, что дает возможность значительно улучшить экологическую обстановку. Также, их применение позволит внедрять автономный тяговый электрический привод, обладающий меньшим расходом энергии и более совершенным управлением. Активно развиваются гибридные и полностью электрические виды транспорта. Помимо этого, уже существующие модели электрических транспортных средств оборудуются НЭ для прохождения части рейса без питания от контактной сети. Однако несмотря на все преимущества, необходимо также учитывать следующие негативные факторы:

- Удельная энергоемкость применяемых НЭ значительно меньше, чем у сжигаемого топлива. Поэтому для приемлемой дальности хода требуется установка блока накопителей с значительными массогабаритными показателями;
- Высокая стоимость *кВт·ч* энергии при внедрении НЭ;

- Узкий диапазон рабочих температур. Возникает необходимость обогрева накопительного блока помимо поддержания комфортных условий перемещения. Это вынуждает производителей значительно увеличивать объем блока накопителей для сохранения дальности хода.

С целью определения оптимальной энергоемкости БН проведен сбор статистического материала о режимах движения общественного транспорта. В общей сложности выполнено 15 заездов общей длительностью более 5 часов. Заезды проводились круглогодично как в часы пик, так и в периоды разгрузки транспортной сети. Для снятия наиболее тяжелого режима движения маршрут включает в себя как движение по двухполосной дороге с плотным трафиком, так и перемещение по мосту с высокой скоростью. Материал собран с помощью мобильного программного обеспечения (ПО) “GPS Спидометр”, позволяющее получать, сохранять и обрабатывать данные о скорости движения во времени. Приложение использует технологию GPS-навигации для отслеживания положения объекта с периодом дискретизации в 1 с., что обеспечивает достаточную точность измерения. Также ПО позволяет фильтровать входящие данные и сглаживать получаемую траекторию. На рисунке 1 представлен пример полученной кривой скорости.

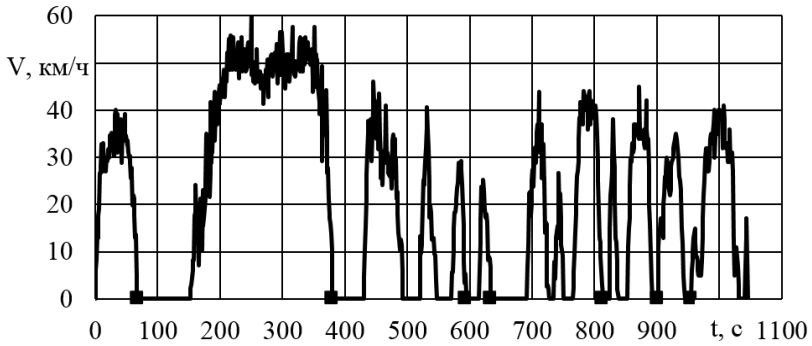


Рисунок 1 – Кривая скорости “Студенческая” – “Гаранина”

В качестве оценки использовался расчет, заключающийся в сравнении удельного расхода энергии с учетом и без учета рекуперации и их сравнение. Для обеспечения универсальности полученных данных расчет выполнен в удельной форме. Для расчёта удельных силы тяги Fдв и торможения Вдв использованы формулы (1) и (2).

$$F_{дв} = 9{,}8 \cdot \left(102 \cdot (1+\gamma) \cdot a + w\right),\ кН/т \quad (1)$$

$$B_{дв} = 9{,}8 \cdot \left(102 \cdot (1+\gamma) \cdot a - w\right),\ кН/т \quad (2)$$

где γ – коэффициент, учитывающий инерцию вращающихся частей тягового привода;

а – мгновенное ускорение транспортного средства, м/с2;

w – удельное сопротивление движению троллейбуса [2], определенное по выражению:

$$w = 16 + 0.004\ V^2,\ Н/кН \quad (3)$$

где V – мгновенная скорость движения, км/ч.

Мощность тягового привода в режимах тяги и торможения $P_{тяг}$, $P_{торм}$ рассчитана на основе данных о мгновенной скорости движения транспортного средства по выражениям (4) и (5). Расход энергии определен путем интегрирования полученных зависимостей мощности от времени по выражению (6).

$$P_{тяг} = \frac{F_{дв} \cdot V}{3{,}6\eta_{общ}},\ кВт/т \quad (4)$$

$$P_{торм} = B_{дв} \cdot V \cdot \eta_{общ},\ кВт/т \quad (5)$$

$$E_{рез} = E_{тяг} - E_{рек} = \int P_{тяг}(t)dt + \int P_{торм}(t)dt,\ кДж/т \quad (6)$$

где $\eta_{общ}$ – общий КПД тягового привода в режимах тяги или торможения;

$E_{рез}$ – общий расход энергии, *кДж/т*;

$E_{тяг}$ – расход энергии первично источника в режиме тяги, *кДж/т*;

$E_{рек}$ – величина энергии, которая может быть использована повторно энергии, *кДж/т*.

В таблице 1 представлены полученные результаты по заездам.

Таблица 1

Результаты по заездам

№	*L, м*	*t, с*	$V_{ср}$ с учетом остановок, *км/ч*	Удельный расход энергии без учета рекуперации, *Вт·ч/(т·км)*	Удельный расход энергии с учетом рекуперации, *Вт·ч/(т·км)*	Доля энергии рекуперации, %
1	5844	1041	29,72	150,24	117,24	21,96
2	5964	1055	29,59	118,17	98,76	16,43
3	4961	1100	23,56	127,82	105,60	17,21
4	5895	1161	23,09	94,02	82,57	12,18
5	5742	920	24,46	114,68	94,07	17,97
6	5942	1059	26,18	111,84	92,90	16,93
7	5467	1123	24,06	110,01	92,12	16,26
8	6595	974	24,38	113,61	92,96	18,18
9	5851	1065	31,98	149,55	120,97	19,11
10	6362	1504	24,76	148,74	120,77	18,80
11	5872	1454	27,21	128,95	110,07	14,64
12	5755	1207	28,16	162,94	131,11	19,53
13	5657	1135	30,98	178,76	142,74	20,15
14	4909	999	29,98	177,09	137,85	22,16
15	6107	1524	26,63	157,15	128,34	18,33

Выводы. В ходе обработки статистического материала установлено, что использование НЭ в составе тягового привода позволяет возвращать до 22% энергии, затрачиваемой на тягу.

Список литературы:

1. Никитина, Ольга. Выхлопы вместо выбросов [Электронный ресурс] / О. Никитина. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2017. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/3199554, свободный.

2. Щуров Н.И. Теория электрической тяги: Учеб. Пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 100 с.

3. Гусаков С. В., Афанасьева И. В., Марков В. А. Энергетический баланс гибридной силовой установки автомобиля при его движении, в соответствии с новым европейским испытательным циклом NEDC // Грузовик. - 2010. - № 7. - С. 22-34.

4. Ветров Ю. Топливная экономичность. // Авторевю. – 2014.- №10.

5. Автомобиль с комбинированной силовой установкой. Результаты и методика испытаний / А.Л. Карунин, С.В. Бахмутов, В.В. Селифонов, М.Е. Вайсблюм, Е.Е. Баулина, К.Е. Карпухин // Автомобильная промышленность. - 2007. - № 7. - с. 6 - 9.

УДК 574:621.3

Е.С. Джилкибаев, *к.т.н, профессор.,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
О.А. Сауытов, *магистр.,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Нугмансая, *магистр.,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Н.А. Баймухамет, *студент,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЯ БИОТОПЛИВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ДИЗЕЛЯХ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

Аннотация: *В статье показано, что топлива для дизелей использующие растительные масла или эфиры этих масел в целом имеют лучшие экологические характеристики по нормируемым компонентам, чем нефтяные дизельные топлива при использовании смесевых топлив с растительным маслом или эфиром масла с концентрацией не выше 60%. Производство и использование топлив на основе растительных масел не представляет экологической опасности окружающей природе.*

Ключевые слова: *Растительное масло, дизельное топливо ,выброс токсинов ,экология ,биотопливо.*

THE USE OF BIOFUELS BASED ON VEGETABLE OILS IN DIESEL ENGINES AS A BASIS OF ECOLOGICAL SAFETY IN TRANSPORT

Annotation: *The article shows that diesel fuels using vegetable oils or esters of these oils as a whole have better environmental characteristics on the normalized components than petroleum diesel fuels when using mixed fuels with vegetable oil or oil ether with a concentration of not higher than 60%. Production and use of fuels based on vegetable oils does not pose an environmental hazard to the environment.*

Keywords: *Vegetable oil, diesel, toxin release, ecology, biofuel*

Дизельное топливо (ГОСТ 308-82) жидкое нефтяное топливо в основном керосино-газойлевые фракции прямой перегонки нефти. Относится к ископаемым топливам, запасы которого ограничены. Проливы дизельного топлива на почву приводят к гибели микрофлоры, и почва теряет продуктивность на длительное время. При его сгорании в цилиндрах дизелей кроме выделения токсичных компонентов (оксиды азота, углерода и серы, углеводороды, сажа и др.) образуется диоксид углерода CO_2, который накапливается в атмосфере и участвует в создании парникового эффекта. [1]

Растительное масло. В качестве растительного масла для биотоплив в Европе используют в основном рапсовое масло, в США - соевое масло. Проливы масла на почву не приводят к ее серьезным повреждениям. Диоксид углерода CO_2 образующийся при сгорании поглощается вновь масличными растениями при их выращивании (совершается кругооборот парникового газа).

Жирнокислотный состав рапсового масла имеет средние (начения по жирным кислотам занимая второе место по мононенасыщенным жирным кислотам после оливкового масла. [2]

Таблица 1

Состав растительных масел

Наименование масла	Жирнокислотный состав масел и жиров		
	Насыщенные жирные кислоты	Мононенасы щенные жирные кислоты	Полиненасыщенные жирные кислоты
Арахисовое	19%	48%	33%
Кокосовое	91%	7%	2%
Кукурузное	13%	29%	58%
Оливковое	15%	75%	10%
Пальмовое	51%	39%	10%
Подсолнечное	12%	16%	72%
Рапсовое	7%	61%	32%
Соевое	15%	23%	62%
Хлопковое	27%	19%	54%

Производство метиловых эфиров растительных масел

Метиловые эфиры растительных масел (рапсового, соевого, пальмового и др.) получают в результате протекания химических реакций растительного масла с метиловым спиртом в присутствии щелочи (обычно гидроксид калия КОН). В результате реакции получают дополнительно глицерин и не прореагировавшие компоненты, от которых очищают эфир растительного масла в процессе производства. Считается, что метиловый эфир растительного масла экологически менее опасен, чем нефтяное дизельное топливо.

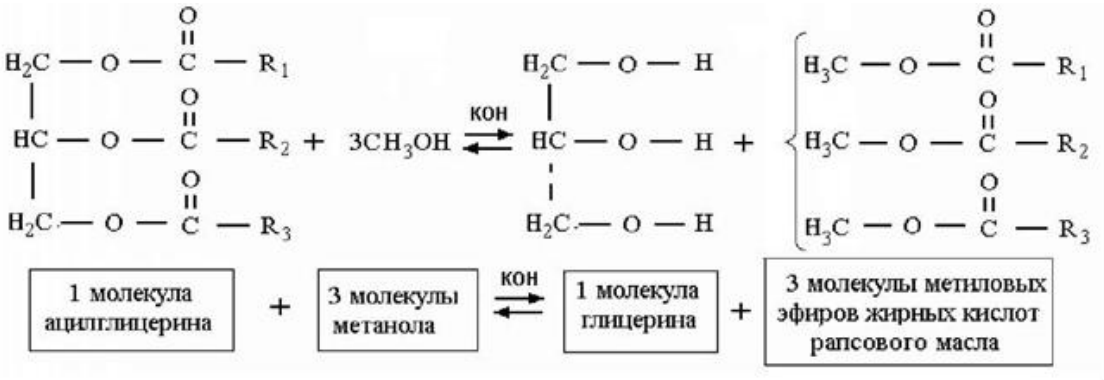


Рисунок 1 – Реакция переэтерификации рапсового масла метиловым спиртом в присутствии катализатора КОН

Получение смесевых топлив

Смесевые топлива получают путем смешивания дизельного топлива с растительным маслом. Оба компонента перемешиваются друг с другом в любых соотношениях без протекания химических реакций. Агрессивность получаемых смесевых топлив на окружающую природу в основном определяется количеством содержащегося в нем нефтяного топлива. [2]

Экологические характеристики дизелей на биотопливах

Сравнительные экологические характеристики токсичности отработавших газов дизелей при работе на биотопливах и дизельном топливе показывают, что эффект использования биотоплива зависит от конструктивных особенностей дизеля и от режима его работы, а также от свойств биотоплива.

Работа дизелей на смесевыых топливах проверялась на дизелях воздушного и жидкостного охлаждения, с наддувом и без (Д-120, Д- 243, Д-245, ВСН-6Д). Исследовались смеси различных концентраций рапсового масла и дизельного топлива. Результаты исследований показали: [3]

На смесевых топливах с концентрацией рапсового масла до 50% дизели сохраняют свои мощностные характеристики без дополнительной регулировки топливной аппаратуры.

Изменение экологических характеристик дизелей при применении смесевого топлива зависит от конструктивных характеристик дизеля и его топливнои аппаратуры. Для малых и средних концентрации рапсового масла (до 60%) нормируемые токсичные компоненты изменяются в следующих пределах:

-Выбросы монооксида углерода CO увеличиваются от 2 до 10 % в зависимости от исследованного дизеля.

-Выбросы оксидов азота NO_x для одних дизелей уменьшаются до 10 % для других увеличиваются до 5 %.

-Выбросы углеводородов C_xH_y для одних дизелей уменьшаются до 35 %, для других увеличиваются до 5 %.

-Выбросы сажи уменьшаются от 5 до 50 %.

-В целом по всем нормируемым токсичным компонентам использование смесевых топлив с концентрацией рапсового масла не более 50% приводит к улучшению экологических характеристик дизелей.

Использование высоких концентрации рапсового масла (более 60%) без специальных регулировок и конструктивных переделок дизелей приводит к увеличению выбросов всех нормируемых токсичных компонентов.

На представленном ниже рисунке показан характер изменения показателей дизеля при увеличении концентрации рапсового масла в топливной смеси.

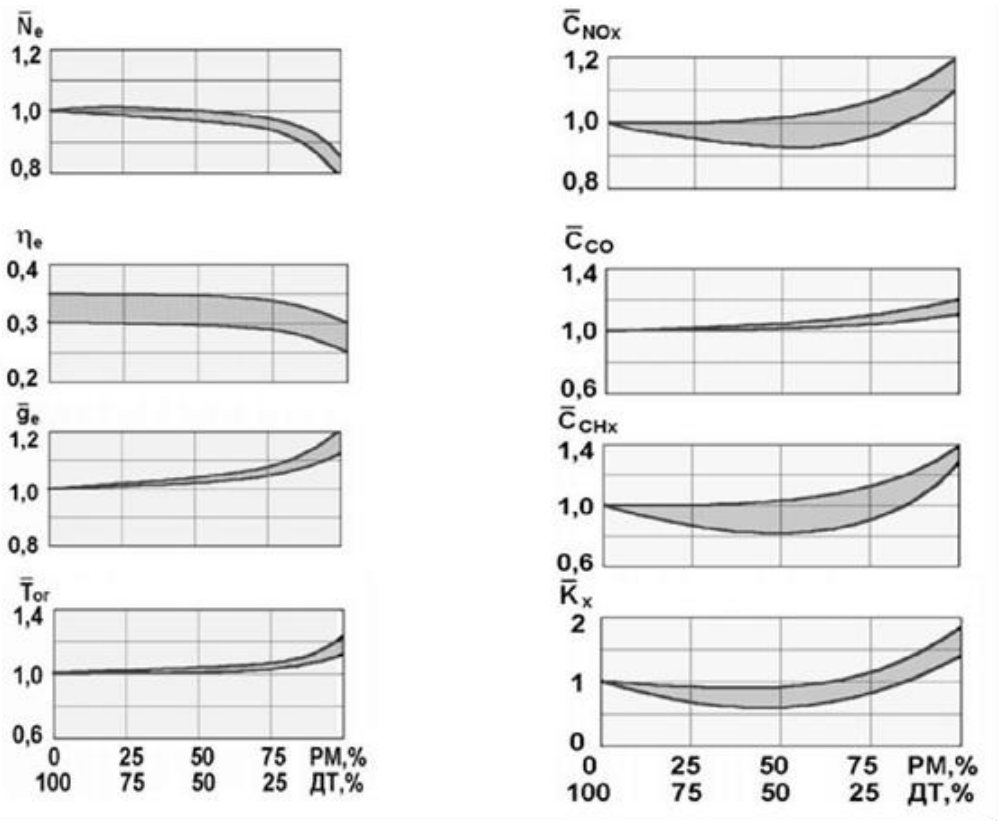


Рисунок 2 – Влияние состава смесевого топлива на мощностные и экологические показатели дизелей

Работа дизелей на метиловых эфирах рапсового масла[2] до настоящего времени серьезно не исследовалась в виду отсутствия производства такого топлива в странах СНГ. Испытания дизеля жидкостного охлаждения с наддувом Д-245 на топливе, содержащем различные концентрации метилового эфира рапсового масла в дизельном топливе (до 20%) показали его экологические преимущества по сравнению с работой на дизельном топливе, а именно:

-Выбросы монооксида углерода CO уменьшились на 26%.

-Выбросы оксидов азота NO_x уменьшились на 10 %.

-Выбросы углеводородов C_xH_y практически не изменились.

-Дымность снизилась на 30 - 40 %.

Зарубежный опыт эксплуатации дизелей на эфирах растительных масел[4]

Применение эфиров растительных масел за рубежом с каждым годом расширяется. Основная причина - дефицит нефтяных топлив. Экологические характеристики зарубежных дизелей при их работе на топливе с эфирами растительных масел также зависят от конструктивных особенностей этих дизелей. Анализ влияния топлива на нормируемые токсичные компоненты показывает:

-Выбросы монооксида углерода CO снижаются от 10 до 50% или в среднем до 24%.

-Выбросы оксидов азота NO_x для одних дизелей уменьшаются до 5 % для других увеличиваются до 15 % или в среднем возрастают до 8%.

-Выбросы углеводородов C_xH_y для одних дизелей уменьшаются до 70 %, для других увеличиваются до 10 % или в среднем снижаются до 30%.

-Выбросы сажи уменьшаются от 40 до 50 % или в среднем на 46%.

-В целом по всем нормируемым токсичным компонентам использование метиловых эфиров растительных масел приводит к улучшению экологических характеристик дизелей.

Выводы.

Топлива для дизелей использующие растительные масла или эфиры этих масел в целом имеют лучшие экологические характеристики по нормируемым компонентам, чем нефтяные дизельные топлива при использовании смесевых топлив с растительным маслом или эфиром масла с концентрацией не выше 60%.[2] Производство и использование топлив на основе растительных масел не представляет экологической опасности окружающей природе.

При работе дизелей на этих топливах в целом обеспечиваются лучшие экологические характеристики по нормируемым компонентам, чем на дизельном топливе при обеспечении требуемой концентрации смесевого топлива.

Представленные результаты исследований по генотоксичности и канцерогенности отработавших газов дизелей показывают необходимость подключения к этой проблеме микробиологов и требуют проведения специальных исследовательских работ по данному вопросу.

Список литературы:

1. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. - Харьков: Прапор. - 2000. -304 с.

2. Мэлор Стуруа, Чайка Ф., Лесков С. Жизньпосле нефти: альтернативные источники энергии. - www.inauka.ru. - Известия науки. - 22.03.2007. С. 1 - 4.

3. Канило П.М., Костенко К.В., Сарапина М.В. Эколого-экономический анализ эффективности использования газообразных энергоносителей на автомобильном транспорте // Автомоб. транспорт. - Харьков: ХНАДУ. - 2007. - Вып. 21. - С. 98 - 107.

4. Канило П.М., Шадрина М.В. Анализ эффективности и перспектив применения биотоплива в автомобильном транспорте // Пробл. машиностроения. - 2006. - Т.9. - № 2. - С. 79 - 85.

УДК 681.518

И.И. Исломов,
И. И Исмоилов
Худжанжский политехнический Институт Таджикского технического Университета им. академика М.С. Осими, Таджикистан;
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, РФ;
Казанский Государственный Энергетический Университет, г Казань, РФ

МОДЕЛИРОВАНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА С УЧЁТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аннотация: *В статье приведено расчёт и моделирования работы силового трансформатора а именно увеличения фактической приложенной нагрузки с учётом дополнительной мощности за счёт увеличения температуры окружающей среды.*

Ключевые слова: *трансформатор, средняя температура, фактическая нагрузка, коэффициент загрузки.*

MODELING ACTUAL CAPACITY OF TRANSFORMER WITH TEMPERATURE OF ENVIRONMENT

Annotation: *The calculation and modeling of the power transformer operation is given in the article namely, the increase in the actual applied power, taking into account the additional power due to the increase in the ambient temperature.*

Key words: *transformer, average temperature, actual load, load factor.*

В электрических сетях основным оборудованием передачи и трансформации энергий является силовые трансформаторы [1, 2]. В зависимости от нагрузки и способа охлаждения, трансформаторы проектируется с разными конструкционными особенностями такими как объем масло, мощность и тип охлаждения (система обдув).

При выборе трансформаторов основным параметром является нагрузка потребителей. Но при установке силового трансформатора необходимо уделять большое внимания температуре окружающей среды, как один из главных факторов влияющий на режим работы трансформатора. Температура окружающей среды влияет на фактическую мощность приложенного на стороне низкого напряжения (НН) трансформатора. Кроме того незначительная увеличения температуры изменяет состояния обмотки ВН и НН, масла и изоляционную способность проводов обмотки.

Для точного анализа электрических величин необходимо смоделировать трансформатор с учётом графика изменения температуры окружающей среди в течение определённого периода.

Выбор мощности трансформатора в зависимости от изменения графика температуры окружающей среды, определяется следующим выражением:

$$\frac{ds}{dt} = S^{t}_{н.т} = S_{ном.т} \cdot \left(1 + \frac{T_{нор} - T_{фак}}{100}\right) \qquad (1)$$

где $S_{ном.т}$ – номинальный мощность трансформатора (паспортный показатель), кВт;
$T_{нор}$ – нормативное значения температуры трансформатора от 22 до 25 ^{0}С;
$T_{фак}$ – фактическая температура окружающей среды.

Дополнительная мощность трансформатора с учётом воздействия температуры окружающей среды определяется из выражения:

$$S_{доп} = S_{ном.т} \cdot \left(1 - K_{зг}\right) \cdot 0{,}3 \qquad (2)$$

Необходимо отметить, что при определения дополнительной мощности за счёт температуры окружающей среды фактическая мощность при нормальном режиме работы не должно превышать условиям $\leq 1{,}3\ S_{н.т}$,

Фактическая мощность трансформатора с учётом температуры окружающей среды:

$$S_{фак} = S_{ном.т} + S_{доп} \qquad (3)$$

Коэффициент загрузки с учётом влияния температуры окружающей среды определяется из выражения:

$$K_{зг}^{фак} = \frac{S_{фак}}{S_{\max}} \qquad (4)$$

Для более точного выбора мощности силовых трансформаторов и автотрансформаторов необходимо определить годовой график изменения температуры и график изменения нагрузки на стороне НН. По нему определяется минимальная, максимальная и средняя фактическая нагрузка приложенного на стороне НН. Еще одним из важных показательней при выборе трансформатора является график температуры в летний и зимний период.

Потери активной и реактивной мощности трансформатора также зависит от температуры окружающей среды:

$$\Delta P_T = \Delta P_{XX} + K_{зг}^{фак} \cdot \Delta P_{К,З} \qquad (5)$$

$$\Delta Q_T = S_{фак} \frac{I_{XX,\%}}{100} \qquad (6)$$

С учётом выше изложенных формул смоделируем работу силового трансформатора при изменении температуры окружающей среды.

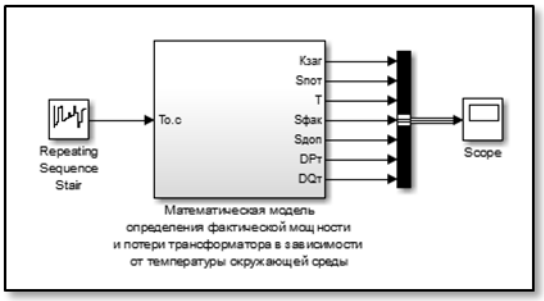
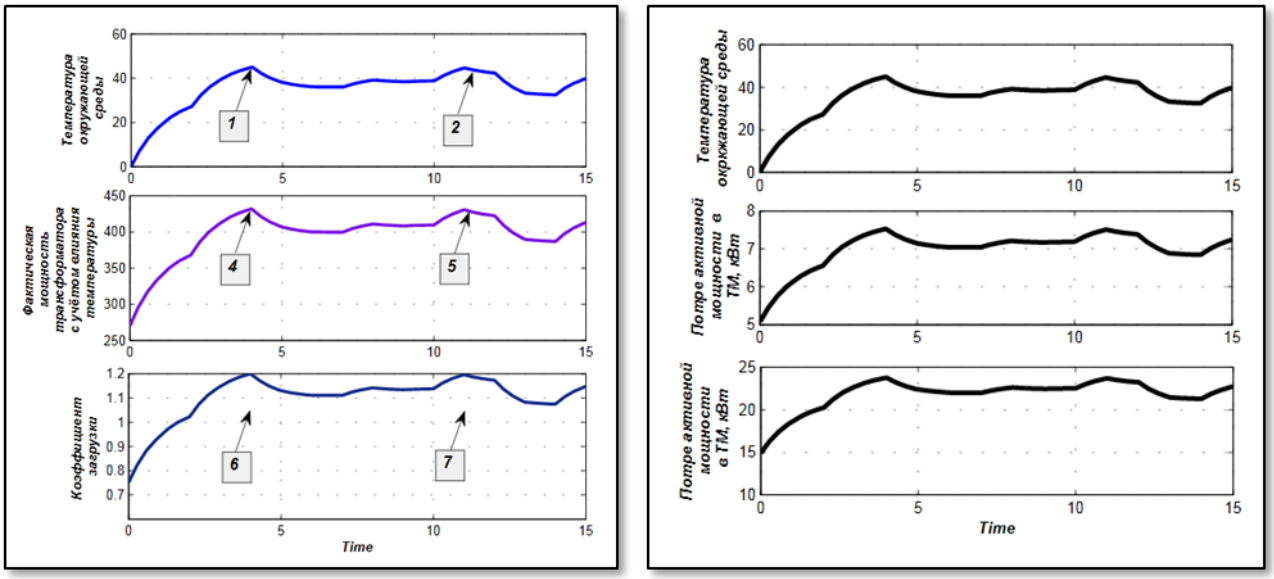


Рисунок 1 – Пиктограмма математической модели силового трансформатора при увеличения температуры окружающей среды

Данная пиктограмма смоделирован в программе Matlab Simulink, в динамическом режиме.



а) *б)*

Рисунок 2[1] – Результаты осциллограммы моделирования силового трансформатора с учётом температуры окружающей среды; а) фактической мощности и коэффитсиента загрузки силового трансформатора б) потери активной и реактивной мощности

По показанием кривых графиков изменения четырёх основных параметров трансформатора: фактической мощности трансформатора, коэффициента загрузки, потери активной и реактивной мощности видно, что при увеличения температуры окружающей среды Рис.2 в точка 1 и 2 фактическая мощность трансформатора превышает номинальную мощность трансформатора в точек 4 и 5, соответственно коэффициент загрузки трансформатора в точке 6 и 7 превышает допустимого значения на 20%.

Выводы.

Увеличения температуры окружающей среды не только загружает трансформатор но и создают дополнительные потери в обмотках трансформатора. Если рассчитать потери за счёт увеличения температуры в системе электроснабжения городов и районов то эти потери составляет значительную долю потерь от общего значения.

Учитывая такую ситуацию необходимо разработать комплекс мер и мероприятия для снижения потерь в трансформаторах за счёт увеличения температуры окружающей среды а именно:

- Выбрать мощность трансформаторов с учётом географических и климатических особенности региона;
- Разработать алгоритм интеллектуального переключения потребителей от одного трансформатора на другую, во время увеличения коэффициента загрузки одного из трансформаторов, такое переключения даст возможность снизить потери электроэнергии и увеличить срок службы трансформаторов.

Список литературы:

1. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Том 1 и 2 Под ред. А.А. Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Железко Ю. С.' Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко. – М.: ЭНАС, 2009. - 456 с.: ил.

[1] Параметры силового трансформатора при моделировании ТМ-400, напряжении ВН-10кВ, напряжении НН 0,4 кВ, ΔP_{XX}=0,93, $\Delta P_{К,З}$=5,5, I_{XX}=5,5, $U_{К,З}$=4,5 изменения температуры окружающей среды от 0 до 45 ^{0}С, в течения 15 суток.

УДК 656.2

Г.Г. Киселев, *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
С.В. Коркина*, к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКИ ПОЕЗДА В СЛУЧАЕ ИЗЛОМА БОКОВОЙ РАМЫ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Аннотация. *Рассматривается устройство аварийного торможения железнодорожного подвижного состава для приведения тормозов в действие в случае излома боковой рамы тележки вагона, которое предназначено для обеспечения безопасности движения поездов.*

Ключевые слова: *тележки грузовых вагонов; боковая рама; аварийное торможение; сход вагона; устройство экстренного торможения; безопасность движения*

ENSURING TRAFFIC SAFETY BY MEANS OF AN EMERGENCY STOP OF THE TRAIN IN THE EVENT OF A FRACTURE OF THE SIDE FRAME OF THE TRUCK OF THE FREIGHT CAR

Abstract. *We consider the device emergency braking of railway rolling stock for driving brake effect in case of fracture car truck side frame, which is intended to ensure the safety of trains*

Key words: *Carts of freight cars; the side frame; emergency braking; car gathering; Emergency braking device; traffic safety*

При движении грузовых составов нередко происходят различные аварии по причине выхода из строя железнодорожных тележек. Самой распространенной и непредсказуемой причиной является излом боковой рамы тележки. Согласно статистике количество выявленных на ПТО за 2016 год неисправных боковых рам тележек грузовых вагонов по заводам по сравнению с 2015 годом увеличилось (рис. 1). Чаще других разрушаются боковые рамы со сроком службы до 5 лет, а также 25 и более лет [1].

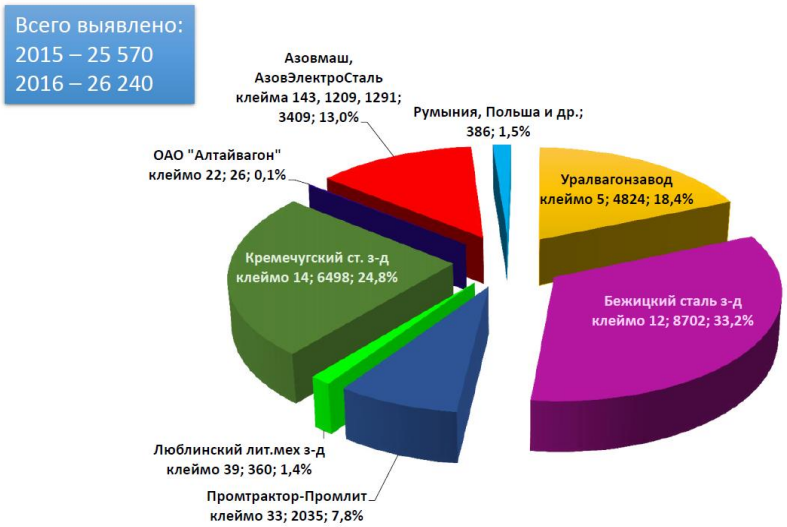


Рисунок 1 - Количество выявленных на ПТО за 2016 год неисправных боковых рам тележек грузовых вагонов по заводам

В боковых рамах тележек трещины наиболее часто образуются в зоне внутреннего радиуса R55 буксового проема, верхний пояс в зоне надбуксового проёма; внешний радиус R55 и надбуксовая зона; наклонный пояс в зоне технологического окна; верхний пояс и нижний пояс (рис. 2) [2].

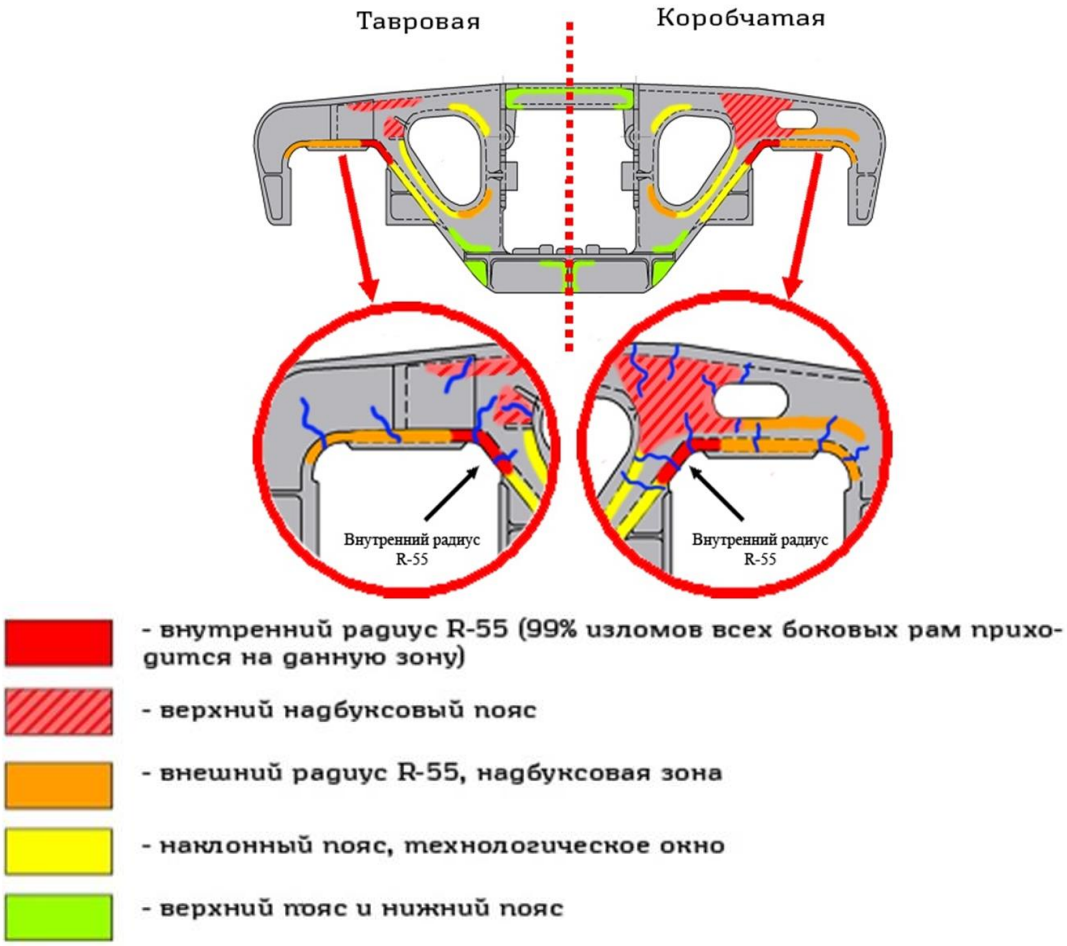


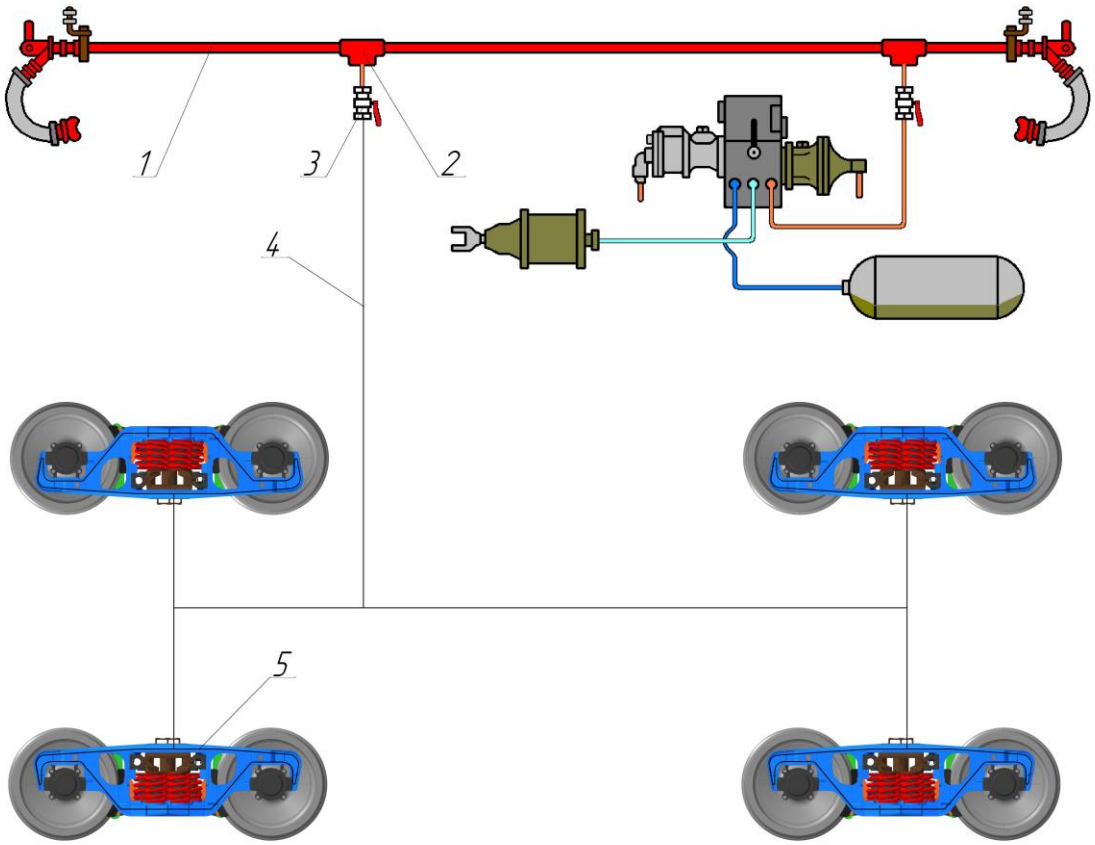
Рисунок 2 – Наиболее опасные зоны образования усталостных трещин в боковых рамах тележек грузовых вагонов

Излом боковой рамы всегда ведет к сходу вагонов состава, повреждению железнодорожного полотна и элементов контактной сети, порче вагонов и грузов, а также может привести к столкновению с встречными поездами, в том числе с пассажирскими. Даже тщательный осмотр этих зон на предмет дефектов не гарантирует надежности конструкции, поскольку трещины могут появиться и развиться до критического значения в самые кратчайшие сроки.

Тем не менее, излом боковой рамы не всегда ведет к мгновенному сходу, поскольку поврежденный вагон способен на протяжении многих километров продолжать движение без одной опоры, никак не выдавая критической ситуации и повреждая при этом лишь рельсошпальную решетку. Поскольку машинист не имеет информации о подобном состоянии аварийного вагона и не может принимать соответствующих мер, поезд продолжает движение в штатном режиме. По прошествии некоторого времени, при входе в поворот, при проходе стрелок, или по другим причинам поврежденный вагон все же сходит с рельсов, иногда стягивая за собой соседние вагоны. Сход вагонов поезда при высокой скорости движения ведет к серьезным финансовым потерям. Своевременное информирование локомотивной бригады об изломах боковин способствует сокращению

времени от момента схода до момента принятия решения и начала аварийного торможения, а следовательно, существенному уменьшению серьезности последствий схода [3].

Предлагаемое техническое решение представляет собой техническую доработку вагона. На тормозную магистраль 1 (рис. 3) устанавливается тройник 2 с вентилем 3, который обеспечивает отвод воздуха в дополнительный контур 4, состоящий из системы металлических трубок, разведенных по вагону до каждой из четырех боковых рам 5. К каждой трубке на вагоне присоединен замкнутый контур состоящий из полипропиленовых трубок, соединенный с боковой рамой и жестко закреплен вдоль ее поверхности крепежными элементами.



1 - тормозная магистраль; 2 - тройник; 3 - вентиль; 4 - дополнительный контур; 5 - боковая рама

Рисунок 3 – Устройство аварийного торможения поезда в случае излома боковой рамы тележки вагона

Устройство работает аналогично стоп-крану, то есть выполняет экстренное торможение состава при разгерметизации тормозной магистрали. Буксовый проем боковой рамы в грузовом вагоне нагружен на 12 тонн. При изломе боковой рамы действуют силы более чем достаточные для обрыва контура на боковой раме. Обрыв трубок приводит к разгерметизации контура, к падению давления в тормозной магистрали и приведению тормозов всего состава в действие. Кроме этого, при разгерметизации тормозной магистрали в кабине машиниста загорится сигнальная лампа.

Удобство конструкции состоит в том, что доработки требуют только вагоны, причем в одном составе могут присутствовать как модернизированные вагоны, так и обычные. В случае повреждения системы, она может быть отключена разобщительным краном до

следующего депо. Доработка никак не влияет на работу тормозной системы, не увеличивает расход воздуха компрессора, не вносит изменений в регламентированные уровни давлений в тормозной магистрали.

Устройство для установки на один полувагон состоит из одного тройника, одного разобщительного клапана, 25 метров стальных трубок и полипропиленовых, а также стандартные фитинги, заглушки и крепежные элементы. Суммарная стоимость доработки не превышает стоимости одной буксы в сборе.

Выводы.

Обеспечение безопасности движения поездов, в первую очередь грузовых достигается путем определение момента излома боковой рамы тележки вагона, выполнение автоматического торможения поезда и оповещение машиниста с применением надежного и простого устройства, требующего минимальных доработок вагона.

Список литературы:

1. Факторный анализ по безопасности движения АО «ВРК-1» 15.01.2017

2. А.В. Сибирцев Техническое обслуживание и текущий ремонт вагонов. Учебное пособие. – Ярославль: ОАО «РЖД» Ярославское подразделение Северного учебного центра профессиональных квалификаций, 2014. - 116 с.

3. Патент РФ на изобретение №2561287, МПК B60T 7/12, B60T 15/36, B60T17/18, B61H 11/02, G08B 13/20. Устройство аварийного торможения поезда в случае излома боковой рамы тележки вагона / А. Б. Петров. - №2014103984/11; Заявлено 06.02.2014; Опубл. 27.08.2015; Приоритет 06.02.2019 // Изобретения. Полезные модели. - 2015. - №24.

УДК 629

Ю.С. Коротких, *старший преподаватель,*
Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНИКИ В АПК, КАК ПОТРЕБИТЕЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Аннотация: *В статье рассмотрены негативные воздействия на окружающую среду от развития научно-технического прогресса, в частности и от сельскохозяйственной техники. Рассмотрены вопросы снижения токсичности двигателей автотракторной техники, которые решаются в Европе и России. Приведен сценарий прогноза потребления нефтепродуктов на внутреннем рынке до 2020 годов.*

Ключевые слова: *нефтепродукты, биосфера, экологическая безопасность, транспортные средства, сельскохозяйственная техника, бензин, дизельное топливо, токсичные выбросы.*

TO THE QUESTION OF THE USE OF APPLIANCES IN THE APK AS A CONSUMER OF ENERGY RESOURCES

Abstract: *The article deals with the negative impact on the environment from the development of scientific and technological progress, in particular from agricultural machinery. The problems of reducing the toxicity of engines of automotive vehicles, which are solved in Europe and Russia, are considered. The scenario of forecast of consumption of oil products in domestic market till 2020 is resulted.*

Key words: *petroleum products, biosphere, environmental safety, vehicles, agricultural machinery, gasoline, diesel fuel, toxic emissions.*

Развитие человечества исторически неразрывно связано с процессами, происходящими в окружающей среде, с возрастающими масштабами потребления из нее ресурсов, загрязнением ее отходами и продуктами жизнедеятельности. Все происходит в тончайшем слое «жизненного пространства» – биосфере. За последние несколько десятилетий научно-технический прогресс отличается высокой динамичностью. Современные научные открытия, высокотехнологичная техника и технологии принимают международный характер и стремительно распространяются по всем регионам. Однако, как и любому позитивному процессу, быстрому развитию технологий сопутствуют и негативные явления. Наиболее важным из таких последствий стало обострение противоречий между экологической безопасностью и интенсивным использованием природных ресурсов.

Сельскохозяйственная техника в этом направлении не является исключением и может быть оказывает даже более существенное влияние на экологию, в связи с тем, что осуществляет свои технологические процессы в непосредственном соприкосновении с природой [1].

Основные научные и производственные разработки в области перспективных тягово-транспортных средств нацелены на совершенствование и создание силовых установок, энергия в которых преобразуется с максимальным КПД и которые наносят минимальным вред окружающей среде побочными продуктами, а также на использование в двигателях альтернативных видов топлива. В решении этих вопросов достигнуты немалые успехи, но предлагаемые решения по разным причинам еще не в состоянии конкурировать с традиционными силовыми установками [1].

В связи с этим, и, несмотря на быстрое развитие атомной энергетики, реактивной техники и турбостроения, поршневой двигатель внутреннего сгорания (далее – ДВС) еще довольно продолжительное время будет оставаться основной наземной энергетической установкой, т. к. ДВС вырабатывает более 85 % всей энергии. Массовое производство ДВС и однозначное его использование в сельскохозяйственном машиностроении обеспечит превосходство еще несколько десятилетий. Это обусловлено следующими факторами:

1. термодинамические свойства – обеспечивают наиболее высокую экономичность, основанную на циклической работе;
2. физико-химические особенности сгорания в поршневом двигателе – обеспечивают высокие скорости и полноту смесеобразования и сгорания топлива;
3. относительно невысокие механические потери, вследствие низких удельных расходов воздуха – это позволяет достичь на полных нагрузках значения эффективного КПД в пределах 0,35…0,43;
4. возможность осуществления в поршневых двигателях двух различных рабочих циклов с воспламенением от искры и от сжатия – это позволяет иметь огромный диапазон мощностей в одном агрегате – от долей киловатт до десятков тысяч;
5. возможность использования в качестве горючего широкого диапазона топлив – от газового до дизельного.

Наряду с преимуществами поршневой двигатель имеет ряд серьезных недостатков. Если не принимать во внимание технологические трудности в производстве, эксплуатации и требования по надежности, долговечности и металлоемкости, существуют еще две глобальные проблемы: мировой дефицит топлива и загазованность окружающей среды. Эти проблемы неразрывно связаны между собой, так как определяются несовершенством сгорания топлива. Ежегодное сжигание 2 млрд тонн горючего в поршневых двигателях делает эти проблемы одними из наиболее актуальных для всего человечества. В связи с этим можно сказать, что повышение КПД двигателя на 1 % даст колоссальный эффект как по экономии топлива, так по чистоте окружающей среды.

Экологическая проблема особенно остро обострилась в США, где ежегодно выбрасывается более 300 млн т токсичных веществ, и почти 60 % из них – от транспортных средств. При этом по окиси углерода (CO) эта доля достигает почти 75 %, а в отдельных городах доходит и до 99 %, а окислов азота и углеводородов – 50 %. Такое положение сохранится еще на протяжении длительного времени, так как увеличение числа автомобилей компенсируется заметным снижением их токсичности [2].

Вопросы снижения токсичности двигателей автотракторной техники также стали решаться в Европе и России. Были введены соответствующие нормы, ограничивающие токсичность выхлопных газов по трем компонентам: окись углерода (CO), углеводороды (CH_x) и окислы азота (NO_x). Для выполнения требований этих ограничений требуется введение комплекса мероприятий. Одним из важных является совершенствование рабочего процесса двигателя и, в первую очередь, улучшение смесеобразования и процесса сгорания топлива. Также немаловажное значение имеет нейтрализация отработавших газов. Но с применением нейтрализаторов экономичность двигателя снижается. В связи с этим, наиболее перспективными направлениями развития можно считать массовую дизелизацию техники, создание и применение альтернативных видов топлива, в том числе на синтетической основе и широкофракционных и собственно усовершенствование бензиновых двигателей [3].

Усовершенствование рабочего процесса бензиновых двигателей представляет собой специфическую задачу. В то же время разработка новых альтернативных видов топлива неразрывно связана с техническим прогрессом всего двигателестроения. Она ведется по двум направлениям: для дизелей и для бензиновых двигателей. Несмотря на то, что оба направления самостоятельны, их необходимо рассматривать совместно, так как для обоих видов двигателей один источник получения горючего – нефть. Поэтому нефтяной кризис и рост стоимости топлива оказали равнозначное влияние как на топливоснабжении дизелей, так и на топливоснабжении бензиновых двигателей. Всеобщая дизелизация транспорта всех весовых категорий проявила себя как средство экономии горячего и стала одной из основных тенденций развития транспорта в развитых странах. Страны Западной Европы одни из первых начали развивать эту тенденцию: Англия – дизели фирм «Перкинс» и «Ровер», ФРГ – «Мерседес», «Фольксваген», Франция – «Пежо», США – «Ольдсмобиль», «Форд».

На протяжении последних десятилетий дизельный двигатель подтвердил свои преимущества как транспортная установка. К ним можно отнести возможность иметь малые массу и габариты, способность работать одинаково экономично как при неполной нагрузке, так и на переменных режимах, и, что немаловажно, возможность дальнейшего совершенствования в направлении повышения экономической и энергетической эффективности различными путями.

В связи с особенностями смесеобразования и функциями дизельного топлива к нему предъявляются такие требования как стабильность характеристик, а также отсутствие воды и механических примесей, смол и серы. Дизельное топливо является безопаснее автомобильных бензинов, но так как оно подается в камеру сгорания посредством прецизионных узлов, сохранение показателей его качества при хранении, транспортировке и заправках является более ответственной задачей.

Именно в связи с этим, дизельные двигатели сельскохозяйственной техники должны работать только на высококачественном топливе и поэтому вопросам чистоты дизельного топлива на предприятии должно уделяться огромное внимание.

Парк тягово-транспортных средств агропромышленного комплекса нашей страны испытывает на себе серьезное влияние кризиса и имеет явную, долгосрочную тенденцию к сокращению (рис. 1).

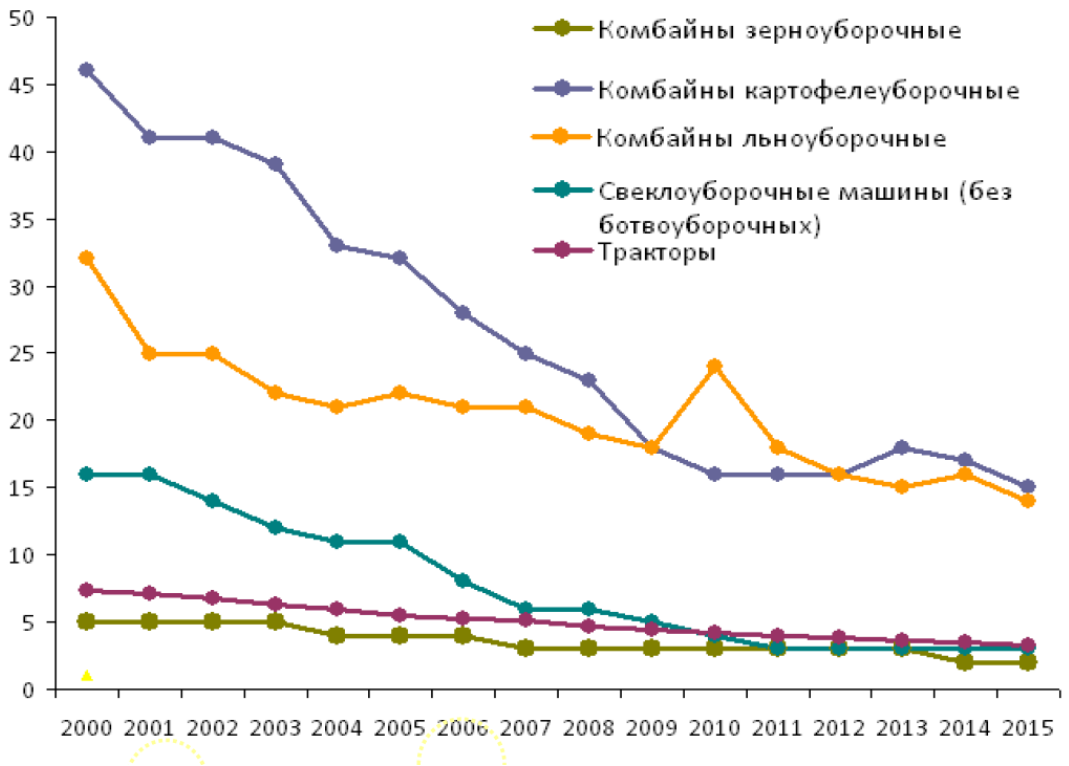


Рисунок 1 - Парк сельскохозяйственной техники в России: количество машин на 1000 га посевов

Также особенностью современного парка сельскохозяйственной техники является то, что его большую часть составляет техника устаревших марок, эксплуатируемая уже более 10 лет. По аналитическим данным до 70 % используемой техники изношено физически, а доля морально устаревшей достигает 90…95 %.

По данным Министерства промышленности и торговли РФ в России насчитывается 85 % тракторов, 58 % зерноуборочных комбайнов и 41 % кормоуборочных комбайнов старше 10 лет. Из-за этого ежегодные потери, например, зерна достигают 15 млн т., мяса – свыше 1 млн т., молока – около 7 млн т. и т. Д [4].

Согласно проекту генеральной схемы развития нефтяной отрасли в Правительстве страны рассматривают два сценария прогноза внутреннего потребления нефтепродуктов до 2020 года в зависимости от темпов повышения энергоэффективности российской экономики. Согласно первому сценарию потребление нефтепродуктов в России будет увеличиваться относительно медленными темпами (примерно на 0,7 % в год) и составит в 2020 году 92 млн т. Второй сценарий предполагает более активный рост – 2,8 % в год и потребление 110 млн т нефтепродуктов через десять лет (табл. 1) [5].

Таблица 1

Два сценария прогноза потребления нефтепродуктов на внутреннем рынке, 2010-2020 гг., млн т.

	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
АБ	32	32/33	32/34	33/34	33/35	33/36	33/37	34/38	34/39	34/40	35/41
ДТ	33	34/34	34/35	35/36	36/38	37/39	38/40	39/41	40/43	41/44	42/45
АК	7	7	7	7/8	7/8	7/9	7/9	7/10	7/10	7/11	7/11
Мазут	15	14/15	13/15	13/14	12/14	11/14	10/14	10/14	9/13	9/13	8/13
Итого	86	86/88	87/91	87/93	88/95	88/98	89/100	89/103	90/105	91/108	92/110

Выводы.

Какой бы сценарий развития не был реализован, увеличение объемов потребления автомобильного бензина и дизельного топлива остро ставит вопрос о снижении негативного воздействия транспорта на загрязнение окружающей среды. Доля выбросов вредных веществ автомобильным транспортом от общего количества промышленных выбросов в регионах России составляет около 50 %, а в крупных городах достигает 80…90 %.

Список литературы:

1. Научные основы нефтепродуктообеспечения в сельском хозяйстве/Н. Н. Пуляев, О. В. Виноградов, А. С. Карелина, Ю. С. Коротких. -М.: ООО «Автограф». 2017. 120 с.
2. Теоретические основы экологической безопасности на автомобильном транспорте/Асадов Д. Г., Ризаева Ю. Н, Богданов В. С., Пуляев Н. Н., Коротких Ю. С. -М.: УМЦ «Триада», 2017. 60 с.
3. Дидманидзе О. Н., Митягин Г. Е. Перспективы развития сельского хозяйства России в современных условиях//Агробизнес: экономика -оборудование -технологии. -2006. -№ 5. -С. 13-14.
4. Коротких Ю. С., Чутчева Ю. В. Современное состояние машинно-тракторного парка Российской Федерации: основные тенденции перспективы развития//Международный технико-экономический журнал. -2016. -№ 6. -С. 25-29.
5. Коротких Ю. С. Применение транспортно-технологических средств для нефтепродуктов в АПК//Наука без границ. 2016. № 2. С. 23-25.

УДК 656.09

М.С. Момот, ст. преподаватель,
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ ПЕРЕВОЗОК ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. *Автомобильный транспорт - одна из важнейших отраслей народного хозяйства, развивается как неотъемлемая часть единой транспортной системы. В современных условиях дальнейшее развитие экономики немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его чёткости и надёжности во многом зависят трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства. Он обеспечивает наряду с другими видами транспорта рациональное производство и обращение продукции промышленности и сельского хозяйства, удовлетворяет потребности населения в перевозках.*

Ключевые слова: *Автомобильные перевозки, опасные грузы, контроль.*

STATE CONTROL IN THE SPHERE OF CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS ON ROAD TRANSPORT

Abstract*. Road transport is one of the most important branches of the national economy, developing as an integral part of a unified transport system. In modern conditions, further development of the economy is unthinkable without a well-established transport security. The labor rhythm of industrial, construction and agricultural enterprises largely depends on its clarity and reliability. Together with other modes of transport, it provides rational production and circulation of products of industry and agriculture, satisfies the needs of the population for transportation.*

Key words: *Road transport, dangerous goods, control.*

Автомобильные перевозки опасных грузов составляют значительную долю перевозимых грузов автотранспортом. Такие перевозки требуют беспрекословного выполнения правил безопасности всеми участниками на основе действующего законодательства. Важнейшим инструментом устранения и снижения рисков аварий и их последствий является неукоснительное соблюдение законодательства в сфере дорожной перевозки опасных грузов.

Основной задачей государственного регулирования и контроля в сфере автомобильного транспорта является создание условий безопасной, качественной и эффективной перевозки пассажиров и грузов, предоставление дополнительных транспортных услуг [1].

Государственное регулирование и контроль в сфере автомобильного транспорта направлены на:

обеспечение баланса интересов государства, органов местного самоуправления, пользователей транспортных услуг и предприятий, учреждений, организаций, других юридических и физических лиц – субъектов хозяйствования на автомобильном транспорте – независимо от форм собственности;

обеспечение качественного и безопасного функционирования автомобильного транспорта;

развитие и совершенствование нормативной базы деятельности автомобильного транспорта;

определение общих принципов стратегического развития, системы управления, реформирования и регулирования автомобильного транспорта;

определение приоритетных направлений развития и путей оптимизации деятельности автомобильного транспорта;

защиту прав потребителей во время их транспортного обслуживания;

защиту рынка транспортных услуг и субъектов хозяйствования, осуществляющих свою деятельность в сфере автомобильного транспорта;

создание равных условий для работы всех субъектов хозяйствования, осуществляющих свою деятельность в сфере автомобильного транспорта, ограничение монополизма и развитие конкуренции;

обеспечение занятости населения, подготовки специалистов и рабочих кадров, охраны труда;

рациональное использование энергетических и материальных ресурсов;

охрану окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта, проведение научно-технической работы, исследований и развитие системы статистики [2].

Перевозка опасных грузов требует высокой степени ответственности, большого опыта и неукоснительного соблюдения требований безопасности, начиная от грузоотправителя, водителя (перевозчика) и заканчивая получателем. Потенциальные несчастные случаи, бедствия и неудачи, связанные с перевозкой опасного груза могут привести к опасности для жизни человека или крупного ущерба окружающей среде. При этом особое значение имеет абсолютное соблюдение законодательства, квалификация персонала предприятий, постоянный и эффективный контроль компетентного органа [3].

Поэтому, важнейшими задачами органов государственного контроля является установление жесткого контроля на дорогах, увеличение ответственности грузоотправителей за нарушение правил работы с опасными грузами, внедрение ощутимых штрафных санкций, в первую очередь, для предприятий (юридических лиц), повышение в разы суммы штрафов для должностных лиц субъектов перевозки опасных грузов.

Список литературы:

1. Самойлович В. Г. Технология оценки автотранспортного бизнеса: учебное пособие / В.Г. Самойлович. – М.: Академия, 2006. – 199 с.
2. Динь Коук Ши. Актуальные проблемы российского автомобильного транспорта в современных условиях хозяйствования: (зарубежный взгляд) // Междунар. экономика. – 2008. – № 11. – С. 59–61.
3. Организация предпринимательской деятельности на транспорте: учебное пособие / Н. А. Логинова, Х. П. Пырванов. – Москва: Инфра-М, 2013. – 260 с.

УДК 629.424:004.5

В.О. Носков, *преподаватель;*
ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», г. Омск, РФ
Н.С. Соляник, *студент;*
ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», г. Омск, РФ
А.В. Чулков, *к.т.н. доцент*
ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», г. Омск, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ПРОГРЕВА МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ НА РАСХОД ТОПЛИВА

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования режимов работы и показателей использования тепловозов в условиях маневровой работы. Предложены пути снижения непроизводительного расхода дизельного топлива тепловозами. В данной статье рассматриваются пути повышения эффективности использования маневровых тепловозов.*

Ключевые слова: *маневровая работа, дизель, холостой ход, эксплуатационные показатели, непроизводительный расход топлива, режим прогрева.*

RESEARCH AND EVALUATION OF THE IMPACT OF OPERATINGMODES AND HEATING OF SHUNTING LOCOMOTIVES ON FUEL CONSUMPTION

Abstract*. In this article there are the results of reseach of operating modes and indicators of using diesel locomotives in the conditions of shunting work. Its proposed the ways to reduse unproductive consumption of diesel fuel by diesel locomotives. In this article its considered the ways to increase the efficience of using the shunting locomotives.*

Key words: *shunting work, diesel, inting, performance indicators, unproductive fuel consumption, heating mode.*

Маневровая работа является неотъемлемой частью перевозочного процесса. На маневровой работе занято более 40 % эксплуатационного парка грузовых тепловозов. Затраты на содержание локомотивов маневрового движения составляют более 25 % от общих эксплуатационных расходов [1]. Основной статьей расходов являются затраты на топливо, поэтому снижение расхода топлива в процессе маневровой работы имеет существенное значение в топливно-энергетическом балансе локомотивных депо и железных дорог. Значительное влияние на расход топлива оказывают условия работы маневровых тепловозов. Одним маневровым тепловозом в месяц расходуется от 7 до 8 т. дизельного топлива. Маневровая работа по своему характеру значительно отличается от поездной. В результате обследования расхода условного топлива тепловозами на маневровую работу в трех локомотивных депо Западно-Сибирской железной дороги (Новосибирск, Новокузнецк, Инская) установлено, что расходы топлива составляют от 3750 до 4720 тонн в год.

Приведенные примеры свидетельствуют об актуальности исследования и анализа исследования тепловозов и оценки непроизводительных затрат топлива в маневровом движении. Решение проблемы эффективности использования и снижения непроизводительных затрат топлива тепловозами возможно по двум основным направлениям. Первое – исследование работы тепловозов в режиме тяги; второе – исследование использования маневровых тепловозов в режиме холостого хода.

По своему характеру требования, предъявляемые к локомотивам для маневровой работы, значительно отличаются от требований к магистральным локомотивам. Эти качественные отличия при проектировании и создании маневровых тепловозов практически не учитываются. Особенностью эксплуатации маневровых тепловозов является то, что транспортные операции производятся на небольших участках пути, насыщенными стрелочными переводами и кривыми различного радиуса, в условиях частой смены направления движения и большого количества остановок.

Из всего многообразия параметров, характеризующих работу маневровых тепловозов, регистрируемых системой «Борт» [2] на различных нагрузках, для оценки и анализа расхода топлива достаточно использовать количество и порядок переключения позиций контроллера машиниста и время работы на каждой из них, а также расход топлива на позиции во всем диапазоне нагрузок [3].

Анализ данных о распределении времени работы тепловозов на различных станциях, при выполнении маневровой, сортировочной, вывозной и горочной работы, показывает, что характер режимов работы по позициям контроллера машиниста примерно сопоставим. И даже при интенсивной маневровой работе, на крупных сортировочных станциях тепловозы работают, в основном, на 1÷4 позициях контроллера машиниста.

Коэффициент использования мощности при работе под нагрузкой находится в пределах 0,18÷0,26. Испытания различных серий тепловозов при маневровой работы показали, что скорость, до которой разгоняется состав, не превышает 26 км/ч.

Распределение времени использования маневровых тепловозов в системе ОАО «РЖД» на различных работах составляет: для маневровой 21 %, для горочной 37, вывозная работа 33, посменная 9 %. В целом по маневровой работе тепловозов можно отметить следующее: приоритетные скорости движения от 3 до 5 км/ч, реализуемая мощность - 20÷50 % от номинальной, холостой ход составляет 40-73 % от общего времени работы маневровых тепловозов, в том числе в режиме выбега от 8 до 10 %, а в режиме прогрева до 3 %.

Одним из путей снижения непроизводительных затрат топлива на маневровую работу является планирование объема и характера выполняемых операций и доведение этого плана до локомотивных бригад. Зная план работы, локомотивная бригада имеет возможность выбора рационального режима загрузки дизель-генератора, а в период длительных простоев может глушить дизель. С целью снижения расхода топлива в режиме тяги рекомендованы по приведенным характеристикам удельного расхода топлива энергооптимальные позиции контроллера (Пк) тепловозов. Для тепловозов ТЭМ18 энергооптимальными позициями контроллера являются 5-6, для ЧМЭ3 6-7, ТЭМ2 4-5. Эксплуатация тепловоза на энергооптимальных позициях позволит экономить топливо до 0,8 % от общего расхода на тягу поездов. Значительные резервы снижения расхода топлива имеются в объективном анализе использования тепловоза в режиме холостого хода, который детализуется (распределяется на несколько видов).

На диаграмме (рис. 1, 2) показано распределение времени работы и расхода топлива маневровыми тепловозами разных серий. Из анализа следует, что расход топлива в режиме холостого хода составляет до 40 % от общего расхода на эксплуатацию, в том числе на прогрев тепловозов расходуется от 0,5 до 2 %, а в зимний период достигает 5 %.

При работе тепловозных дизелей в режиме холостого хода ухудшается процесс сгорания топлива из-за некачественного распыливания топлива, увеличивается период задержки воспламенения и увеличения относительных тепловых потерь в воду и масло.

На сети железных дорог РФ ежегодно на прогрев систем тепловозов расходуется до 600 тыс. т. дизельного топлива. Особенно большой его расход наблюдается в районах Севера, Сибири, Дальнего Востока.

Понятие о прогреве дизелей транспортных установок, в том числе и тепловозов, на сегодняшний день не только не стандартизировано с точки зрения топливной экономичности процесса прогрева - оно отсутствует даже в заводской технической документации на поставку тепловозов. В то же время назрела острая потребность в оценке топливной эффективности прогрева тепловозных дизелей. В результате анализа использования тепловозов при маневровом движении установлено, что топливные параметры работы дизелей в процессе эксплуатации находятся в диапазоне: по воде 70-75, по маслу 60-65, а инструкцией по эксплуатации должно быть 85 и 75 соответственно. Установлено, что повышение температуры воды и масла на 10 приводит к снижению расхода топлива примерно на 1,0-1,5 %. При низких температурах наружного воздуха -15 °С ниже дизели следует прогревать на тепловозах ТЭМ2 и ТЭМ18ДМ на 4-й и 5-й позициях контроллера, а ЧМЭ3 на 5-й и 6-й позициях. Согласование плана работы между машинистом и диспетчером позволяет машинисту выбрать режим нагрузки ДГУ и снизить расход топлива в процессе эксплуатации до 0,5-1 % от общего расхода на тягу поезда.

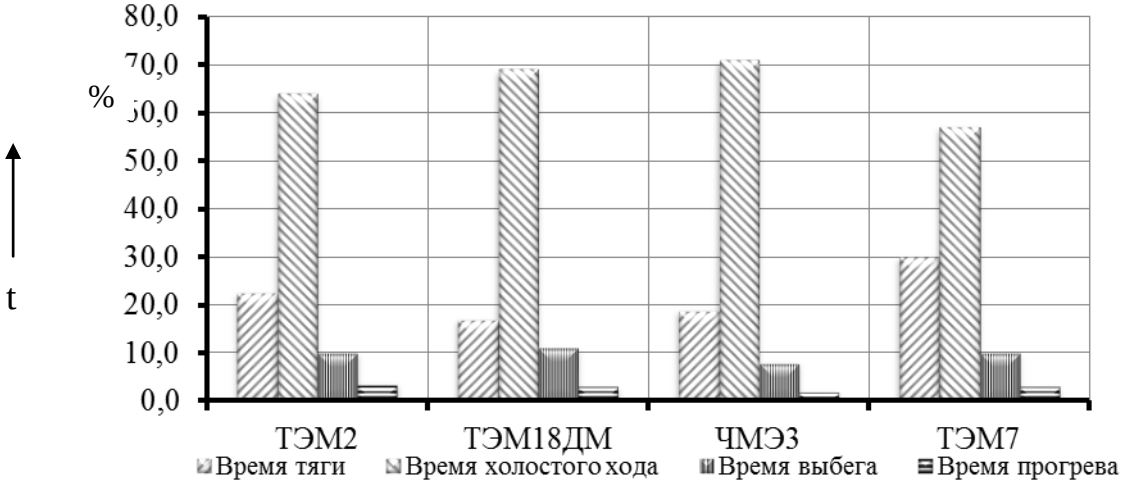


Рисунок 1 - Время работы дизель-генераторной установки

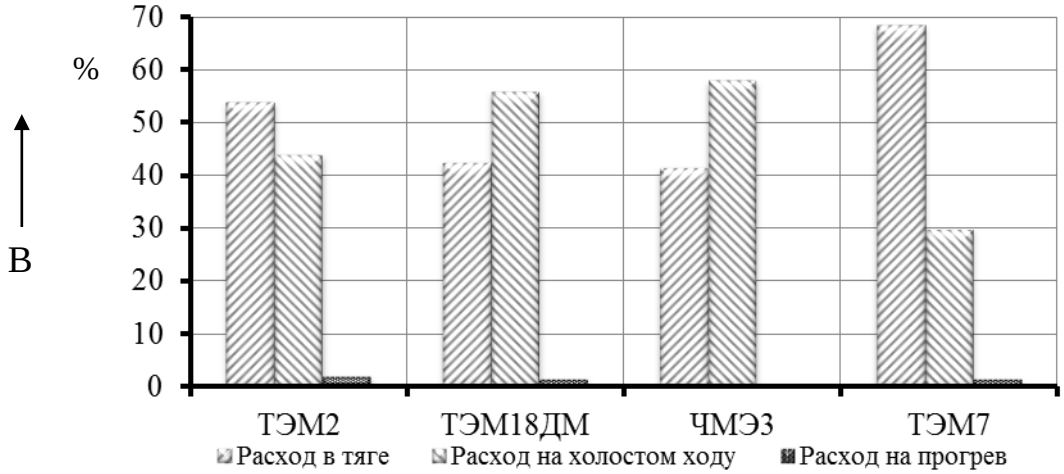


Рисунок 2 - Расход топлива тепловозами в процессе эксплуатации

В связи с реформированием локомотивного хозяйства и отделением ремонта локомотивов от эксплуатации для увеличения загрузки цехов и ремонтных позиций

рекомендуется объединение некоторых ТО и ТР с целью высвобождения стойл для отстоя тепловозов в холодное время в отапливаемых помещениях депо. Это позволит снизить часы “горячего” простоя тепловозов и соответственно, непроизводительный расход топлива.

Таким образом, расход энергоресурсов на работу локомотивов зависит в основном от условий эксплуатаций, срока службы, межремонтной наработки, качества ремонта и настройки ДГУ при реостатных испытаниях тепловозов.

Список литературы:

1. Назаров Л. С. Повышение эффективности маневровой работы. / Л. С. Назаров, С. Л. Назаров. // Журнал “Железнодорожный транспорт” № 8, 2001, с. 56-57.

2. Научно – исследовательский институт технологии, контроля и диагностики железнодорожного транспорта. http // www.nitkd.com.

3. Белоглазов А. К. Пути экономии топлива на тягу поездов и маневровую работу “Локомотивы XXI век” / А. К. Белоглазов, В. О. Носков, А. В. Чулков // Материалы // Международной научно-технической конференции посвященной 90-летию начала отечественного тепловозостроения // Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра 1, 2014. с. 205-209.

УДК 621.436

Д.Я. Носырев, *д.т.н., профессор,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ
Е.А. Лысак, *к.т.н., доцент,*
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, РФ

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ТЕПЛОВОЗНЫМИ ДИЗЕЛЯМИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. *В статье рассмотрено влияние выбросов вредных веществ тепловозными дизелями: оксидов азота, оксидов углерода, углеводородов, сажи и других на окружающую среду и здоровье человека*

Ключевые слова: *выбросы вредных веществ, тепловозные дизели, окружающая среда, здоровье человека*

THE IMPACT OF THE HARMFUL EMISSIONS DIESEL ENGINES ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Abstract*. In article influence of emissions of harmful substances by diesels is considered: nitrogen oxides, carbon oxides, hydrocarbons, soot and others on the environment and health of the person*

Key words: *emissions of harmful substances, diesels, environment, health of the person*

Отработавшие газы дизелей представляют сложную многокомпонентную смесь газов, паров, капель жидкостей и дисперсных твердых частиц. Токсичность отработавших газов дизелей определяется 0,1-1% объема газов. Все токсичные компоненты, образующиеся в камере сгорания дизеля, по природе их возникновения можно разделить на две основные группы. К первой группе относятся продукты неполного сгорания топлива: монооксид углерода CO, углеводороды C_xH_y, альдегиды RCHO, сажа. Токсичные компоненты второй группы образуются в результате окисления химических элементов, входящих в состав топлива и воздуха - оксиды азота NO_x и серы SO_2 (см. табл. 1) [1,2,3].

Основным токсичным компонентом отработавших газов дизелей вне зависимости от их типа, класса, размерности и конструктивных особенностей являются оксиды азота NO_x. Они образуются в камере сгорания дизеля путем окисления азота, содержащегося в воздухе, а также азота из азотсодержащих молекул топлива. Определяющее влияние на эмиссию NO_x оказывает температура в камере сгорания. При этом наиболее интенсивно образование оксидов азота (N_2O, NO_2, N_2O_2, N_2O_4, N_2O_5) происходит в первой фазе сгорания до момента достижения максимальной температуры сгорания, и особенно - в период задержки воспламенения. Доля NO_x в суммарных токсичных выбросах составляет 30-80 % по массе и 60-95 % по эквивалентной токсичности.

Диоксид азота NO_2 - газ, который при больших концентрациях обладает удушливым запахом и воздействует на слизистые оболочки глаз и носа, а также на нервную и сердечно-сосудистую системы человека, кроветворные органы и печень. Оксиды азота, взаимодействуя с парами воды в воздухе, образуют азотистую HNO_2 и азотную HNO_3 кислоты, которые разрушают легочную ткань, вызывая хронические заболевания. При концентрациях в воздухе более 0,0013% NO_x действуют как острый раздражитель слизистых оболочек, а при концентрациях 0,004-0,008 % могут вызвать отек легких. Наибольшую опасность оксиды азота представляют в качестве активного компонента смога.

Монооксид углерода (угарный газ) CO присутствует в атмосфере в очень малых количествах, а в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания его содержание может достигать очень значительных величин (до 12% в бензиновых двигателях, работающих на режимах холостого хода). Монооксид углерода CO является промежуточным продуктом химической реакции углеродсодержащего топлива с кислородом воздуха. В цилиндрах дизеля CO образуется из-за неравномерного распределения топлива в зоне горения, что приводит к возникновению отдельных участков с низким коэффициентом избытка воздуха, где наблюдается недогорание части топлива. Другим источником образования CO являются высокотемпературные зоны топливного факела, в которых химическое равновесие смещено в сторону диссоциации диоксида углерода CO_2 с образованием CO и O_2.

Монооксид углерода вытесняет кислород из оксигемоглобина крови, образуя карбоксигемоглобин. Это приводит к падению способности крови переносить достаточное количество кислорода из легких к тканям. Из-за пониженного содержания кислорода в крови наступает удушье. При регулярном воздействии CO на человека отмечаются изменения в составе крови. Длительное воздействие монооксида углерода, содержащегося в воздухе с концентрацией до 0,01%, приводит к хроническому отравлению, а при концентрации около 1% наступает потеря сознания уже через несколько вздохов. CO оказывает негативное влияние и на нервную систему человека, вызывая обмороки, а также изменения цветовой и световой чувствительности глаз. Симптомы отравления CO - головная боль, сердцебиение, затрудненное дыхание и тошнота. Следует отметить, что при сравнительно небольших концентрациях монооксида углерода в атмосфере (до 0,002 %) CO, связанный с гемоглобином, постепенно выделяется, и кровь человека очищается от него на 50 % каждые 3-4 часа.

Углеводороды C_xH_y - это многочисленная группа соединений, представляющих следующие гомологические ряды: парафины, олефины, нафтены, ароматические углеводороды (в том числе полициклические ароматические углеводороды - ПАУ). Наиболее значимыми из них являются легкие газообразные углеводороды и ПАУ. К группе легких газообразных углеводородов, содержащихся в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания, относятся метан CH_4, этан C_2H_6, пропан C_3H_8, этилен C_2H_4, ацетилен C_2H_2, пропилен C_3H_6 и ряд других. В бензиновых двигателях на долю метана приходится 14-58 % от общего содержания в отработавших газах несгоревших углеводородов, а в дизельных - лишь 2-6 %. Другие легкие углеводороды присутствуют в отработавших газах дизелей в существенно меньших количествах. При значительном содержании легких несгоревших углеводородов выхлопные газы имеют белый цвет (дым).

Таблица 1

Усредненный состав отработавших газов двигателей внутреннего сгорания

Компонент отработавших газов	Концентрация в отработавших газах		Токсичные компоненты отработавших газов дизелей на режиме полной нагрузки	
	Бензиновый двигатель	Дизель	Концентрация, г/м^3	Удельный выброс г/(кВт ч)
Азот, N_2	74…77%	74…78%	-	-
Кислород, O_2	0,3…8%	2,0…18%	-	-
Водяной пар, H_2O	3,0…5,5%	0,5…9,0%	15…100	-
Диоксид углерода, CO_2	5,0…12,0%	1,0…12,0%	40…240	-
Оксиды азота NO_x,	0,01…0,8%		1,0…8	10…30
в том числе:				
монооксид азота, NO	-	0,004…0,5%	1,0…4,5	6…18
диоксид азота, NO_2	-	0,00013…0,013%	0,1…0,8	0,5…2,0
Монооксид углерода, CO	0,5…12%	0,005…0,4%	0,25…2,5	1,5…12,0
Углеводороды, C_xH_y	0,2…3,0%	0,009…0,3%	0,25…2,0	1,5…8,0
Бенз(а)пирен, $C_{20}H_{12}$	0…20мкг/м^3	0,05…1%	0,2 10^{-6}…0,5	1 10^{-6}…2
Сажа, C	0…0,04г/м^3	0,01…1,1г/ м^3	10^{-6}	10^{-6}
Диоксид серы, SO_2	-	0,0018…0,02%	0,05…0,5	0,25…2,0
Триоксид серы, SO_3	-	0,00004…0,0006%	0,1…0,5	0,4…2,5
Альдегиды RCHO,	0…0,2%	0,002%	-	-
в том числе:			1,0…10,0	-
Формальдегид, HCHO	-	0,0001…0,0019%	-	-
Акролеин, CH_3CHO	-	0,0001…0,00013%	0,001…0,04	0,06…0,2

Легкие газообразные углеводороды C_xH_y образуются при термическом распаде топлива в зонах срыва пламени, в ядре и в переднем фронте факела, на топливной пленке на стенках камер сгорания и в результате вторичного впрыскивания топлива (подвпрыскивания). Механизм образования C_xH_y зависит от конструкции дизеля и параметров его работы. Одна из основных причин образования CH_x - наличие холодных пристеночных слоев в камерах сгорания. В процессе сгорания топлива пламя распространяется к стенке, от которой отводится теплота, и радикалы, образовавшиеся при горении, рекомбинируются на холодных стенках. В результате в пристеночных холодных слоях цилиндров толщиной 0,005-0,3 мм остаются углеводородные частицы из нагретого, не до конца сгоревшего топлива. Другой причиной образования C_xH_y является наличие в камерах сгорания зон с низким коэффициентом избытка воздуха, в которых остаются несгоревшие углеводороды топлива. В основном это зоны ядра факела и зоны срыва пламени.

Токсикологическое действие газообразных низкомолекулярных углеводородов C_xH_y выражается в наркотическом действии на организм человека, вызывающем состояние эйфории. Токсичность их возрастает при наличии в воздухе других компонентов отработавших газов, которые под действием солнечной радиации образуют фотохимические оксиданты смога, соединяясь с оксидами азота NO_x, олефиновые углеводороды образуют токсичные нитроолефины.

Среди низкомолекулярных C_xH_y наибольшей токсичностью отличаются углеводороды олефинового ряда (этилен C_2H_4 пропилен C_3H_5, бутилен C_4H_8) и, в меньшей степени, парафины (метан CH_4, этан C_2H_4, пропан C_3H_8, бутан C_4H_{10}), вызывающие неприятный запах и раздражающее действие отработавших газов, многочисленные хронические заболевания сосудистой и нервной систем, поражение внутренних органов. Отмечается негативное действие олефиновых и парафиновых углеводородов на сельскохозяйственные растения и животных. Так, при большой концентрации C_xH_y в атмосфере повреждается растительный покров пастбищ, наблюдается пожелтение листьев.

Остальные углеводороды, присутствующие в отработавших газах, - это, главным образом, высокомолекулярные ПАУ.

В выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания обнаружено более 20 различных ПАУ. Наиболее представительными из них являются неканцерогенные пирен, флуорантен и слаботоксичный хризен, а наиболее опасными - бензо(b)флуорантен, бензо(j)флуорантен, фенантрен $C_{14}H_{10}$ и, особенно, бенз(а)пирен $C_{20}H_{12}$.

Кроме полициклических ароматических углеводородов в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания содержатся моноциклические (например, бензол C_6H_6) и бициклические (α-метилнафталин $C_{11}H_{10}$) ароматические углеводороды. Наибольшая концентрация низкомолекулярных ароматических углеводородов отмечается в отработавших газах двигателей с принудительным воспламенением и в многотопливных дизелях, работающих на бензинах. Это объясняется тем, что содержание ароматических углеводородов в автомобильных бензинах может достигает 45-55 %, а одного из наиболее токсичных среди них - бензола - 10 -15 %. Бензол и другие низкомолекулярные ароматические углеводороды являются канцерогенами, вызывающими лейкемию и другие раковые заболевания. Поэтому в странах Западной Европы ограничивают содержание бензола в бензинах на уровне 5%, а суммарное содержание ароматических углеводородов в бензинах - 30%.

Некоторые полициклические ароматические углеводороды являются канцерогенами и, накапливаясь в организме человека, могут вызвать лейкемию и другие раковые заболевания. Канцерогенные свойства этих углеводородов настолько выражены, что даже при периодическом контакте кожи человека с полициклическими ароматическими углеводородами, содержащимися в топливе, отмечены предраковые образования кожи - кератозы, папилломы и др. Ряд полициклических ароматических углеводородов обладает сильными отравляющими свойствами, воздействует на процессы кровообращения, центральную нервную и мышечную системы.

Кислородсодержащие углеводороды - альдегиды RCHO являются продуктами неполного сгорания и образуются на ранних стадиях окисления углеводородов топлива. Среди них преобладают низкомолекулярные альдегиды - формальдегид HCHO и акролеин CH_3CHO. Первый из них представляет гомологический ряд насыщенных альдегидов, второй - ненасыщенных. В отработавших газах дизельных двигателей на долю формальдегида приходится 71-91 % от общего содержания альдегидов (в бензиновых двигателях - 60 %), на долю акролеина – 9-22 %. Остальные 10-15% составляют ряд других альдегидов (ацетальдегид, толуальдегид, бензальдегид, фурфурол). В целом, в отработавших газах бензиновых двигателей содержание альдегидов может достигать 240 мг/м^3, а в дизельных двигателях -30 мг/м^3.

Кроме перечисленных токсичных компонентов в выхлопных газах дизелей могут присутствовать также кетоны, фенолы, нитрофенолы, эфиры фенолов и сложные эфиры, спирты, нитропирены, гетероциклические соединения, ряд других веществ.

Сажа является одним из наиболее значимых токсичных компонентов отработавших газов. Сажа состоит, в основном, из углерода С (95-98%) и химически связанного водорода Н (3-5%). На начальных стадиях сгорания частицы сажи состоят почти из чистого углерода, а затем насыщаются большим количеством углеводородов и их соединений.

Частицы сажи представляют собой пористые формирования углерода С, имеют неправильную форму и линейные размеры 0,1-100 мкм (преимущественно от 0,2 до 1,0 мкм).

Сажа не единственное твердое вещество, содержащееся в отработавших газах. Другие твердые вещества - сульфаты образуются при сгорании серы и ее соединений. Выброс сульфатов в атмосферу с отработавшими газами дизельных двигателей составляет 5-11 мг на километр пробега транспортного средства, а с отработавшими газами бензиновых двигателей – 1-13 мг. Кроме того, в выхлопных газах присутствуют твердые вещества, образующиеся в результате сгорания моторного масла, попадающего в камеру сгорания, а также металлы (сталь и чугун Fe, никель Ni, медь Cu, цинк Zn и др.) и их оксиды, являющиеся продуктами износа деталей двигателя и компонентами присадок к топливу и моторному маслу. При большом угаре масла выхлопные газы могут иметь голубоватый оттенок (голубой дым).

Механизм образования сажи представляет собой последовательность процессов термического разложения углеводородных топлив, образования активных углеводородных частиц в пламени, роста ядер сажи, агломерации частиц и окисления сажи. Таким образом, содержание сажи в отработавших газах является результатом протекания двух определяющих процессов - образования и окисления сажи. Сажеобразование в дизелях зависит от коэффициента избытка воздуха, а также от особенностей процесса смесеобразования, вида применяемого топлива, температуры и времени сгорания.

Наличие сажи в отработавших газах приводит к появлению неприятного ощущения загрязненности воздуха и ухудшению видимости. При вдыхании сажи ее частицы оказывают вредное воздействие на дыхательные органы человека. Они достигают альвеол легких или откладываются в носовых пазухах, трахеях или бронхах.

Крупные частицы сажи (2-10 мкм и более) легко выводятся из организма, а мелкие (0,5-2 мкм) - задерживаются в легких, вызывая хронические заболевания. Но основные токсические свойства сажи обусловлены не углеродом, а присутствием в ней канцерогенных полициклических ароматических углеводородов, в том числе наиболее токсичного среди них - бенз(а)пирена $C_{20}H_{12}$, являющегося индикатором присутствия в отработавших газах других полициклических ароматических углеводородов.

Диоксид серы SO_2 - газ с острым запахом, действует раздражающе на слизистые оболочки и кроветворные органы, вызывает нарушения в обмене углеводов и отравления. При малых концентрациях в воздухе (до 0,001 %) диоксид серы является раздражителем дыхательных путей, а при содержании его 0,01 % и выше - может вызвать смертельное отравление за несколько минут. Смесь SO_2 и CO при длительном воздействии вызывает нарушение генетической функции человека. Кроме того, оксиды серы, реагируя с парами воды воздуха, образуют кислоты - сернистую H_2SO_3 и серную H_2SO_4. Образование этих кислот ускоряется оксидами азота и углеводородами, содержащимися в отработавших газах. Эти кислоты способствуют возникновению смога и кислотных дождей, разрушающе действующих на легочную ткань и вызывающих бронхиальные заболевания.

Наличие сернистых газов в атмосфере оказывает неблагоприятное воздействие и на сельскохозяйственные культуры, разрушая хлорофилл и препятствуя фотосинтезу растений. Растения (особенно хвойные) очень чувствительны к содержанию SO_2 в воздухе: концентрации диоксида серы 0,08-1,0 мг/м^3 в летнее время и 0,2 мг/м^3 зимой приводят к постепенному усыханию большинства растений.

При использовании в многотопливных дизельных двигателях бензинов, содержащих тетраэтилсвинец, улучшающий антидетонационные свойства топлив, в окружающую среду выбрасываются аэрозоли, содержащие токсичные соединения свинца (оксиды и их галоидопроизводные) и аэрозоли, в которых преобладают соединения с бромом, фосфором и хромом. Они попадают в организм человека при дыхании, через кожу и с пищей. Свинец плохо выводится из организма и может накапливаться в нем до опасных концентраций, вызывая нарушение функций мозга, нервной и мышечной систем, органов пищеварения.

Высокое содержание в малоподвижной и влажной атмосфере NO_2, CH_x и других веществ, выбрасываемых в окружающую среду, приводит к возникновению тумана коричневатого цвета, получившего название «смог» и являющегося смесью жидких и газообразных компонентов отработавших газов. Смог раздражает глаза и слизистые оболочки носа, может вызвать различные хронические заболевания.

Еще одним токсикологическим фактором, возникающим при использовании в дизелях облегченных топлив (особенно бензинов), является испарение части топлива и попадание его в атмосферу. Эти испарившиеся легкие углеводороды (бутан C_4H_{10}, пентан C_5H_{12} и др.) имеют неприятный запах, вызывают головные боли, участвуют в образовании различного рода туманов, смогов и т.д.

Выводы.

1. В настоящее время нормируются только четыре компонента вредных выбросов тепловозными дизелями: оксиды азота, сажа, углеводороды и оксид углерода.

2. В тоже время необходимо контролировать при реостатных испытаниях выбросы диоксида серы, твёрдых частицы (марганца, цинка и др.), а также выбросы ПАУ (бензо(b)флуорантена, бензо(j)флуорантена, фенантрена, бенз(а)пирена).

3. В связи с этим, стоит задача разработки технологичных методов контроля всех экологически опасных веществ.

Список литературы:

1. Носырев, Д.Я. Выбросы вредных веществ локомотивными энергетическими установками: Монография. /Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова, А.Д. Росляков – Маршрут, 2006. – 248 с.

2. Носырев, Д.Я. Экологическая безопасность тепловозных дизелей в эксплуатации: учебное пособие / Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова, А.Д. Росляков, Е.И. Сковородников – Самара: СамГАПС, 2004. – 147с.

3. Носырев, Д.Я. Выбросы загрязняющих веществ тепловозными дизелями в условиях эксплуатации: учебное пособие / Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова, А.Д. Росляков – Самара: СамГАПС, 2003. – 119с.

УДК 73.29.11

О.А. Сауытов*, магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.С. Джилкибаев, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Нугмансая, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
А.Д. Баймамыров, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

АНАЛИЗ ПРИЧИН, ВЫЗЫВАЮЩИХ ПОТЕРИ НЕФТИ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация: *В статье показано, что при существующих способах транспортирования происходят значительные потери нефти в пути. На направлениях массовой перевозки наливных грузов наблюдается интенсивное загрязнение балластной призмы и напольных устройств СЦБ, особенно на станциях налива и слива. В результате нарушений технологических режимов перевозки наносится огромный вред ближайшим*

водоемам, так как при образовании нефтяных пленок и эмульсий вода становится непригодной для использования.

Ключевые слова: *нефть, потеря, балласт, земляное полотно, водоем, налив, слив.*

ANALYSIS OF THE CAUSES OF LOSS OF OIL BY RAIL TRANSPORTATION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Annotation: *The article shows that under the existing methods of transportation there are significant losses of oil in transit. In the areas of mass transportation of bulk cargo, there is an intense pollution of the ballast prism and outdoor signalling arrangements, particularly at the stations of loading and unloading. As a result of violations of technological modes of transportation, huge damage is caused to the nearest water bodies, as in the formation of oil films and emulsions, the water becomes unfit for use.*

Keywords: *oil, loss, ballast, roadbed, water, loading, unloading.*

Казахстан методично развивающееся государство, вовлеченное в процессы международных перевозок на всех видах транспорта. Количество участников перевозочного процесса постоянно расширяется с развитием рынка транспортных услуг, как на внутренних, так и на транзитных перевозках грузов.

Республика Казахстан, находясь в очень выгодном географическом положении, является ключевым участником при транзитных перевозках в направлении Азия-Европа.

Общепринятая статистика говорит о том, что 90% всех грузов перевозимых наливом, и более 45% грузов перевозимых в крытых вагонах и контейнерах, имеют ту или иную степень опасности. [2]

Безопасность и соблюдение требований направленных к сохранению жизни людей, экологии и транспортных средств является необходимостью высокой степени ответственности государства и правительства.

Поэтому характер перевозок, особенно опасных грузов, требует к себе особого внимания, как со стороны грузоотправителя, так и всех участников организационного и перевозочного процесса.

В настоящее время годовой объем перевозок нефтяных грузов по Республике Казахстан составляет 207150 тыс. т. Определенная масса нефти после сбора и подготовки перекачивается по трубопроводу. Но некоторая нефть, являющаяся ценным высококачественным сырьем, по технологическим причинам в настоящее время перевозится только железнодорожным транспортом. [1]

При существующих способах транспортирования происходят значительные потери нефти в пути, вызываемые в большинстве случаев следующими причинами:

-выплескивание, течь и испарение в неплотности прилегания колпака цистерны;

-нарушение технологии заключительных операций при наливе (закрытии крышек колпаков цистерн без установки резиновых уплотненных прокладок, неполное завинчивание запоров);

-отсутствие надлежащего контроля за количеством принятой и отпущенной нефти у грузоотправителей и грузополучателей;

-наличие значительного количества цистерн с запорами люка колпака, не соответствующими техническим условиям.

Массовое обследование подвижного состава в пунктах погрузки и выгрузки показало, что только 40% цистерн имеют исправные уплотнительные прокладки, у 28% цистерн они полностью отсутствуют. Из полагающихся по техническим условиям 8 болтов на люке колпака фактически каждая обследованная цистерна имела не более 5, только 20% цистерн имели исправные уплотнительные кольца и полный комплект запорных устройств крышки люка колпака.

При обследовании технического состояния вагонов было выявлено значительное количество цистерн (51%), у которых после ремонта вместо отсутствующих рукояток на откидных болтах люка были установлены гайки различных типоразмеров. Технологическими процессами предприятий наливослива не предусмотрено обслуживание цистерн с нетиповым оборудованием. Поступление таких вагонов приводит к непроизводительным простоям, ухудшению условий труда сливщиков-наливщиков, отправлению незакрытых цистерн, грубым нарушениям правил пожарной безопасности, так как в случае отсутствия необходимого набора гаечных ключей болты люка зачастую сбиваются тяжелыми металлическими предметами. [1]

Выплескивание нефти через верхние люки цистерн приводят в дальнейшем к так называемым потерям от "малых дыханий", вызываемым периодическими колебаниями температуры и концентрации паров в газовом пространстве цистерны. Уменьшить амплитуду колебаний температуры и концентрации паров в газовом пространстве можно применением различных систем теплозащиты - окраской котлов лучеотражающими красками, теплоизоляцией. Однако анализ существующей практики перевозок нефтегрузов показал, что основная масса нефтебензиновых цистерн имеет поверхность котла черного цвета, подтеки нефтепродуктов грузополучателями не очищаются, окраска котлов производится раз в10 лет, во время заводского ремонта.

Таблица 1

Техническое и коммерческое состояние обследованных пистеон в пункте выгоузки

Наименование показателей	Цистерны с объемом котла, м^3			В среднем по результатам выборки
	50	60	72	
Состояние уплотнительных прокладок люка колпака:				
исправные, %	31	38,8	70,1	40,2
с дефектами, %	27,2	34,8	21,7	31,1
отсутствуют, %	41,8	26,4	8,2	28,7
в среднем на одну цистерну, шт.	0,466	0,575	0,852	0,553
Количество болтов люка на одной цистерне, шт.:				
исправных	3,67	5,49		5,14
изготовленных с	3,51	1,26	7,07	1,8
Распределение цистерн с течью (%) в зависимости от ширины следа выплескивания нефти на боковой поверхности котла:			0,29	
0 м	5,1	4,8		7,4
0-1 м	38,5	12,9	0	22,1
1-2 м	35,5	35,5	19,1	32,8
2-4,5 м	18,0	35,5	19,0	29,5
более 4,5 м	2,6	11,3	83,4	8,2
Количества цистерн данного типа в выборке, %	28,4	60	11,6	100
			11,6	

На направлениях массовой перевозки наливных грузов наблюдается интенсивное загрязнение балластной призмы и напольных устройств СЦБ, особенно на станциях налива и

слива. В связи с этих увеличивается объем работ по устранению неисправностей и нарушений в балластном слое и устройствах автоматики, значительно возрастают расходы железных дорог на текущее содержание и ремонт, снижается пропускная способность линий, ухудшаются условия безопасности движения поездов, создается повышенная пожарная опасность. [2]

Нельзя оставить без внимания и такой аспект проблемы, как значительное загрязнение окружающей среды в целом и локально по полосе железных дорог, имеющее место на всем протяжении транспортирования нефтегрузов от района добычи до района потребления. В результате нарушений технологических режимов перевозки наносится огромный вред ближайшим водоемам, так как при образовании нефтяных пленок и эмульсий вода становится непригодной для использования. Между тем, естественные процессы самоочищения воды от нефти происходят очень медленно.

В результате испарений и выплескивания нефти создаются антисанитарные условия в пассажирских поездах, на железнодорожных станциях и прилегающих населенных пунктах, нарушаются условия охраны туда и техники безопасности работников железнодорожного транспорта, снижается безопасность движения поездов и маневровая работы.

Учитывая значения показателей надежности деталей узла герметизации колпака цистерны и основные причины возникновения отказов, представляется целесообразным:

решить вопрос об установлении должного контроля за качеством ремонта и техническим состоянием средств герметизации цистерн; [3]

провести дополнительные исследования в лабораторных условиях по определению нагрузок, действующих на детали узла герметизации колпака при перевозке различных грузов и производстве погрузочно-разгрузочных работ на станциях, расположенных в разных климатических зонах.

Список литературы:

1.Обеспечение сохранности грузов и рациональное использование вагонов. / Межвузовский сборник научных трудов. - Новосибирск, 1982.-132 с.

2.Правила деповского ремонта грузовых вагонов. - М.: Транспорт, 1971.-52 с.

3.Вредные вещества в промышленности. - Т.1. Органические вещества. - М.: Химия, 1976.-592 с.

УДК 629.74

О.В. Соболь, *к.х.н., доцент,*
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка
Д.В. Федорович*, студент*
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
г. Макеевка

АНАЛИЗ КИНЕТИЧЕСКИХ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАВНОВЕСНОЙ И НЕРАВНОВЕСНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СОСТАВА В СИСТЕМЕ $H_2O – Na_2S_2O_3·5H_2O$

Аннотация*. В работе проведен анализ кинетических и термодинамических параметров эвтектического состава при двух видах кристаллизации. Равновесной (КРК) практически без переохлаждений, при незначительных перегревах образца относительно температуры плавления T_L=-12ºС, и неравновесно-взрывной (НРВК) с большими переохлаждениями (до 6-7 градусов) после значительных перегревов. Для использования*

данного состава в качестве фазопереходного холодоаккумулирующего материала (ФПХАМ), рекомендуется работать с небольшими скоростями нагрева и охлаждения и нагревать ФПХАМ значительно ниже критических температур, чтобы кристаллизация носила равновесный характер с незначительными переохлаждениями.

***Ключевые слова**: эвтектика, плавление, кристаллизация, переохлаждение, фазопереходной холодоаккумулирующий материал*

ANALYSIS OF KINETIC AND THERMODYNAMIC PARAMETERS IN EQUILIBRIUM AND NON-EQUILIBRIUM CRYSTALIZATION OF THE EVETIC COMPOSITION IN THE SYSTEM H_2O – $Na_2S_2O_3{\cdot}5H_2O$

***Abstract**. In work the analysis of kinetic and thermodynamical coordinates of the eutectic structure at two types of a crystallization is carried out. Equilibrium crystallization (EC) practically without overcoolings, at slight overheating of an exemplar concerning melting point T_L=-12ºC, and nonequilibrium crystallization and explosive (NEC) with larger overcoolings (up to 6-7 degrees) after the considerable overheating. For use of this structure as cold accumulator material (CAM), it is recommended to work with small heat rates and coolings and to heat CAM much below than critical temperatures that a crystallization had equilibrium character with slight overcoolings.*

***Key words:** eutectic, melting, crystallization, overcooling, of cold accumulator material*

Прогресс во многих областях современной науки и техники в значительной степени связан с использованием низкотемпературных систем, что в свою очередь ведет к их постоянному развитию и совершенствованию. Холод в аккумуляторах запасается рабочими телами – фазопереходными холодоаккумулирующими материалами (ФПХАМ), хранящимися при заданной температуре в конденсированном состоянии (жидком или твердом) в специальных емкостях, аккумуляторах холода (АХ). Они могут быть использованы для различных целей [1-4]. Например, в холодильной промышленности с целью снижения энергетических затрат широко для хранения и перевоза пищевых продуктов используются аккумуляторы холода, «зероторы», эвтектические панели и т.д. [5].

Т.о., одним из важных этапов проектирования (АХ) является выбор фазопереходного холодоаккумулирующего материала. От удачного решения этого вопроса зависит его стоимость и надежность работы [6].

При разработке АХ необходимо руководствоваться следующими основными требованиями к ФПХАМ:

а) температура фазового перехода должна быть увязана с рабочими параметрами холодоносителя в режимах зарядки и разрядки, такими, например, как температура на входе, расход, теплоемкость и т.д.;

б) ФПХАМ должен иметь возможно более высокое значение удельной энтальпии фазового перехода;

в) иметь низкий коэффициент объемного расширения и по возможности меньшую разницу плотностей жидкой и твердой фаз;

г) ФПХАМ должен быть химически совместимым с конструкционными материалами;

д) иметь стабильность состава и теплофизических свойств, при эксплуатации АХ в условиях термоциклирования;

е) должен быть доступным и иметь низкую стоимость;

ж) кроме того, в выбранном ФПХАМ должен отсутствовать или мало проявлять себя эффект переохлаждения при затвердевании. В противном случае нужно предусматривать меры по снижению эффекта переохлаждения.

В качестве ФПХАМ используются как индивидуальные вещества, так и их смеси. Смеси, в основном, эвтектического состава, готовят с целью поиска необходимого

температурного интервала работы холодоаккумулятора и снижения переохлаждения. Кроме того, для предотвращения расслаивания жидкой фазы (например, у гидратов) и стимулирования кристаллизации в смесь вводят различные ингибиторы. Однако поиск соответствующих смесей и ингибиторов зачастую носит интуитивный и случайный характер. Для строгого научного подхода к этой проблеме необходимы систематические исследования условий, вызывающих неравновесную кристаллизацию, устойчивость теплофизических характеристик, построения и анализа равновесных и неравновесных диаграмм состояния и т.д.

В данной работе по экспериментально полученным термограммам проведен анализ кинетических и термодинамических параметров при плавлении и кристаллизации эвтектического состава в системе $H_2O - Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$.

Запись кривых в методе циклического термического анализа (ЦТА) и методе ДТА, а также управление процессами нагрева-охлаждения производилось при помощи измерителя-регулятора THERMOMETR UNIT-325 с ХА-термопарами и выходом на ПК. Все образцы, имеющие одинаковые массы по 1 г помещали в стеклянные пробирки с притёртыми крышечками. Раствор состава готовили путем смешивания 47,8% пятиводного тиосульфата натрия с 52,2% воды. Нагрев и охлаждение образцов осуществляли с помощью печи сопротивления в интервале температур от –25 до + 75°С. Для этого печь помещали в морозильную камеру BEKO FSE 1010, работающую при температуре –30°С. Скорости нагрева и охлаждения подбирались примерно одинаковыми и варьировались в диапазоне 0,1 – 0,2 °С/с. Изучено по три образца, на каждом из которых проведено свыше десятка последовательных термоциклов нагревания и охлаждения. Надежность и достоверность полученных результатов основывалась на совпадении реперных точек со справочными данными и многократном повторении соответствующих экзо- и эндотермических эффектов при непрерывном термоциклировании.

В методе ЦТА источником информации является целая группа параметров, характеризующих процессы плавления, кинетику кристаллизации переохлажденных растворов и др. фазовых превращений, сопровождающихся экзо- и эндотермическими эффектами. Такими параметрами являются:

T_L – температура плавления;

T_S – температура равновесной кристаллизации;

$T_к^+$ – величина перегрева жидкой фазы относительно температуры плавления T_L;

T_{min} – граница метастабильности;

$\Delta T_{LS}^- = T_L - T_{min}$ - степень предкристаллизационного переохлаждения;

ΔH_{LS} – энтальпия плавления;

ΔH_{SL} – энтальпия кристаллизации;

τ и v – время и скорость плавления, либо кристаллизации;

τ_1 – инкубационный период зарождения новой фазы;

τ_2 и $v_к$ – время и скорость коагуляции зародышей;

τ_3 – время затвердевания после коагуляции зародышей;

η - степень кристалличности;

$v_{нагр}$, $v_{охл}$ – скорости нагрева и охлаждения и др.

Результаты экспериментальных исследований процессов плавления и кристаллизации эвтектики свидетельствуют о том, что, как и у чистых компонентов (H_2O и $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) в зависимости от величины прогрева жидкой фазы относительно температуры плавления и дальнейшего охлаждения имеют место два вида кристаллизации [7,8]. Первый вид – это квазиравновесная кристаллизация (КРК), которая происходит при температуре T_S, совпадающей с температурой T_L ($T_L \approx T_S$). Второй вид является неравновесно-взрывной кристаллизацией (НРВК), которая начинается при $T_{min} < T_L$, т.е. после достижения определенных предкристаллизационных переохлаждений $\Delta T_{LS}^- = T_L - T_{min}$. КРК обычно

имеет место после небольших перегревов $T^{+} \le T_{к}^{+}$ жидкой фазы, а типа НРВК после относительно больших прогревов $T^{+} > T_{к}^{+}$ и дальнейшего охлаждения. Величина $T_{к}^{+}$ является как бы водоразделом между последующими видами кристаллизации. На рис. 1 приведены термограммы, характеризующие оба вида кристаллизации КРК (I) и НРВК (II) в координатах температура T – время τ.

При изучении кинетики фазовых превращений растворов наибольший интерес представляют неравновесные процессы (рис. 1, термограмма II), для устранения условий, вызывающих НРВК.

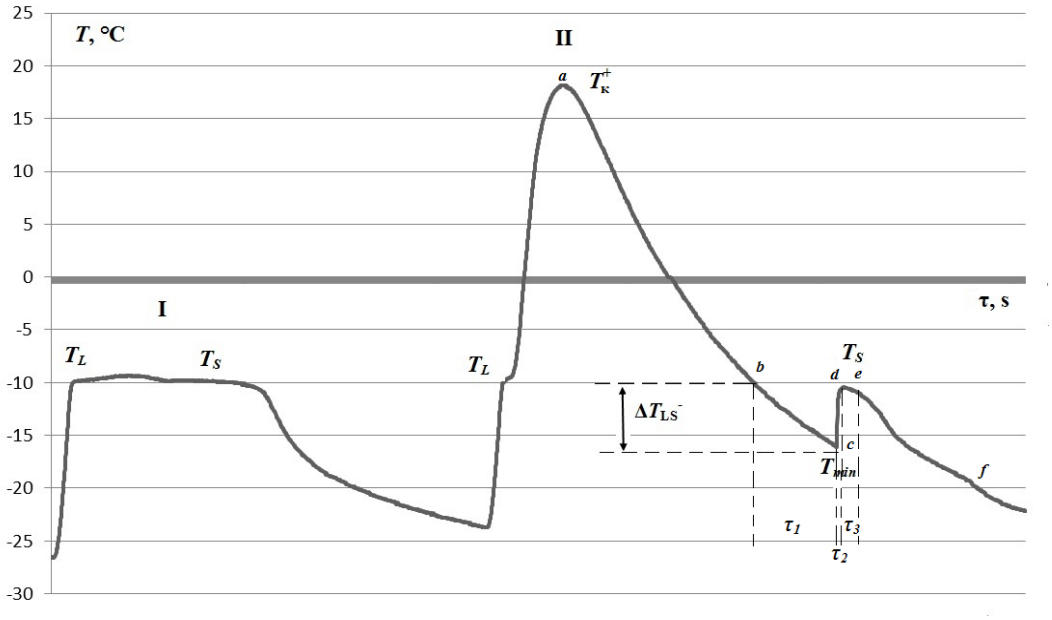


Рисунок 1 – Экспериментальные термограммы эвтектического состава, характеризующие переход от КРК к НРВК.

Кривая охлаждения *abcdef* с учетом фазового превращения дает достаточную информацию о кинетических параметрах затвердевания: скорости массовой кристаллизации *dm/dt*, инкубационном периоде τ_1 зародышеобразования, времени коагуляции зародышей τ_2, времени изотермической докристаллизации τ_3, степени переохлаждения ΔT_{LS}^{-}, времени затвердевания τ_S: $\tau_S = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3$.

Рассмотрим термограмму на участке охлаждения. При охлаждении жидкой фазы за время τ_1 из точки *a* до точки *c* на термограмме какие-либо экзотермические эффекты не фиксируются. Как было отмечено выше, в растворе при охлаждении до температуры T_L (от точки *a* до точки *b*) могут происходить гидратационные процессы по восстановлению стехиометрического состава раствора до насыщенного состояния. Этот процесс может продолжаться в метастабильной области от точки *b* до точки *c*. Далее температура со скоростью ~50°/с быстро поднимается от температуры $T_{\min}$ до температуры плавления T_L за временя τ_2. Быстрый подъем температуры от точки *c* до точки *d* свидетельствует о некотором адиабатном процессе, происходящем в переохлажденном растворе, в результате которого последний прогревается от $T_{\min}$ до T_L.

Наиболее приемлемой моделью, объясняющей последовательные этапы кристаллизации является, так называемая кластерно-коагуляционная теория. Согласно этой модели при охлаждении ниже T_L в переохлажденном состоянии формируются

кристаллоподобные кластеры и зародыши. За время τ_1 во всем объёме образца V (массой m) идет процесс накопления подобных частиц. В реальном метастабильном состоянии распределение этих частиц неоднородно. В наиболее «благоприятной» области образца объёмом V_x (массой m_x) концентрация кластеров – зародышей достигает критического значения $\eta_\kappa = V_x/V = m_x/m$. Близость этих частиц способствует их быстрому объединению (коагуляции) за время τ_2 с образованием первичной твердой массы m_x. Затвердевание за время τ_3 происходит как бы на собственных затравках, сформировавшихся за время τ_1 и τ_2, и носит изотермический характер при T_L. Массовая кристаллизация идет путем присоединения к начальному остову объёмом V_x (массой m_x) оставшихся в образце молекул, кластеров, вторичных зародышей и новых коагуляционных очагов. Как видно из анализа термограмм, роль переохлаждения сводится лишь к начальному этапу зарождения кристаллов, а последующая массовая кристаллизация от первичного переохлаждения фактически не зависит. В литературе [9-13] иногда принято считать, что начало кристаллизации берется от одного первого зародыша. Расчеты показывают, что теплота, выделяющаяся при кристаллизации одного, пусть условно самого большого зародыша размером 1 мкм способна прогреть весь массив, например, 1 г вещества всего на ~10^{-10} градуса, но никак не на десятки для подъёма температуры от $T_{\min}$ до T_L. Длительное существование переохлажденной жидкости означает, что вероятность возникновения зародышей кристаллов в единицу времени очень мала и в некотором диапазоне температур чрезвычайно сильно зависит от температуры. В то же время высокая расчетная концентрация зародышей, быстрый подъем температуры от $T_{\min}$ до T_L в области переохлаждения свидетельствует, вероятно, о коагуляционном механизме кристаллизации после достижения зародышами некоторой критической концентрации. На последнем этапе за время τ_3 затвердевает оставшаяся часть $m' = m - m_x$ (или $1-\eta_k$) образца.

Полученные методом ДТА энтальпии плавления и неравновесно-взрывной кристаллизации образца ΔH_{LS} =193,7 кДж/кг, ΔH_{SL} =168,0 кДж/кг. Видно, энтальпия кристаллизации на 20% меньше чем энтальпия плавления.

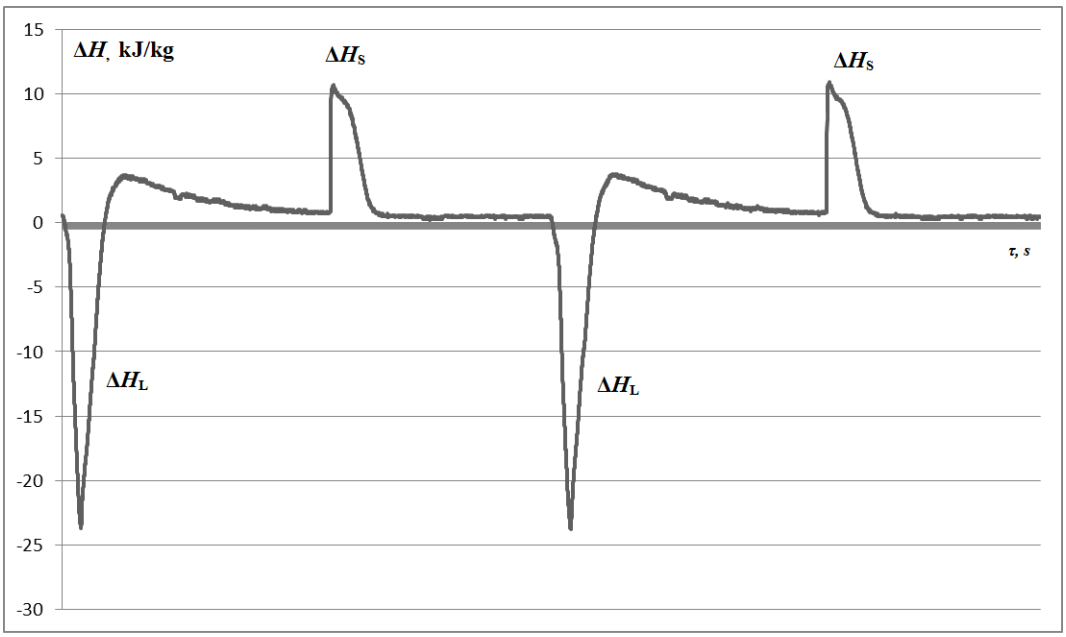


Рисунок 2 – Экспериментальные термограммы эвтектического состава, полученные методом ДТА

Вывод: Подводя итог сказанному выше о взаимосвязи термодинамических и кинетических параметров зародышеобразования и массовой кристаллизации с разновидностями термограмм плавкости, следует отметить, что без использования термограмм невозможен качественный и количественный анализ процессов, происходящих на той или иной стадии кристаллизации. Для использования эвтектического состава в качестве ФПХАМ, работающего при температуре -12 °С, рекомендуется работать с небольшими скоростями нагрева и охлаждения и нагревать ФПХАМ значительно ниже критических температур $T^{+} \leq T_{к}^{+}$, чтобы кристаллизация носила равновесный характер с незначительными переохлаждениями.

Список литературы:

1. Системы хладоснабжения с аккумуляторами холода. Сборник научных трудов. Под ред. Ю.П. Алешина. М.:НПО "Агрохолодпром", 1988. – 126 с.

2. Боярский М.Ю. Основы расчета фазовых равновесий в многокомпонентных смесях. М.: МЭИ, 1984. – 343 с.

3. Кириллин В.А., Шейндлин А.Е., Шпильрайн Э.Э. Термодинамика растворов. М.: Энергия, 1980. – 423 с.

4. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник. Под ред. Григорьева В.А. и Зорина В.М. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 206 с.

5. Малые холодильные установки и холодильный транспорт. Справочник. Под ред. А.В. Быкова. М.: Пищевая промышленность, 1978. – 238 с.

6. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии. М.: Мир, 1987. – 234 с.

7. Александров В.Д. Кинетика зародышеобразования и массовой кристаллизации переохлажденных жидкостей и аморфных сред. – Донецк: Донбасс, 2011. – 591 с.

8. Александров В.Д., Соболь О.В. Экспериментальное исследование влияния перегрева ΔT^{+} жидкой фазы относительно температуры плавления T_{L} на процесс кристаллизации натрия тиосульфата пятиводного. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Хімія і хімічна технологія. – 2005. № 108(8) – С. 65-71.

9. Кидяров Б.И. Кинетика образования кристаллов из жидкой фазы. – Новосибирск: Наука, 1979. – 135 с.

10. Уббелоде А.Р. Расплавленное состояние вещества. – М.: Металлургия, 1982. – 376 с.

11. Чалмер Б. Теория затвердевания. – М.: Металлургия, 1968. – 287 с.

12. Флемингс М. Процессы затвердевания. – М.: Мир. – 1977. – 423 с.

УДК 656.2: 621

А.А. Харина, *ассистент,*
ГОО ВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация. *Рассматривается использования солнечных батарей на железнодорожном транспорте на примере уже введенных в эксплуатацию подвижных составов на солнечной энергии. Использование солнечных батарей сокращение потребление топлива и уменьшает вредные выбросы в атмосферу. Приведен пример нового подхода к изготовлению солнечных батарей, что говорит о возможном перспективном усовершенствовании существующих «солнечных поездов».*

Ключевые слова: *солнечные батареи, электроэнергия, подвижной состав.*

USING SOLAR BATTERIES ON RAILWAY TRANSPORT

Abstract. *We consider the use of solar panels in railway transport on the example of already put into operation of rolling stocks on solar energy. Using solar panels reduces fuel consumption and reduces harmful emissions into the atmosphere. An example of a new approach to the manufacture of solar batteries is given.*

Key words: *solar panels, electric power, rolling-stock.*

В настоящее время солнечная энергетика является направлением альтернативной энергетики, основанным на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемые источники энергии и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределённого производства энергии.

Использование возобновляемых источников энергии в транспортной сфере становится всё более актуальным и находит своё применение во многих странах по всему миру. В последнее десятилетие такой неисчерпаемый источник энергии, как солнечный свет, все больше привлекает внимание мирового сообщества, в связи с дороговизной топливной энергетики, а также существующей экологической проблемой парникового эффекта. Применение солнечной энергии при организации движения транспорта является перспективным направлением в сфере развития транспортных технологий.

Применение солнечных батарей быстро распространяется и совершенствуется на железнодорожном транспорте. Первые упоминания об использовании солнечной энергии в железнодорожной отрасли датируются 2009 годом. Тогда только планировалось в США ввести в эксплуатацию первый скоростной поезд на солнечной энергии, получаемой из солнечной магистрали. Система, предложенная американской компанией, получила название «Солнечная Пуля». Разработка нашла свое применение в 2011 году в Бельгии [1]. Компания Enfinity запустила в эксплуатацию поезд по маршруту Париж-Амстердам. Особенностью данного варианта использования солнечной энергии являлось расположение солнечных батарей на крыше туннеля, отделяющего железнодорожное полотно от автомагистрали. Даже в пасмурную погоду за счет электроэнергии, вырабатываемой солнцем, поезд мог разгоняться до 300 км/ч. Однако проект был очень затратным как в материальном смысле, так и в территориальном. 16 тыс. солнечных пластин занимали площадь равную 8 футбольным полям.

К 2017 году использование солнечных батарей стало более рационально. В ходе испытаний была выработана определенная технология монтирования солнечных панелей на крыше подвижного состава для того, чтобы уменьшить сопротивление воздуха, что, в свою очередь, приводит к уменьшению расхода жидкого топлива.

В Индии был введен в эксплуатацию новый дизельный электропоезд, запитываемый электричеством от солнечных пластин, расположенных на крышах вагонов [2]. Однако в предложенном варианте электричество, генерируемое солнечными батареями, использовалось для обеспечения внутренних потребностей подвижного состава, и не было направлено на тяговые элементы, ввиду того, что в ходе своей работы они могли генерировать до 20 киловатт-часов энергии за сутки. Батарея поезда позволяла уменьшить расход дизельного топлива на производство электроэнергии для освещения, открывания дверей, функционирования табло информации, а также запасать избыток электроэнергии и использовать его в ночное или пасмурное время суток. По заявлению экспертов, которое было сделано изданию Engadget, несмотря на то, что в движение поезд приводит дизельный

двигатель, солнечная энергия позволит ежегодно экономить до 21 тысячи литров дизельного топлива, что в валютном выражении составит 20 тысяч долларов. По предварительным расчётам экспертов, система солнечных батарей на крыше должна генерировать около 7 200 киловатт энергии в год, это компенсирует 9 тонн выбросов углерода в год.

Позднее, в 2017 году Австралийская компания Byron Bay Railroad Company (далее – BBRC) использовала похожий принцип. BBRC отремонтировала три километра железнодорожной линии и мост, а также восстановила и, следовательно, сохранила участок коридора с неработающим железнодорожным сообщением, чтобы обеспечить работу железной дороги, связывающую два ключевых центра Байрон-Бей [3]. Поезд также, как и «Солнечный поезд» в Индии, работает от энергии солнца, генерируемой панелями на крыше подвижного состава. Они вырабатывают эквивалентное количество энергии, необходимое для ежедневного управления поездом, заряжая бортовой аккумуляторный блок.

Однако у Австралийских инженеров изначальная идея заключалась в том, чтобы перейти от дизельного двигателя к солнечной энергии. Солнечные заряженные батареи предназначены для работы во всех системах, включая тяговое усилие, освещение, цепи управления и воздушные компрессоры.

Специально спроектированные изогнутые солнечные панели на крыше поезда в сочетании с солнечной батареей на крыше вокзала (которые могут генерировать до 30 кВт энергии) создают достаточную энергию для питания поезда (рис.1).

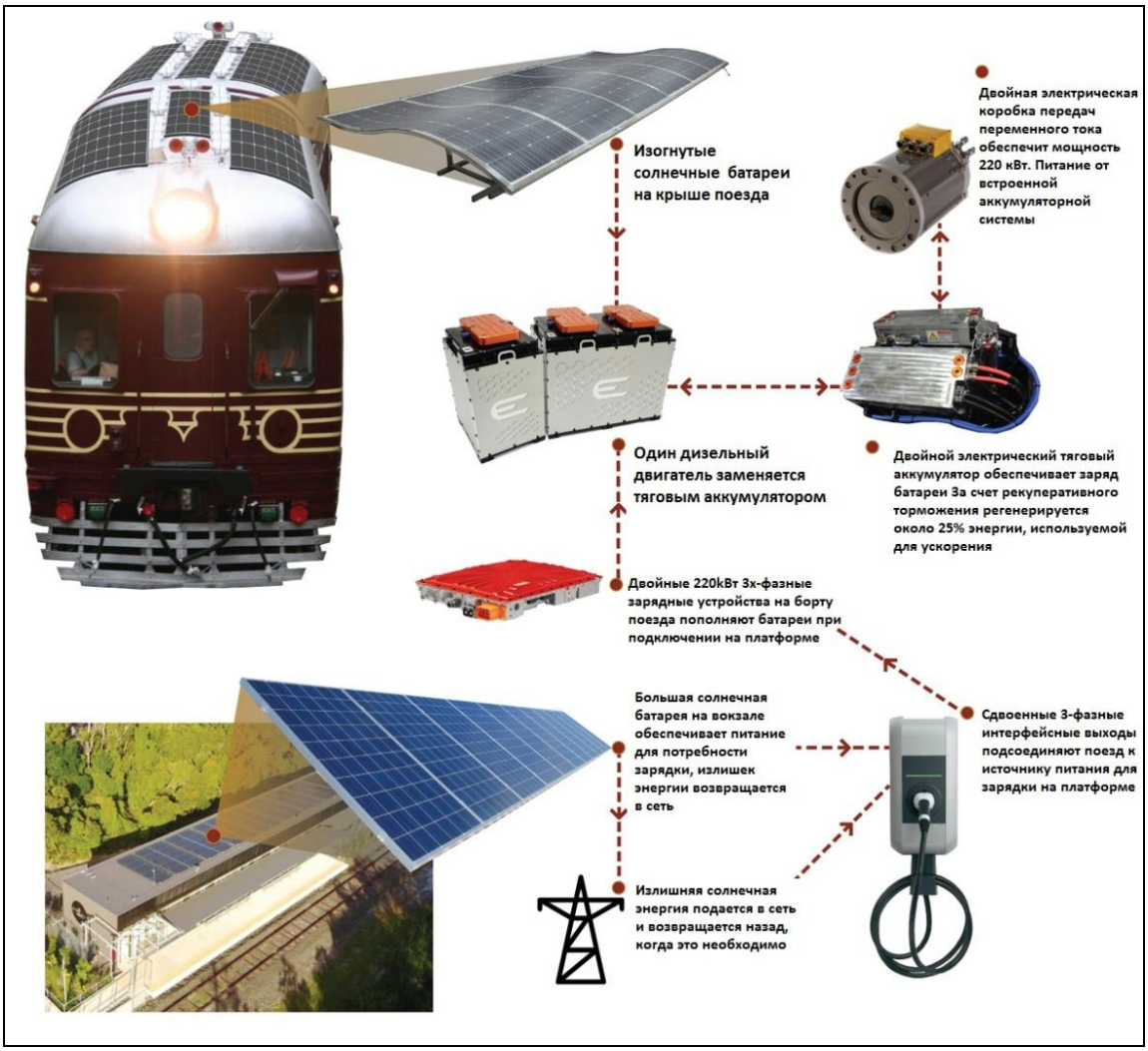


Рисунок 1 – Принцип работы системы BBRC

Регенеративная тормозная система восстанавливает около 25% отработанной энергии каждый раз, когда применяются тормоза. При создании этого экземпляра тягача был заимствован опыт инженеров болидов формулы 1 и современных гиперкаров.

В случае длительного отсутствия солнечных лучей, бортовые батареи могут заряжаться от сетевого питания, используя 100% «зеленую энергию». Как и обычные аккумуляторы, массивы BBRC солнечных батарей накапливают энергию, а затем, когда это необходимо, используют её для обеспечения «жизнедеятельности» подвижного состава.

Используемый подвижной состав был модифицирован для того, чтобы использовать один дизельный двигатель Cummins объемом 14 литров (NT855), который известен в отрасли как двигатель с чистым сгоранием. Таким образом, один из двух дизельных двигателей был удален, а другой остался на борту для веса и баланса, а также для аварийной генерации энергии в случае возникновения электрического дефицита. Однако единственный дизельный двигатель не требуется даже для нормальной работы, в случае длительного отсутствия солнечного света.

BBRC полностью восстановил бездействующую в течение двадцати пяти лет ветку, возвращая её к жизни, восстановил государственную железнодорожную инфраструктуру до своего прежнего стандарта, подходящего для работы поездов.

К концу 2017 года 29 стран обладали солнечной энергетикой, установленная мощность которой превышает 1 ГВт. Россия по настоящее время в их число не входит.

Учитывая реалии современного железнодорожного транспорта в странах постсоветского пространства, использование возобновляемых источников энергии является одним из вариантов улучшения экономической и экологической ситуации в условиях действующей промышленного комплекса. Солнечная электроэнергия является неисчерпаемым, полностью экологически чистым, доступным в использовании ресурсом. Существуют некоторые недостатки в использовании солнечных установок, такие как: очистка поверхности фотоэлектрических преобразователей от снега и инея (сезонная проблема), пыли и других загрязнений (проблема при многолетней эксплуатации), а также градостойкость покрытий, и то, что железнодорожный транспорт работает в не зависимости от времени суток, что сокращает эффективность работы солнечных батарей в ночное время суток, однако их достоинство – экономия электроэнергии, быстрая окупаемость, значительное снижение выброса вредных веществ в атмосферу [4].

Учитывая перспективы развития данной сферы, ученые лаборатории Айдахо разработали новые солнечные батареи, которые способны работать даже в ночное время суток. Они сверхтонкие и значительно ниже по себестоимости за счет используемых материалов - квадратные спирали из токопроводящего металла на пластмассовом листе. Эти «наноантены» диаметром 1/25 толщины человеческого волоса, поглощают инфракрасную энергию, которая в свою очередь в дневное время была поглощена землёй и освобождается от неё на протяжении нескольких часов после захода солнца. Наноантенны могут получать энергию, как от солнечного света, так и от тепла, выделяемого землей, поэтому они намного более эффективны и потенциально более широко применимы, чем традиционные солнечные элементы [5].

Вывод: Таким образом, применение солнечных батарей является инновационным подходом к развитию железнодорожного транспорта на основе «зеленых» технологий.

Список литературы:

1. В Бельгии запустили первый в мире поезд, работающий на энергии Солнца [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: https://www.1tv.ru/news/2011-06-07/123343-v_belgii_zapustili_pervyy_v_mire_poezd_rabotayuschiy_na_energii_solntsa

2. В Индии запустили поезд, почти полностью работающий на солнечных батареях [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: https://hi-

news.ru/technology/v-indii-zapustili-poezd-pochti-polnostyu-rabotayushhij-na-solnechnyx-batareyax.html

3. Byron Bay Railroad Company LTD [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: http://byronbaytrain.com.au

4. Энергосбережение на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / Под ред. В.А. Гапановича. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2012. – 620 с.

5. Новые солнечные панели, которые работают ночью [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: http://www.infuture.ru/article/207

УДК 656.1

***А.Ю.Чуканов**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, РФ
***С.Н.Мозгов**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, РФ
***Д.М. Костина**, магистр*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, РФ
***Э.Н. Бусарин**, к.т.н., доцент*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, РФ

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Аннотация. *Приведен метод повышения безопасности движения транспортных средств позволяющий повысить дисциплину водителей и снизить риск возникновения дорожно-транспортных происшествий за счет применения муляжей фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения.*

Ключевые слова: *безопасность движения, транспортное средство, фотовидеофиксация.*

METHOD OF IMPROVING ROAD TRAFFIC SAFETY AND REDUCING THE RISK OF CAUSE OF ROAD TRANSPORT ACCIDENTS

Abstract*. A method is presented to improve the safety of vehicles to improve the discipline of drivers and reduce the risk of traffic accidents due to the use of models of photo-video recording of violations of traffic rules.*

Key words: *traffic safety, vehicle, photo-video fixation.*

Транспортное обслуживание населения городов в условиях существующей диспропорции между ростом уровня автомобилизации и развитием улично-дорожной сети (УДС) в стране становится все более сложным с точки зрения своевременной доставки грузов, пассажиров и в целом при обеспечении транспортной активности населения. Особенно остро данная диспропорция проявляется в городах. Между тем стремительное увеличение количества автомобильного транспорта на дорогах создает серьезные проблемы,

связанные с повышением интенсивности движения, что неизбежно ведет к росту количества заторов на УДС городов.

В свою очередь заторы имеют негативные последствия такие как: задержки, увеличение времени в пути, расход топлива, дополнительный износ деталей автомобиля, стресс и раздражение водителей и пассажиров, загрязнение окружающей среды, препятствие движению служб экстренной помощи и распространение заторов на соседние улицы.

Из всех выше перечисленных негативных последствий необходимо отдельно отметить стресс и раздражение водителей транспортных средств. Они наносят существенный вред здоровью не только водителей, но и пассажиров, сопровождаются резким ухудшением настроения, не редко перерастают в откровенную агрессию по отношению к другим участникам дорожного движения.

Также это приводит к сознательному нарушению правил дорожного движения (ПДД) водителями, что способствует созданию аварийной ситуации и усложнению движения на дороге вплоть до полной его остановки (при возникновении дорожно - танспортных происшествий (ДТП)) [1].

В соответствии со стратегией безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018-2024 годы направленной на снижение количества ДТП и количества пострадавших в них людей, безопасность дорожного движения во многом определяется дисциплиной и уровнем профессионального мастерства водителей.

В Российской Федерации более 85 процентов ДТП происходит по причине нарушения ПДД водителями транспортных средств. На долю таких происшествий приходится более 80 процентов погибших и более 90 процентов раненых.

Повышение профессионального мастерства водителей согласно исследованиям на УДС города Воронежа позволяет снизить количество ДТП совершенных по вине водителей на 20-30 % за счет техники вождения, нарушений ПДД и правил эксплуатации транспортных средств. При оценке профессионального мастерства с точки зрения надежности необходимо учитывать не только количество совершенных водителем ошибочных действий, но и степень их опасности. Безопасность управления автомобилем оценивается показателем $К_{Б,}$ и показателем надежности работы водителя $К_{Н}$. Это показатель характеризующий степень ошибочной работы водителя определятся наибольшим количеством ошибок при разгоне и торможении, осуществлении маневров и превышений разрешенной скорости. В свою очередь превышение разрешенной скорости негативно отражается на безопасности дорожного движения, тяжести последствий ДТП и требует соблюдения водителями ПДД. Дополнительный контроль за соблюдением ПДД со стороны ГИБДД возможен за счет расширения системы автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД. В настоящее время система фотовидеофиксации нарушений ПДД получила широкое распространение и довольно успешно реализуется во многих городах Российской Федерации.

Однако, следует отметить что широкому применению данных систем несмотря на их явную эффективность мешает высокая стоимость стационарных и переносных комплексов фотовидеофиксации, которая в среднем, превышает 1 млн. рублей за единицу. Обслуживание и ремонт комплексов также является неотъемлемой частью нормативной работы, что в свою очередь требует материальных затрат.

Анализируя опыт применения муляжей комплексов фотовидеофиксации и патрульного автомобиля ГИБДД на УДС и проведенного исследования скорости движения транспортного потока в зоне видимости муляжа, следует отметить существенное снижение количества нарушение водителями скоростного режима движения на данном участке. Однако не все водители своевременно распознают муляж и тем самым проезжают данный участок УДС с нарушением скоростного режима движения. Учитывая, что большинство водителей в том числе и нарушители ПДД используют в автомобиле радар - детекторы, предлагается широкое использование муляжей систем фотовидеофиксации на УДС.

Однако для обнаружения радар-детектором необходимо использование активного муляжа патрульного автомобиля или камеры фотовидеофиксации. Внедрив активный муляж, который издает сигнал на радар-детектор с помощью генератора сигналов в определенной частоте, можно увеличить как безопасность дорожного движения, так и снизить аварийность на УДС. Активный муляж с излучателем излучает сигнал, имитирующий настоящий сигнал и не отличим радар – детекторами от оригинала. В Российской Федерации внедрение активных муляжей фотовидеофиксации с генератором частот подаваемых на радар-детектор в Ка - диапазоне или использованием фото вспышки поможет повысить дисциплину водителей к соблюдению ПДД, а также уменьшит агрессивность вождения.

Выводы: Применение данного метода, позволит повысить безопасность дорожного движения транспортных средств и снизить риск возникновения ДТП, в местах где осуществляется контроль нарушений ПДД в автоматическом режиме, что еще раз подтверждает успешность и необходимость широкого распространения систем автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД.

Список литературы:

1. Методы повышения эффективности управления дорожным движением Бусарин Э.Н., Белокуров В.П., Кораблев Р.А., Климова Г.Н. В сборнике: Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса Материалы 5-ей Международной научно-практической интернет-конференции. под общей редакцией А.Н. Новикова. 2016. С. 295-301.

УДК 656.1

А.В. Шевченко*, старший преподаватель,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
С.В. Шевченко*, старший преподаватель,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

К ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДОРОЖНЫХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ Г.ДОНЕЦКА

Аннотация. *Рассмотрены места проведения ремонта дорог в Донецкой Народной Республике, проанализированы проблемы соблюдения техники безопасности, ограждения мест проведения дорожных работ в соответствии с требованиями нормативных документов.*

Ключевые слова: *безопасность дорожного движения, документы нормативные, происшествия дорожно-транспортные, ремонт дорог, разметка дорожная*

TO THE PROBLEM OF SAFETY IN CONDUCTING ROAD WORKS ON THE EXAMPLE OF DONETSK

Abstract. *Places of carrying out repair of roads in Donetsk people's Republic are considered, problems of observance of safety precautions, protections of places of carrying out road works according to requirements of normative documents are analyzed*

Key words: *road safety, normative documents, accidents, road transport, road maintenance, road markings*

С приходом теплой погоды, дорожные службы мобилизуются и начинают ежегодный ямочный и капитальный ремонты дорог и городских магистралей, мостов, путепроводов и т.д.

В 2017 году в этом направлении удалось сделать определенный прорыв. Если за 2016 год было отремонтировано 19,5 км дорог, то в 2017 году общая протяженность отремонтированных автодорог Донецкого региона составила 77,8 км (+399%) [1].

Впервые за три года Министерством транспорта выполнялся текущий ремонт дорог местного значения. По дорогам государственного значения ремонт был выполнен на участках автодорог общей протяженностью 75,3 км.

Основные объекты по ремонту дорог в 2017 году:

- автомобильная дорога Т-05-07 «Донецк - Харцызск - Амвросиевка - КПП «Успенка» - выполнены работы по устройству двухслойного асфальтобетонного покрытия протяженностью 21,4 км;
- автомобильная дорога Т-05-08 «Донецк - Новоазовск - Седово» - выполнены работы по устройству двухслойного асфальтобетонного покрытия протяженностью 11,9 км, нижнего слоя асфальтобетонного покрытия протяженностью 30,8 км;
- автомобильная дорога М-04 «Знаменка - Луганск - Изварино» - выполнены работы по устройству нижнего слоя асфальтобетонного покрытия протяженностью 10,9 км.

По эксплуатационному содержанию автомобильных дорог общего пользования, а это более двух тысяч км, были выполнены следующие виды работ:

- ямочный ремонт - 42 тысячи квадратных метров;
- замена и восстановление дорожных знаков - 985 штук [2, 5];
- нанесение горизонтальной дорожной разметки - 754,5 км линий разметки [2, 3].

Также в текущем году было проведено обследование более 280 км разрушенных автомобильных дорог приоритетного направления, определены виды ремонтов, составлены акты дефектов и сметная документация. Планы работ по дальнейшему ремонту автодорог вошли в проект Республиканской отраслевой программы «Восстановление сети дорог ДНР на 2018-2020 годы».

При проведении ремонтных работ организация, проводящая работы, должна принять необходимые меры по обеспечению безопасности движения (БДД) в таких местах. С этой целью на участке проведения работ до их начала устанавливают временные дорожные знаки, светофоры, ограждающие и направляющие устройства, делают временную разметку на проезжей части и пр., а в необходимых случаях делают объезд ремонтируемого участка.

При составлении схем организации движения в местах проведения дорожных работ необходимо выполнение следующих требований:

- предупредить заранее водителей транспортных средств и пешеходов об опасности;
- четко обозначить направление объезда препятствий, а при устройстве объезда - его маршрут;
- создать безопасный режим движения транспортных средств на подходах и на участках проведения работ.

При дорожном ремонте обеспечивать безопасность следует не только для работников и техники, участвующих в работе, но и для транспорта, движущегося по ремонтируемому участку трассы. В проектах проведения работ, а также в инструкциях по охране труда рассматриваются все моменты и нюансы безопасности. Но все же, не всегда они соблюдаются [2-5].

Дорожные работы - это опасное мероприятие, особенно если водители и дорожные рабочие не соблюдают технику безопасности. Каждый год на дорогах происходят тысячи происшествий, связанных с проведением дорожных работ; это число просто необходимо уменьшить, ведь это унесенные жизни людей. Необходимость проведения дорожных работ в современном мире сложно переоценить: выбоины и прочие проблемы могут сделать любое дорожное полотно бесполезным, а для их устранения нужны квалифицированные работники.

Правильное и безопасное ведение дорожных работ часто требует задействования бригад из нескольких человек. Все они должны постоянно помнить о соблюдении правил по технике безопасности.

Помимо соблюдения требований техники безопасности дорожными рабочими, ограждение самого места производства дорожных работ и организация движения транспорта в таких местах играет значительную роль. Непрофессионализм, невнимательность, безответственность в данном вопросе может привести к плачевным последствиям, связанным с гибелью и травмированием людей, повреждениями транспортных средств и дорожных сооружений.

На дорогах нас подстерегают различного рода опасные события, самого разного рода, порой непредсказуемые. Поэтому важно помнить о них и готовиться к ним, чтобы обеспечить безопасность работы.

Наверное, самой серьезной угрозой безопасности бригаде дорожных рабочих на дороге можно считать проезжающие машины. Никогда нельзя предугадать, как водитель отреагирует на ведущиеся работы. Если водитель отвлекся, он может резко вильнуть в сторону, а то и въехать прямо в объект проведения работ. Для предотвращения этого, место производства дорожных работ в населенных пунктах обустраивают направляющими конусами, ограждающими щитами и барьерами, а также устанавливают соответствующие дорожные знаки, предупреждающие о ведущихся работах. Данные меры помогут водителям вовремя замедлить движение и, при необходимости, перестроиться в другую полосу движения [3].

Ремонт дороги, если его делать в соответствии с утвержденными нормами и без нарушения технологии, дело нужное. Ибо состояние дороги прямо влияет на безопасность. В Донецкой Народной Республике (ДНР), даже по официальной статистике ГАИ, из-за неудовлетворительного состояния дорог в 2017 году произошло зарегистрировано 1091 ДТП, в которых 127 человек погибли, 1397 получили травмы. Также за год зафиксировано 1890 ДТП без пострадавших. Зарегистрировано 134 аварии с участием детей, в которых 8 несовершеннолетних погибли, 150 были травмированы. Каждое 4 ДТП из этого количества совершено по причине нарушения детьми ПДД. С участием пассажирского транспорта зарегистрировано 79 ДТП, в которых 5 человек погибли, 113 получили травмы. Каждая вторая авария произошла по причине нарушения ПДД водителями.

Но, что примечательно, ни в ГАИ, ни в Автодоре не ведут статистики ДТП в зоне ремонтных работ. В Германии скрупулезно подсчитали, что на ремонтируемых участках автобанов происходит 6,6% всех ДТП с пострадавшими, на загородных дорогах - 0,7% и еще 0,9% в городах.

Рисунок 1 - Ограждение места производства дорожных работ
по просп. Ленинскому в г. Донецке

Направление стрелки на знаке (рис. 1), как бы намекает, где может оказаться водитель из-за несоблюдения требований нормативных документов по обустройству техническими средствами организации движения мест проведения дорожных работ.

Выводы: нарушение требований нормативных документов по ограждению мест проведения дорожных работ, организации движения на них, нарушение техники безопасности дорожными рабочими несет угрозу безопасности движения в местах ремонта дорог. Анализ таких ситуаций с последующей конкретизацией проблем поможет снизить количество дорожно-транспортных происшествий, повышая при этом безопасность дорожного движения в местах производства дорожных работ.

Список литературы:

1. URL: http://smdnr.ru- Загл. с экрана.

2. Правила дорожного движения ДНР. - Донецк: Утв. Пост. Совмина ДНР №3-12 от 12.03.2015. – 108 с.

3. СОУ 45.2-00018112-006:2006 «Порядок ограждения и организация дорожного движения в местах проведения дорожных работ по строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог».

4. ДСТУ 2587-2010. Разметка дорожная. Общие технические требования. Методы контроля. Правила применения.

5. ДСТУ 4100-2014. Знаки дорожные. Общие технические условия. Правила применения.

СЕКЦИЯ №5

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

УДК 656.131

Ю.Х. Гукетлев, *д.э.н., профессор,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
Я.С. Ткачева*, к.э.н., доцент,*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

ТРАНСПОРТНЫЙ ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ КОМПЛЕКС РЕГИОНА

Аннотация. *В статье раскрывается экономическое содержание категории «транспортный инфраструктурный комплекс», рассматриваются основные элементы транспортной инфраструктуры региона, а также основные задачи и функции данной инфраструктуры. Вместе с тем представлены основные вопросы проблемы транспортного инфраструктурного комплекса Российской Федерации.*

Ключевые слова: *инфраструктура, транспортный инфраструктурный комплекс, регион, система, элементы.*

TRANSPORT INFRASTRUCTURE OF THE REGION

Abstract*. The article describes the economic content of the category "transport infrastructure complex", examines the main elements of the transport infrastructure in the region, as well as the main tasks and functions of this infrastructure. At the same time, the main issues of the transport infrastructure of the Russian Federation are presented.*

Keywords: *infrastructure, transport infrastructure complex, region, system, elements.*

Понятие инфраструктура берет свое начало от лингвистического смысла латинских слов infa - ниже и struktura - строение, поэтому это слово можно интерпретировать как «нижнее строение», «фундамент».

Общепризнанным для экономической науки является определение инфраструктуры как «комплекса объектов и сооружений, образующих материально-техническую базу отраслей, которые обеспечивают общие условия для функционирования общественного производства и, способствуя ускорению оборота капитала, повышают уровень интенсификации производственной деятельности.

Таким образом, под инфраструктурой следует понимать совокупность материально-технических систем (объектов), обеспечивающих выполнение основных функций в различных сферах и отраслях деятельности.

Исходя из функционального назначения транспортный инфраструктурный комплекс определяет основные задачи:

- обеспечение движения материальных средств (природных ресурсов, энергии, готовых товаров);
- обеспечение движения рабочей силы (трудовых ресурсов).

Транспортный инфраструктурный комплекс должен развиваться комплексно. Одной из форм комплексирования развития транспортной инфраструктуры в регионе могут быть так называемые специальные зоны [1]. Зоны представляют собой компактные территориальные образования с хорошо развитой соответствующей инфраструктурой и имеющие определенные льготы. Примерами типов специальных зон могут выступать зоны

свободной торговли, научно-промышленные и инновационные центры, торгово-производственные зоны, зоны свободного предпринимательства.

Для перспективного развития транспортной инфраструктуры Российской Федерации представляются важными многие направления развития евроазиатских транспортных коридоров, предложенных Первой Международной евроазиатской конференцией, которая состоялась в мае 1998 года в Санкт - Петербурге. Среди ключевых и перспективных следует отметить следующие [2]:

1. развитие интермодальных перевозок и усовершенствование связей между различными видами транспорта;
2. улучшение использования существующих транспортных средств и устройств посредством их технического обновления и модернизации, а также применения новейших транспортных средств и технологий;
3. развитие информационно-логистических систем для слежения за транспортными процессами;
4. разработка эффективных механизмов финансирования объектов транспортной инфраструктуры, в том числе вовлечение в этот процесс частных инвесторов и международных финансовых институтов.

Это будет способствовать и развитию транспорной инфраструктуры, а также и извлечению дополнительных доходов из уникального геополитического положения нашей страны.

Транспортный инфраструктурный комплекс представляет собой материальные и социально-общественные условия производственной, потребительной и рекреационной деятельности населения.

Основными положениями организации транспорного инфраструктурного комплекса региона являются функциональное зонирование территории и учет системного подхода.

Проведение зонирования территории осуществляется с учетом задач градостроительства на основе проектирования и строительства мест проживания, приложения труда, обслуживания отдыха и связывающих между собой коммуникаций.

Системный подход организации транспортного инфраструктурного комплекса требует представления входящих в него подсистем и способов их разработки как единой системы. Это значит, что транспортному инфраструктурному комплексу характерны основные свойства экономической системы как объекту исследования, анализа и управления.

Интерпретацию свойств системы на транспортный инфраструктурный комплекс можно рассмотреть следующим образом:

1. Транспортный инфраструктурный комплекс есть, прежде всего, совокупность элементов. При определенных условиях элементы могут рассматриваться как системы (подсистемы).
2. Наличие существенных связей между элементами комплекса. Под существенными связями понимаются такие, которые закономерно определяют интегративные свойства данного комплекса.
3. Наличие определенной организации, что проявляется в снижении энтропии (степени неопределенности) данного комплекса по сравнению с энтропией системообразующих факторов, которые определяют возможность создания транспортного инфраструктурного комплекса.
4. Существование интегративных свойств (объединяющих свойств).

Таким образом, понятие транспортного инфраструктурного комплекса характеризуется:

— наличием множества элементов;
— наличием связей между ними;
— целостным характером организации.

В транспортном инфраструктурном комплексе роль интеграционных свойств выполняют коммуникационные связи между транспортными инфраструктурными подсистемами. Такие транспортные инфраструктурные подсистемы как пассажирские и грузовые.

Выполняют функции двойного назначения: объекты и условия функционирования этих подсистем могут параллельно использоваться в производственных целях и для социальных нужд населения с целью создания нормальных условий жизнедеятельности.

Список литературы:

1. Гукетлев Ю.Х., Пассажирский транспорт в социально-культурном пространстве городов и регионов / Ю.Х. Гукетлев, Я.С. Ткачева, Э.Ю. Гукетлев // Новые технологии. 2016. № 4. С. 22-26.

2. Урыков В.А., Модели транспортного инфраструктурного комплекса // В.А. Урыков, Л.И. Зеленина // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 12-1 (44). С. 58-61.

УДК 656.11

Ю.Х. Гукетлев, *д.э.н., профессор*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
И.Б. Ахунова, *к.э.н., доцент*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ
Э.Ю. Гукетлев, *ст. преподаватель*
Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, РФ

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБХОДА ТРАНЗИТНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

Аннотация. *Показана необходимость строительства объездной автомобильной дороги в обход города,* возможность *вывода транзита, а также части городских связей за пределы селитебной зоны города.*

Ключевые слова*: город, дорожная сеть, интенсивность движения, транзитный транспорт.*

THE SUBSTANTIATION OF THE NECESSITY OF THE CIRCUIT OF TRANSIT TRANSPORT IN CITIES

Abstract. *The need to build a bypass road around the city, the possibility of withdrawal of transit, as well as part of city connections outside the residential area of the city, is shown.*

Keywords: *city, road network, traffic intensity, transit transport.*

Рост автомобилизации в городах и отставание развития инфраструктуры УДС приводит к транспортным проблемам, связанным с повышением уровня загрузки, увеличением количества мест концентрации дорожно – транспортных происшествий (ДТП), ухудшением экологической обстановки. Анализ современного состояния дорожного движения, уровня загрузки основных магистралей показал необходимость оперативного управления транспортными потоками, в особенности, их перенаправления с загруженных участков дорожной сети на альтернативные маршруты.

Наиболее актуальной данная проблема становится для средних и малых городов с численностью более 100 тыс. населения, в которых возрастает интенсивность проходящего

транзитного транспортного потока, а, следовательно, вместе с ней и аварийность. Очевидно, что одним из способов повышения безопасности дорожного движения и пропускной способности городских улиц и дорог является строительство обходов средних и малых городов.

Техническая возможность и экономическая целесообразность использования существующих дорог в пригородной зоне и дорожно-уличной сети городов для пропуска по ним перспективных транзитных автомобильных потоков определяется следующими методами [1]:

- по техническим показателям состояния улично-дорожной сети города (УДС) и пригородной зоны, где осуществляется транзитное движение, когда составляют эпюры интенсивности местного и транзитного транспорта, а также пропускной способности перегонов дорог и улиц;
- путем сравнения показателей технического состояния существующей улично-дорожной сети и перспективной интенсивности движения определяют уровень загрузки дорог движением на перспективный период;
- сопоставлением экономически целесообразного уровня загрузки перегонов дорог с уровнем загрузки, определенной на расчетные сроки, устанавливают «узкие» места, где пропускная способность дорог исчерпана, и намечают мероприятия по повышению эксплуатационных качеств улично-дорожной сети города.

Решением транспортных проблем современных городов, в частности, повышения пропускной способности УДС, является изменение геометрической схемы уличной сети, строительство многоуровневых развязок и объездных дорог, устройство организованного парковочного пространства, увеличение скоростного режима на некоторых участках дорог, разработка оптимальных режимов работы светофорного объекта.

Целесообразность строительства обходной (кольцевой) дороги считается обоснованной, когда установлено, что мероприятия по повышению пропускной способности существующей сети дорог не могут значительно изменить положения дорожно-транспортной ситуации. Однако, значительность этого изменения – величина зачастую субъективная.

Географическое и туристическое положение, политическая стабильность республики Адыгея положительно влияют на использование дорожной сети транзитным автомобильным транспортом. В связи с этим интенсивность транспортного потока на республиканских автомобильных дорогах общего пользования в последние годы возросла в несколько раз.

Президентом РФ в 2017 году (на основании обращения главы Республики Адыгея) принято решение о финансировании инфраструктурного объекта «Строительство дороги в обход города Майкопа» (2 –я очередь). Первая очередь объездной автодороги «Майкоп – Туапсе» до автомобильной дороги «Майкоп – Усть-Лабинск – Кореновск» в 7,9 км была построена в 2007 году в рамках ФЦП «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)».

Необходимость данной транспортной артерии обусловлена возрастающим транспортным потоком, поскольку дорожная сеть через город Майкоп является кратчайшим связующим звеном с крупными городами региона, туристским кластером, Черноморским побережьем. По информации Министерства строительства Республики Адыгея «зимой интенсивность движения транспорта в республиканской столице составляет около 37 тыс. автомобилей в сутки, летом она возрастает на треть». С введением в эксплуатацию моста через Керченский пролив ожидается значительное увеличение транзитного потока через город Майкоп.

План перспективного развития дорожной сети и принимаемые технические решения при строительстве или реконструкции автомобильных дорог в зоне влияния российских городов должны происходить во взаимодействии с разработкой и корректировкой генерального плана развития города. Взаимная увязка улично-дорожной сети города и транспортной сети пригородных территорий необходима, поскольку перспективный перевод

дороги общего пользования в городскую улицу позволит комплексно решать задачи экономического развития предприятий города и региона.

Рост интенсивности движения транспортных потоков в населенных пунктах при ограниченной пропускной способности улично-дорожной сети и незначительном резерве ее повышения приводит к снижению эффективности транспортного процесса, безопасности дорожного движения и усилению отрицательного воздействия автомобилей и дороги на окружающую среду [2].

Одним из основных способов решения данной проблемной ситуации является вывод транзитных потоков из города на обходные дороги. С одной стороны устройство обходной дороги позволяет улучшить условия движения и состояние окружающей среды в населенном пункте, а с другой, строительство и эксплуатация обхода наносят вред природе в районе проложения трассы. Целесообразность строительства обходов населенных пунктов определяется не только состоянием условий движения и окружающей среды в населенном пункте, но и тем, какое воздействие окажет обход на указанные факторы. Большое значение имеет удаленность обхода от населенного пункта. Чрезмерное удаление обхода от города обесценивает его значение в транспортной системе города, а слишком близкое - уменьшает его значение как скоростной объездной дороги из-за значительной загрузки местным движением. Определение технической необходимости и экономической целесообразности строительства обходов населенных пунктов в этих условиях является сложной задачей.

Мероприятия, связанные со строительством инфраструктуры, являются достаточно дорогостоящими и в случаях исторически сложившейся застройки не применимы. В таком случае необходимо использовать прогрессивные организационные подходы, основанные на моделировании транспортных потоков и транспортных процессов, а также применении современных технологий и технических средств организации дорожного движения, основанных на информативности и полной автоматизации управления движением транспортными потоками.

Решение о строительстве обходов городов и других населенных пунктов зависит от размеров и планировки города, численности населения, интенсивности транзитного, внегородского и внутригородского движения автомобилей.

Планировка города Майкопа прямоугольная, основные улицы и дороги имеют асфальтобетонное покрытие. Численность населения города оставляет 143,3 тыс.человек , что позволяет классифицировать его по группе «малые города». В настоящее время движение транзитного транспорта по направлению «Автомагистраль Кавказ» осуществляется на данном участке через селитебную территорию г. Майкопа, по улицам г. Майкопа, что отрицательно влияет на экологическую обстановку в городе, уменьшает скорость движения, ухудшает безопасность движения. Транспортная ситуация в городе Майкопе с каждым годом усложняется. Темпы роста численности автотранспорта значительно опережают темпы развития улично-дорожной сети города. Уровень автомобилизации за 5 лет (с 2012 по 2016 г.) вырос в полтора раза, на 2016 год превысил 400 автомобилей на 1 тыс. жителей [3].

В городе отсутствует объездная дорога для транзитного большегрузного и легкового транспорта, что значительно увеличивает транспортный поток, следующий через северную часть города с запада на восток. Чрезмерная концентрация транспортных потоков на ограниченном числе магистралей в центральной части города – Центральный рынок, улицах Краснооктябрьская, Хакурате, Гагарина, Пионерская, Шовгенова, Юннатов, Пролетарская - приводит к заметному снижению скорости движения. Интенсивность движения в пределах Майкопа на различных участках дорог изменяется от 6700 до 14300 автомобилей в сутки, что создает неблагоприятные условия для движения автотранспорта. По мере приближения к центру Майкопа интенсивность движения на дорогах значительно возрастает, что связано с наложением транзитного транспортного потока на внутригородские связи.

Решение транспортных проблем городов предусматривает в качестве направления

строительство сети внеуличных скоростных магистралей, позволяющих «обходить» городскую территорию, что достигается путем строительства объездов городов, позволяющих исключить транзитное движение транспорта [4]. Обходные и кольцевые автомобильные дороги предназначены для транзитного, частично вне- и внутригородского движения, чтобы рационально распределить его между радиальными магистральными дорогами, снизить интенсивность движения автомобилей по улицам города и обеспечить удобство и безопасность движения.

Практика проектирования обходных дорог показывает необходимость учета совместного движения транзитных и местных транспортных потоков.

Анализ научных исследований в области проектирования трасс обходных дорог показывает, что существенным недостатком в решении задач является отсутствие системного подхода, что снижает надежность получаемых результатов.

Не все города обладают положительными общеэкономическими показателями (численность населения, валовой общественный продукт, объем перевозок грузов, объем перевозок пассажиров, численность автомобильного парка, суммарная пропускная способность дорог, выходящих из города) для строительства обходной (кольцевой) дороги, но необходимость в них, явно выражена и усугубляется с каждым годом. Как правило, это большие, средние и малые города и поселки городского типа, через которые проходят основные связующие дороги.

В сегодняшних реалиях, исходя из сказанного, к строительству обходной (кольцевой) дороги следует подходить дифференцировано, и вводить дополнительные показатели для обоснования, оценивать **внетранспортный эффект** региона в целом или населенного пункта. Одним из важных показателей целесообразности организации обхода городов выступает также улучшение экономических показателей населенного пункта, вызванное сокращением задержек в пути транспортных средств, пассажиров и пешеходов, что влечет за собой улучшение качества жизни в населенном пункте.

Выводы.

Строительство обхода города Майкопа приведет к перераспределению транспортных потоков и выводу транзита, а также части городских связей за пределы селитебной зоны города. Это позволит снизить неблагоприятное влияние транспорта на окружающую среду, повысить безопасность движения и снизить себестоимость перевозок за счет увеличения скорости не только отведенного транспорта, но и оставшегося на разгруженных улицах города.

Список литературы:

1. Домбровский А.И. Разработка методики определения целесообразности строительства обходных автомобильных дорог. - Дис...канд.техн.наук, К.: КАДИ, - 1993.- 211 с.

2. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990. – 240с.

3. Ахунова И.Б. Проблемы в организации движения транзитного транспорта на городской территории. XXXV Неделя науки МГТУ. Материалы научно-практической конференции «Наука – XXI веку». – Майкоп: Изд-во МГТУ, 2017, с. 59-64.

4. Сафронов, Э.А. Транспортные системы городов и регионов: учебное пособие / Э.А. Сафронов. – М.: Издательство АСВ, 2005. – 272 с.

УДК 699.822

Н.Г. Евдокимова, *д.т.н., профессор,*
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават, РФ
Н.А. Егорова, *ассистент, аспирант,*
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават, РФ
А.В. Иванова, *студент,*
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават, РФ
Л.Р. Гайсина, *студент,*
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават, РФ

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМОВ МЕТОДОМ ДВУХСТАДИЙНОГО ОКИСЛЕНИЯ

Аннотация. *В работе представлены результаты исследования технологии получения дорожных нефтяных битумов методом двухстадийного окисления гудрона. Основная цель – исследование возможности производства дорожных битумов двухстадийным окислением гудрона с целью совершенствования физико-химических свойств битумов. Анализ результатов исследований показал, что при получении битумов из парафинистых гудронов, процесс окисления целесообразно вести двухстадийно, что позволит получить продукт улучшенного качества*

Ключевые слова: *битум, гудрон, окисление*

STUDYING THE PROCESS OF OBTAINING BITUMES BY METHOD TWO-STAGE OXIDATION

Abstract*. The paper presents the results of studies of obtaining bitumen by a two-stage oxidation. The main goal is the investigation of making bitumen by a two-stage oxi-dation to improve physical and chemical properties of the obtained bitumen, increas-ing the speed of the process and, as a consequence, improving the economic side of production. Analysis of the results of the research showed that the resulting bitumen has improved properties*

Key words: *tar, bitumen, oxidation*

В настоящее время без развитой транспортной структуры невозможно эффективное развитие экономики любого государства, а битумный материал остается незаменимыми в дорожном, промышленном и гражданском строительстве. Качество битума как связующего для асфальтобетонного покрытия является определяющим при устройстве автомобильных дорог. Поэтому особую важность имеет вопрос совершенствования процессов его получения с целью улучшения качества получаемой продукции и ее долговечности.

Основным процессом производства битумов является окисление – продувка гудронов воздухом. Принцип получения окисленных битумов основан на реакциях уплотнения при повышенных температурах в присутствии воздуха, приводящих к увеличению концентрации асфальтенов и смол, способствующих повышению температуры размягчения битумов улучшению адгезионных и эластичных свойств товарного продукта. Основными факторами, влияющими на процесс окисления гудрона, являются природа сырья, исходная температура размягчения гудрона, содержание в нем масел, парафиновых и нафтеновых соединений,

асфальтенов, температура, расход воздуха и, как следствие, продолжительность окисления [1].

При высоких температурах при одностадийном окислении алканы нормального строения являются достаточно инертными в химическом отношении соединениями, в процессе окисления битумов они практически не окисляются и даже тормозят окислению других компонентов. Из-за перехода их из сырья в продукт в неизменном виде ухудшаются основные свойства битума. Парафиновые углеводороды подвергаются деструкции и окислению при более низких температурах. Поэтому целью данного исследования является изучение процесса получения битумов по двухстадийной схеме окисления.

Преимуществом двухстадийного окисления является значительное уменьшение парафинонафтеновых углеводородов на первой стадии при проведении процесса при низкой температуре, которая обуславливает интенсивное образование оксосоединений, которые в дальнейшем при более высоких значениях температур (на второй стадии процесса) участвуют в образовании смолисто-асфальтеновых веществ, являющиеся носителями твердости, пластичности и растяжимости, в следствие чего качество битума начинает повышаться в ходе процесса [2].

В исследованиях процесс окисления сырья проводили в две стадии на лабораторной установке периодического действия. На первой стадии сырье окисляли при температуре 180, 200 и 220 °С до достижения температуры размягчения битумов 40 °С, вторая стадия осуществлялась при температурах 250, 260 и 270 °С до температуры размягчения 47 °С. Процесс проводили при постоянном расходе воздуха. В качестве сырья использовался парафинистый гудрон с установки ЭЛОУ-АВТ-6 ООО «Газпром нефтехим Салават».

В предыдущих исследованиях [3] доказано, что при ведении процесса в две стадии скорость окисления сырья на первой стадии незначительна, происходит окисление только парафинонафтеновых углеводородов без значительного изменения группового химического состава гудрона, что подтверждает низкая скорость изменения температуры размягчения на начальном этапе окисления, а при повышении температуры на второй стадии окислению подвергаются ароматические и смолистые соединения с резким увеличением скорости окисления и температуры размягчения битума.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с увеличением температуры второй стадии окисления более интенсивно возрастает температура размягчение битума и сокращается время окисления при заданном расходе воздуха.

При определении показателей качества, таких как пенетрация и дуктильность, следует учитывать, что они взаимозависимы. На рисунке 1 представлен график зависимости максимального усилия растяжения битума от температуры первой стадии окисления гудрона. Очевидно, что при повышении температуры первой стадии окисления происходит снижение максимального усилия при растяжении, что свидетельствует о повышении содержания парафинов в битуме, следовательно, происходит снижение температуры размягчения, уменьшение пенетрации и дуктильности.

Важным показателем качества битума является адгезия к минеральным материалам, которая характеризует качество асфальтобетонного покрытия. Присутствие в битуме парафинонафтеновых углеводородов препятствует прочному сцеплению битума с поверхностью минерального материала и очень сильно уменьшает структурное влияние этой поверхности на граничащие с ней слои битума.

Использование различных температур в процессе окисления позволяет проследить изменение адгезионных свойств полученных продуктов. На рисунке 2 представлен график зависимости адгезии от температуры окисления первой стадии.

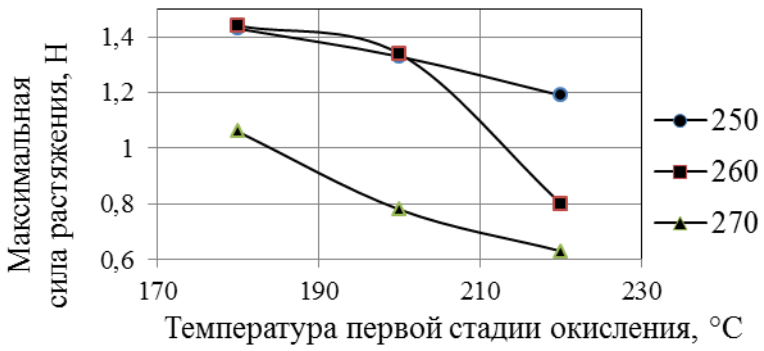


Рисунок 1 – График зависимости максимального усилия растяжения битума от температуры первой и второй стадии окисления гудрона

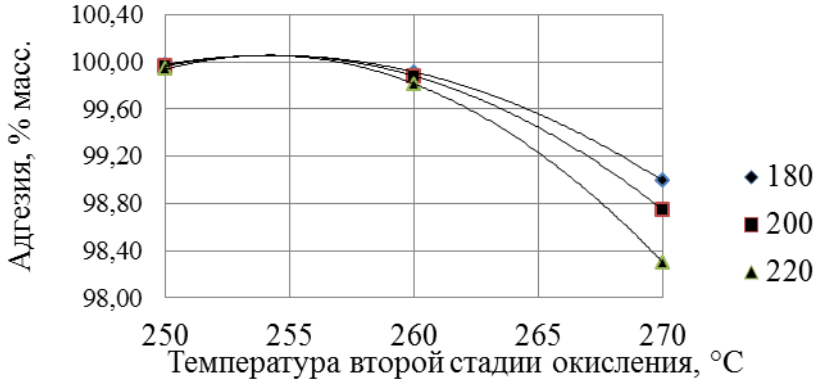


Рисунок 2 – График зависимости адгезии окисленных битумов от температуры первой и второй стадии окисления гудрона

Очевидно, что более низкой температуре окисления, как первой, так и второй стадии окисления, соответствует меньшее количество парафинонафтеновых углеводородов и наилучшие адгезионные свойства полученных битумов.

Необходимо отметить, что показатели качества зависят как от качества сырья, параметров проведения процесса окисления так и от дисперсной структуры битума, поэтому определение влияния температуры окисления гудрона на дисперсные характеристики полученного битума стало следующим этапом исследований.

Размеры и концентрации частиц дисперсной фазы, а также кинематическая устойчивость дисперсной системы позволяет определить качественные преобразования гудрона в процессе окисления и свойства готового продукта. Для определения размеров частиц дисперсной фазы и фактора устойчивости битумов были использованы фотоэлектроколориметрические измерения.

На рисунке 3 представлена зависимость фактора устойчивости битума в процессе окисления от температуры первой стадии процесса, а на рисунке 4 - зависимость диаметра частиц дисперсной фазы битума в процессе окисления от температуры второй стадии процесса окисления гудрона.

Анализируя полученные результаты (рисунок 3), можно сделать вывод о том, что при проведении процесса окисления первой стадии при температуре 200 ^{o}С в независимости от температуры окисления второй стадии происходит увеличение фактора устойчивости, что характеризует наиболее устойчивую коллоидную систему полученного битума. Анализ рисунка 4 показывает, что при более низкой температуре окисления первой стадии (180 ^{o}С), частицы дисперсной фазы имеют наименьшие размеры в окисляемом сырье, чем при более высоких температурах окисления. Конечные размеры частиц дисперсной фазы будут определять физико-химические и эксплуатационные свойства битума, и чем они меньше, тем более высокие значения пластичности будет иметь окисленный битум.

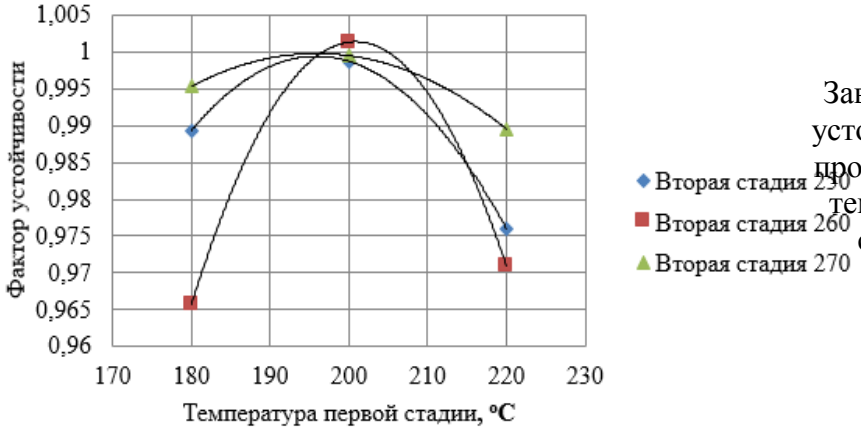


Рисунок 3 – Зависимость фактора устойчивости битума в процессе окисления от температуры первой стадии процесса

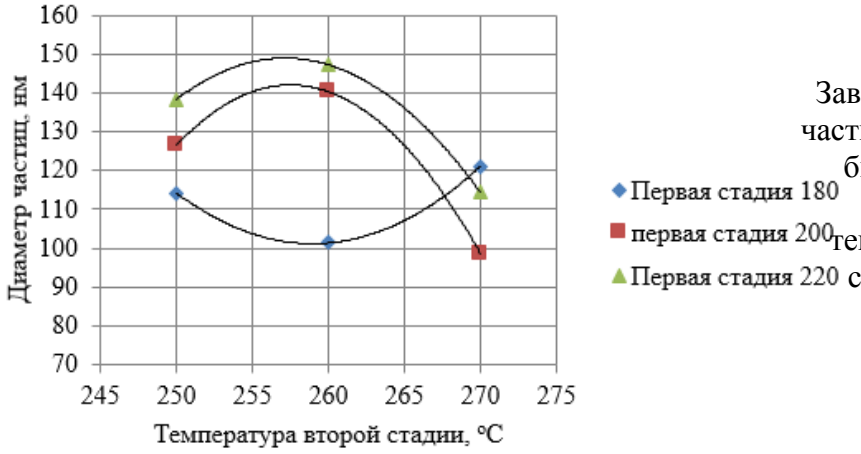


Рисунок 4 – Зависимость диаметра частиц дисперсной фазы битума в процессе окисления от температуры второй стадии окисления

Выводы: установлено преимущество проведения процесса окисления битумного сырья двухстадийно при пониженной температуре на первой стадии окисления и регламентируемой технологией температуре на второй стадии. Предложенная технология позволит получить битумы с улучшенными физико-химическими свойствами и повышенными значениями адгезии к минеральному материалу.

Используя сочетание различных методов исследования как стандартных, так и не стандартных (фотоэлектроколориметрических), можно с большой долей вероятности прогнозировать и подбирать оптимальные параметры процесса окисления сырья битумного производства.

Установлено, что наименьшими значениями размеров частиц дисперсной фазы обладает битум, полученный при температурах окисления первой стадии 180°С и второй стадии 260°С, при этом фактор устойчивости в данных условиях самый низкий, то можно сделать вывод о том, что оптимальными условиями проведения процесса, является температура первой стадии 180-200 ^{o}С, а температура второй стадии 270 ^{o}С. Битум полученный при данных условиях обладает наилучшими физико-химическими свойствами и оптимальной дисперсной структурой типа «золь-гель» [4].

Применение двухстадийного процесса окисления дает возможность оптимизировать групповой химический состав окисленного битума и обеспечить высокие показатели его качества.

Для получения битумного вяжущего для асфальтобетонных покрытий с улучшенными физико-химическими и адгезионными свойствами целесообразно проводить процесс окисления гудрона двухстадийно, что позволит вовлекать в производство парафинистое сырье и получать окисленные битумы с необходимыми эксплуатационными свойствами.

Список литературы:

1. Гун Р.Б. Нефтяные битумы. – М.: Химия, 1973. – 432 с.
2. Евдокимова, Н.Г. О регулировании процесса окисления сырья битумного производства / Н.Г. Евдокимова, А.А. Гуреев, М.Ю. Козлова // Мир нефтепродуктов. – 2011. – №10. – С.21-23.
3. Иванова А.В., Егорова Н.А., Евдокимова Н.Г., Гайсина Л.Р., Хабибуллин А.М. Изучение процесса получения битумов методом двухстадийного окисления / Наука. Технология. Производство – 2017. Экология и ресурсосбережение в нефтехимии и нефтепереработке: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной дню Химика и 40-летию кафедры химико-технологических процессов Филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Салавате / редкол.: Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С.39-41.
4. Колбановская А.С., Михайлов В.В. Дорожные битумы. – М.: Транспорт, 1973. – 264 с.

УДК 658.1:338.45

Козлов В.С., *к.э.н., доцент кафедры «Менеджмент непроизводственной сферы»*
ГОУ ВПО «ДонАУиГС», г.Донецк

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУР ОТРАСЛЕЙ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ

Аннотация. *В статье структурировано отраслевое наполнение видами услуг, а также, проанализирован существующий опыт инновационной политики с целью расширения самостоятельной деятельности субъектов хозяйственной деятельности инфраструктур отраслей и предложены принципы организации для их деятельности в современных условиях.*

Ключевые слова: *субъект хозяйственной деятельности, инфраструктура, регион, прогнозирование, инновационная политика, принципы организации, непроизводственная сфера.*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF BUSINESS ENTITIES OF THE INFRASTRUCTURES NONPRODUCTIVE SECTORS

Abstract*. In the article the branch filling with types of services is structured, and also, the existing experience of innovative policy for the purpose of expansion of independent activity of subjects of economic activity of infrastructures of branches is analyzed and the principles of the organization for their activity in modern conditions are offered.*

Key words: *business entity, infrastructure, region, forecasting, innovation policy, principles of organization, non-production sphere.*

Отрасли непроизводственной сферы подверглись влиянию внешних факторов и оказались в состоянии финансового и структурного кризиса.

В следствии необходимости выхода из кризисного состояния отраслей непроизводственной сферы становится приоритетным вектор направленный на увеличения доли самостоятельности их субъектов хозяйственной деятельности.

Эффективное функционирование экономики и качественное обеспечение жизнедеятельности народонаселения сопровождается сочетанием всевозможных форм передвижения в виде миграционного перемещения людей, различных потоков материалов,

сырья, продукции, потоков материальных и нематериальных услуг. Все это обеспечивает инфраструктура, в каждом отраслевом направлении наполнение происходит различными предприятиями, узлами и направлениями.

Инфраструктура занимает важную роль в формировании единого экономического пространства на региональном и государственном уровнях, со свободным перемещением товаров, трудовых, материальных и финансовых ресурсов, реализацией услуг, на основе правопорядка, установленного и поддерживаемого государством, являясь обслуживающей подсистемой материального производства.

К инфраструктуре относятся отрасли и виды деятельности, способствующие обеспечению поставок, повышению скорости оборота материальных средств и мобильности трудовых ресурсов между удаленными и экономически не связанными друг с другом звеньями производства, предоставляя сопутствующие виды услуг для эффективного осуществление поставленных задач (рис.1).

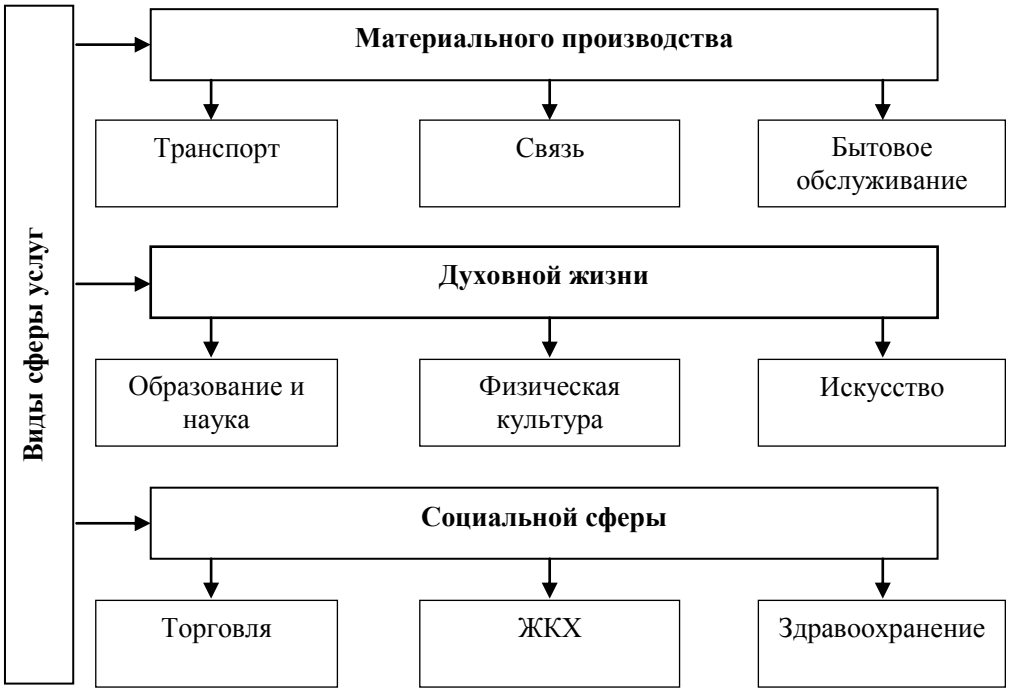


Рисунок 1 – Виды сферы услуг

Динамично развиваться с высоким уровнем мобильности, процессам в экономике, способностям быстро адаптироваться к нестабильным условиям рынка могут быть возможны только при организации обособленных, сформированных и самостоятельных хозяйствующих субъектов инфраструктуры отраслей сферы услуг, что и обеспечивает необходимый, принципиально более высокий уровень качества вспомогательных и обслуживающих работ как единого комплекса.

Только такой комплексный подход к изучению элементов и сетей инфраструктуры как каналов связей позволяет выявить ее роль в трансформации производственной структуры хозяйства, которая выражается, с одной стороны, в концентрации и укрупнении производства и соответствующем формировании инфраструктурных полимагистралей (коридоров), а с другой в специализации и пространственном рассредоточении и дроблении производственных функций и связанной с этим процессом системой фидерных (питающих) сетей, специализированных технических средств. В то же время каждая отрасль хозяйства (в том числе и инфраструктурная, такая, как транспорт, например) имеет «свою», обслуживающую только ее, инфраструктуру, которая в данном случае состоит из стабильных фондовых элементов.

Отдельные проблемы в управлении инфраструктурными предприятиями, особенно в новых экономических условиях, являются большими и сложными, что требует их системной ориентации во внешней среде и моделирования зависимости предстоящего решения от множества внешних и внутренних факторов.

Для принятия всех поочередных решений необходимо всем или большей части хозяйствующих субъектов инфраструктуры определить самостоятельное управление на своей территории. Заниматься коммерциализацией и устанавливать приоритетность деятельности с целью повышения эффективности деятельности и качества предоставляемых услуг. В широком понимании самостоятельность деятельности - это использование субъектом ведения хозяйства в своей деятельности коммерческих начал, подчинения этой деятельности целям получения прибыли, приспособления работы к требованиям рынка с усилением ответственности за результаты хозяйственной деятельности. В основу самостоятельность деятельности субъектов хозяйствования инфраструктуры залаживаются фундаментальные принципы (рис.2).

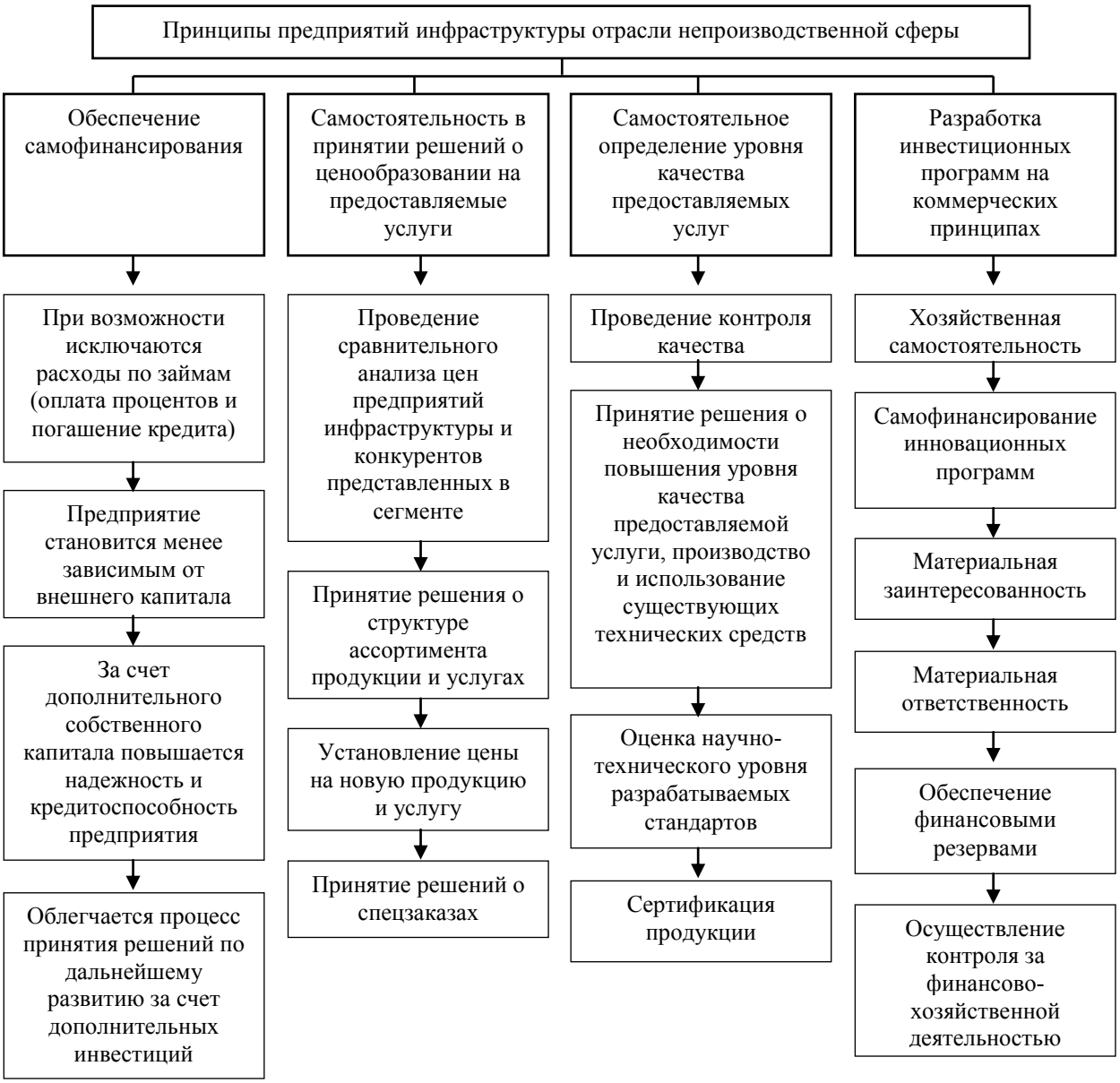


Рисунок 2 – Принципы организации деятельности субъектов хозяйствования инфраструктур непроизводственной сферы

Государственная инновационная политика – деятельность государственных органов по определению приоритетов инновационной стратегии, регулированию инновационной деятельности, поддержке базисных и улучшающих инноваций, малого и среднего инновационного бизнеса, защите интеллектуальной собственности процессе инновационной деятельности, охране национальных интересов при осуществлении внешнеэкономических связей в этой сфере.

Постановка целей к примеру «всемерно расширять и поддерживать» таковыми в принципе не являются и, будучи сформулированными, не позволяют строить целенаправленную политику, обеспечивающую эффективное решение действительно актуальных в современных условиях для экономики задач.

Государственная научно-техническая политика консолидируется с инновационной на основе целеполагания чрезвычайного характера – сохранение существующего уровня и стратегия повышения научно-технического потенциала. Эта задача, безусловно, актуальная, но лимитирована в национальной политике.

Основными источниками для финансирования инновационного процесса могут быть государственные, корпоративные или частные средства.

Не требуется специально обосновывать тезис о том, что именно территориальные административно-хозяйственные комплексы должны являться активными субъектами реализации инновационной политики.

Имеющаяся и формируемая в регионах инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности в отраслях очень неэффективна именно в части влияния на региональную инновационную политику. Представительства центральных органов управления, занимаясь исполнением соответствующих их профилю функций, практически не координируют свою деятельность друг с другом и лишь эпизодически взаимодействуют с государственным аппаратом.

Выводы.

При разработке инвестиционно привлекательных проектов в субъектах хозяйствования инфраструктур отраслей необходимо учитывать, что эксплуатация материальных ресурсов будет проходить в различных климатических зонах.

В условиях современных вызовов система управления инфраструктурой в отрасли должна быть в необходимой для повышения эффективности мере централизованной относительно управления инфраструктурой и обеспечение безопасности и повышение рентабельности, но в то же время и децентрализующей, с тем, чтобы руководители всех структурных подразделений имели право принимать соответствующие решения и имели бы возможность действовать свободно, отвечая за последствия своих действий и получая вознаграждение за оптимальные решения.

Таким образом, процесс перехода субъектов хозяйствования инфраструктур отраслей непроизводственной сферы должен осуществляться лишь после соответствующего прогнозирования и подготовки с учетом внешних и внутренних факторов.

Растущее значение инфраструктур отраслей непроизводственной сферы в решении структурных (и отраслевых, и территориальных) проблем экономики требует исследования самых общих мирохозяйственных тенденций развития инфраструктуры. Объективной основой реализации мирохозяйственных тенденций и процессов, в том числе опережающего развития внешнеэкономического сектора хозяйства, стал огромный прогресс в области производственно-инфраструктурных систем - транспортных, информационно-коммуникационных, складских и распределительных, оказывающих все более мощное «обратное» воздействие на сдвиги в структуре мирового хозяйства.

Исследование этого круга проблем требует широкого междисциплинарного системного подхода, что связано со значительным усилением интегрирующей роли предоставления услуг как мощного фактора ускорения экономического и социального развития отраслей и регионов.

Список литературы:

1. Козлов В.С. Повышение эффективности субъектов хозяйствования инфраструктур отраслей непроизводственной сферы / В.С. Козлов / Сборник научных работ. Серии «Государственное управление». Вып. 9: Экономика и управление народным хозяйством / ГОУ ВПО «ДонАУиГС». – Донецк: ДонАУиГС, 2018. – 245 с.

УДК 625.04

О.А. Сауытов, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.С. Джилкибаев, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Нугмансая, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
С.У. Кулымбетова, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ИЗМЕНЕНИЕ РОВНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Аннотация: *В статье приведены влияние некоторых технологических процессов на ровность покрытия.*

Ключевые слова: *дорога, покрытие, технологий, асфальтобетон.*

THE CHANGE IN THE EVENNESS OF ASPHALT CONCRETE PAVEMENTS

Abstract*. The article presents the influence of some technological processes on the flatness of the coating.*

Keywords: *road, covering, technology, asphalt*

Автомобильная дорога – это комплекс сложных и дорогостоящих инженерных сооружений, без которых невозможно организовать перевозки грузов и пассажиров. Особенно значительна роль автотранспорта в ряде горных районов, где отсутствуют железные дороги и водные пути. Транспортная сеть влияет на размещение производственных сил, освоение новых районов и природных богатств, способствует повышению эффективного использования местных ресурсов и сельскохозяйственных угодий. От сложности дорожной сети и ее качества зависит эффективность использования автотранспортных перевозок.

Рост объемов дорожно-строительных работ требует не только дальнейшего укрепления производственной мощности дорожно-строительных организаций, но и полного рационального использования техники, существенного улучшения организации и технологии строительства, применения в дорожно-транспортном строительстве новых высококлассных материалов и технологий.

Технический уровень и эксплуатационное состояние дорог будет меняться в процессе эксплуатации. Эксплуатационные показатели, что ровность, сцепление и прочность дорожной одежды изменяется в результате сезонных колебаний и метрологических условий, и качества содержания дороги. Как правило, происходит рост интенсивности и изменение состава движения транспорта. Ровность дорожного покрытия является одним из основных показателей, характеризующих удобство движения по дороге и оказывающих решающее влияние на скорость движения автомобилей и транспортную работу дороги в целом. При сдаче в эксплуатацию все покрытия имеют начальные неровности, которые зависят от

материала покрытий и особенностей производства строительных работ: цементобетонные покрытия имеют швы между отдельными плитами, асфальтобетонные покрытия – малые неровности и волны в результате неодинаковой осадки при уплотнении катками. По правилам приемки построенных дорог разрешается сдача дороги в эксплуатацию, если просвет между поверхностью покрытия и уложенной вдоль дороги прямой трехметровой рейкой не превышает следующих значений: для цементобетонных и асфальтобетонных покрытий – 0,5 см, для щебеночных, гравийных – 1,5 см. Отклонения от этих допусков, превышающие их не более чем в 2 раза, допускаются в 5% от общего числа измерений ровности. Эти требования относятся к обычным методам строительства. При работе автоматизированных укладчиков материалов, которые следуют по копирам в виде натянутой строго в соответствии с проектом проволоки или направляются лучом лазера, достигается большая ровность покрытий.

Для контроля ровности дорожных покрытий используют также передвижные рейки длиной 3-4 см, которые при прокатывании по покрытию указывают размер неровностей и сигнализируют, когда они превышают допускаемую. Однако применение реек не характеризует наличие волн длиной 15-25 см, вызывающих опасные колебания автомобилей при движении с высокими скоростями. Ровность больших участков дороги оценивают несколькими способами в зависимости от того, для какой цели нужна эта характеристика. В дорожных организациях используют толчкомеры – приборы, регистрирующие суммарный прогиб рессоры автомобиля при проезде участка определенной длины. Согласно международным нормам ровность оценивается следующим образом:

IRI < 1,0 – отличное

1,0 ≤ IRI ≤ 1,5 – очень хорошее

1,5 ≤ IRI ≤ 2,5 – хорошее

2,5 ≤ IRI ≤ 3,5 – среднее

3,5 ≤ IRI ≤ 4,5 – удовлетворительное

IRI > 4,5 – плохое

Каждая из зарубежных стран устанавливает свои национальные требования по допустимым (предельным) значениям неровностей нового покрытия по методу IRI. К примеру, в Финляндии верхние слои разных категорий дорог не должны иметь неровностей больше 1,4–1,6 мм/м (IRI ≤ 1,4 ≤ 1,6), а нижние слои – больше 1,7–1,9 мм/м (IRI ≤ 1,7 ≤ 1,9). При больших значениях IRI покрытия в эксплуатацию могут не приниматься. Все основные неровности относятся к микропрофилю поверхности покрытия. Ровность дороги или ее покрытия зависит от множества причин и факторов, и поэтому иногда не просто добиться высоких ее показателей. Достаточно указать, что причины появления на покрытии неровностей с «короткими волнами» (мелкие

неровности) могут быть разных причин, а с «длинными волнами» (крупные неровности) – многих причин.

Обобщенно все эти и другие причины можно представить в виде несколько групп, каждая из которых отдельно отражает влияние на ровность самого материала, машины или технологической операции:

- подготовка основания под укладку асфальтобетонных слоев;
- состав асфальтобетонной смеси;
- доставка смеси на укладку и ее загрузки в бункер асфальтоукладчика;
- техническое состояние, правильная настройка и режим работы отдельных механизмов, асфальтоукладчика;
- стабильная работа копирной лыжи и автоматической системы асфальтоукладчика по поддерживанию поперечных уклонов и ровного продольного профиля укладываемого покрытия.

При плохом состоянии дорожного покрытия значительно ухудшаются условия движения: появляются вредные для водителя и автомобиля вибрации, существенно

усложняются условия работы водителя, так как ему длительное время приходится отслеживать состояние проезжей части, часто изменяя траекторию движения, осуществляя торможение и разгоны. Всем этим внимание водителя отвлекается от других важных с точки зрения безопасности дорожного движения элементов дороги, и автомобиля. Поэтому ухудшение ровности дорожного покрытия приводит к повышению аварийности. В технологии асфальтобетонных смесей устройство дорожного покрытия, в том числе с высокой ровностью, завершается операцией уплотнения, которую выполняют различного рода самоходные катки, специально создаваемые для этих целей. То, что сами катки, их типы и приемы выполнения ими операции укатки влияют в той или иной степени на ровность покрытия, известно давно. Конечно, есть общие требования и правила ведения укатки асфальтобетона в покрытии на дороге – обеспечивать плавность реверса хода катка, во время реверса хода отключать вибрацию, не допускать остановок на укатываемой полосе, повороты, смещения с полосы на полосу и другие маневры производить только на уже уплотненной и заметно остывшей части покрытия, начинать уплотнение следует с крайних полос, постепенно смещаясь к середине покрытия и т.д. Их соблюдение, как правило, способствует улучшению ровности покрытия.

Список литературы:

1. Надежко А.А. Справочная энциклопедия дорожника. Том 4. Дорожная наука (ред). – М.: Информавтодор, 2006 – 393 с.

2. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. Том 2(2). – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 320 с.

УДК 621.867.2

Саутов О.А., магистр,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Нугмансая Е.Н., магистр,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Баймомыров А.Д, магистр
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕНТОЧНЫХ ТРУБЧАТЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Аннотация: *В статье показано одним из главных звеньев циклично-поточной технологии транспортировки сыпучего груза, регулируют темп производства, обеспечивают его ритмичность, способствуют повышению производительности труда и увеличению выпуска продукции, позволяют решать вопросы комплексной механизации и автоматизации транспортно - технологических процессов. В данной работе рассматриваются конвейеры с трубчатой лентой для закрытого способа транспортировки, проведены теоретические исследования путем применения патентного, прочностного анализа, математической статистики и моделирования, методов расчета распределенных сил сопротивления движению ленты трубчатого конвейера,матмоделирования движения ЛТК, инженерного расчета с применением CAE компьютерной модели трубчатого ленточного конвейера.*

Ключевые слова: *ленточный трубчатый конвейер, модель, рассчеты, роликоопора, лента.*

METHODOLOGY OF INVESTIGATION OF BAND PIPE CONVEYORS

***Abstract**. The article shows one of the main links of cyclic-flow technology of bulk cargo transportation, regulate the pace of production, ensure its rhythmicity, increase labor productivity and increase output, allow to solve problems of complex mechanization and automation of transport-technological processes. In this paper, pipelined conveyors for a closed transport method are considered, theoretical studies are carried out using patent, strength analysis, mathematical statistics and modeling, methods for calculating the distributed forces of resistance to the movement of a tubular conveyor belt, the mathematical modeling of LTC motion, engineering calculation using SAE computer model of a tubular belt conveyor.*

***Key words:** belt conveyor, model, calculations, roller bearing, tape.*

В последнее время одной из основных проблем при создании транспортных систем является проблема экологической защиты окружающей среды от вредного воздействия транспортируемого груза. Еще одним, не менее важной проблемой является необходимость прокладывать транспортные линии в условиях плотной застройки современных городов, когда трасса должна обходить уже существующие объекты, т.е. быть криволинейной, и при этом также должно быть исключено пыление грузов и различные перегрузочные пункты [1]. Одновременное решение указанных проблем в настоящее время все чаще осуществляется при использовании ленточных трубчатых конвейеров (ЛТК). В связи с этим данная работа актуальна в наше время. Важность работы заключается в разработке методики специального проектирования ЛТК, включающей создание специальных опорных элементов, закручивающих ленту в трубу и концепции компьютерной среды проектирования.

На первом этапе производили расчет конструкции ленточного трубчатого конвейера с исходным набором параметров с целью создания командного файла с описанием расчета параметрической модели конструкции (analysis file). На втором этапе этот командный файл передавали в модуль вероятностного анализа, где задавались распределения плотности вероятности для входных случайных параметров, затем программа осуществляла нам серию расчетов на основе алгоритма, описанного в этом командном файле. В результате определяли распределения плотности вероятности выходных параметров (в данном примере используется один выходной параметр) и их зависимость от тех или иных входных параметров [2].

Проводили расчет напряженно-деформированного состояния ленты - тягового органа ЛТК, где рассматривались методы и способы геометрического моделирования, которые заключаются в интерактивном порождении пользователем 3D модели, состоящего из конструктивных элементов: ленты, груза, роликоопор, металлоконструкции. Синхронное геометрическое моделирование основано на комплексном применении методов граничного представления объемных тел, вариационной параметризации.

Геометрическая модель ЛТК наглядно определяют структуру всей модели, содержит важные информационные ресурсы, необходимые на всем процессе создания конвейера, которая создается восполнением новых данных.

Основными операциями движения для геометрического моделирования явились: привязка узлов, построение по сечениям, (рисунок 1) .

Для создания геометрической модели ЛТК были использованы численные значения параметров, использованные в моделях примитивов. В процессе диалогового построения геометрической модели ЛТК точные сопряжения получены с использованием сопряжений примитивов между собой «привязок». «Привязки» включают характерные точки векторных геометрических объектов (концы, середина отрезков, центр окружности, точки пересесения и т.д.). Наличие информационного программного обеспечения в виде библиотек и базы данных, содержащие готовые стандартные геометрические элементы

позволили построить объект – трубчатый ленточный конвейер в 3 D. В процессе моделирования ЛТК учитывались функции определения, отношения между параметрами ленты, опор, металлоконструкции, шага роликоопор.

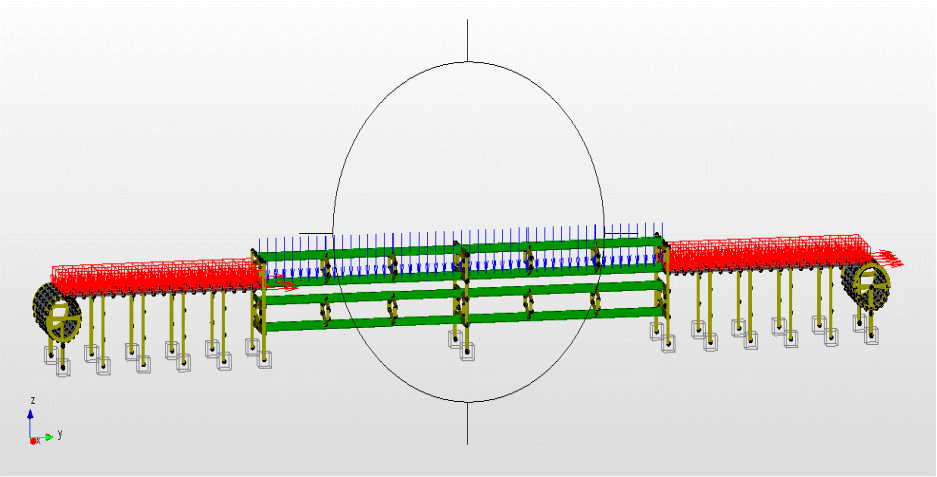


Рисунок 1 – Геометрическая модель ЛТК в стержневом виде

Процесс моделирования был разбит на 3 части. На первом шаге конвейерная лента была постепенно свернута в трубу с помощью моментов M1 и M2, распределенных по ее краям (рисунок 3). Сначала модель была постепенно нагружена моментом M1. Лента была продольно разделена на 2 симметричных части и узлы на плоскости симметрии были закреплены заданными нулевыми значениями всех степеней свободы. После того как моменты M1 достигли своих конечных значений, лента нагрузилась моментами M2. Оба момента были пропорциональны времени t и их конечные значения были определены, поэтому в конце этого шага лента была полностью свернута. Роликоопоры были закреплены во время этого шага, рисунок 8.

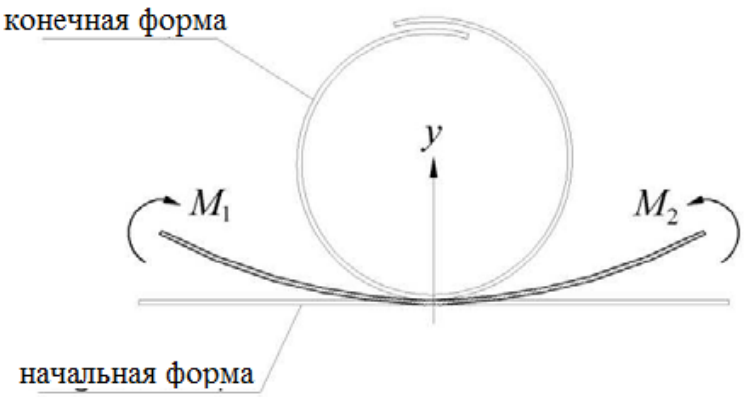


Рисунок 2 – Заданные смещения роликоопор

На 2 шаге роликоопоры заняли конечное положение вокруг свернутой ленты, как показано на рисунке 4. Конечно-элементная сетка была рассмотрена как оболочка. Для того, чтобы поддерживать свернутую форму ленты, распределенные моменты остались равны своим конечным значениям во время второго шага[1,3]. Сечение ЛТК с грузом представлено на рисунке 5.

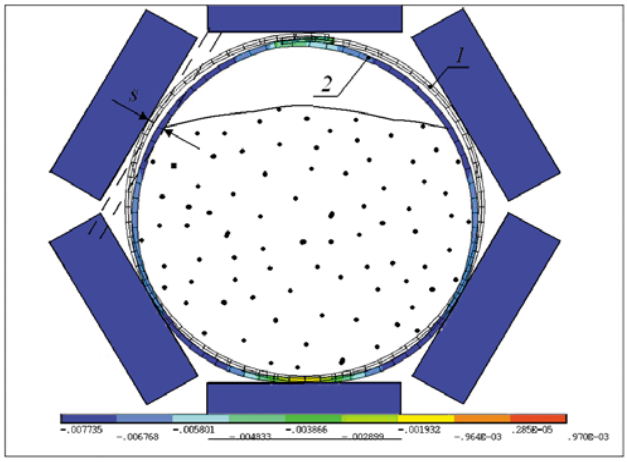


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель сборки

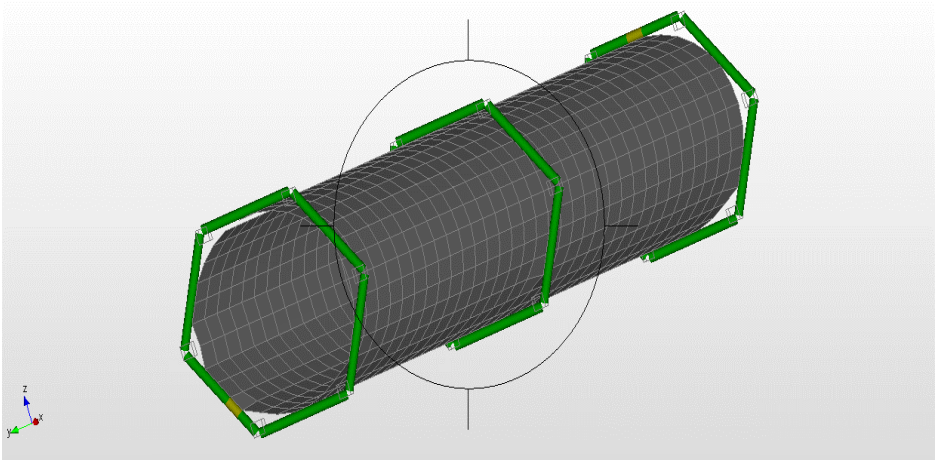


Рисунок 4 – ЛТК в сечении

На рисунке 5 показано напряжения в ленте и роликоопорах.

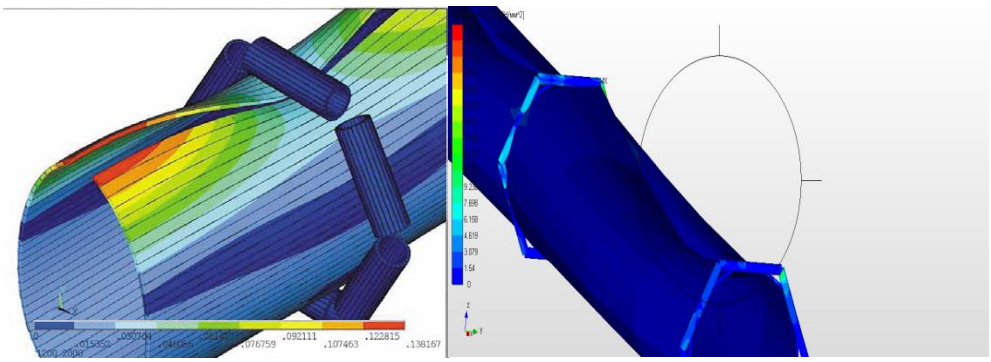


Рисунок 5 – Напряжения в ленте и в роликоопоре

На третьем шаге анализа свернутая лента постепенно разворачивается, так что конечная форма остается в рамке роликоопор (рисунок 6). В то же время узлы в плоскости конвейерной ленты были освобождены от всех заданных степеней свободы. Во время этого шага присутствует нагрузка.

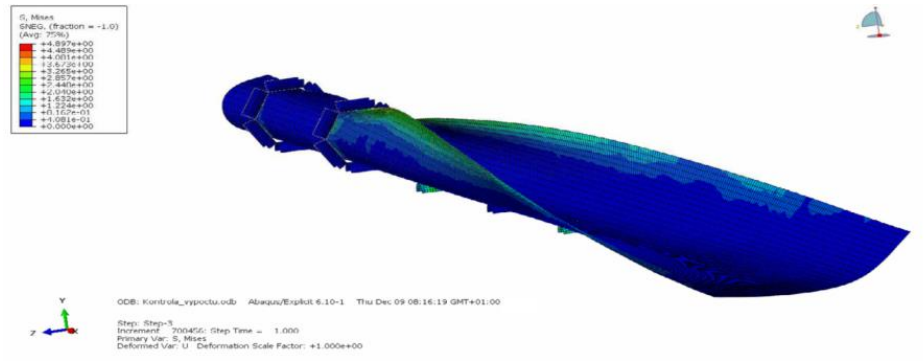


Рисунок 6 – Процесс разворачивания ленты

Таким образом, трубчатая конвейерная лента изолирует транспортируемый материал и окружающую среду друг от друга. В конце трассы (перед головным барабаном) свернутая в трубу конвейерная лента открывается при помощи специально расположенных роликоопор и принимает сначала желобчатую, а потом и плоскую форму на барабане. Это позволяет разгружать транспортируемый материал так же, как в случае с обычными ленточными конвейерами.

Нами были рассмотрены нагрузки, действующие на роликоопоры ЛТК. Были получены результаты, которые показаны на рисунке 7. Графики показывают силы на первом направляющем ролике, на котором лента уже свернута в трубу. В процессе работы, эта ролиокопора подвержена максимальной нагрузке, так как лента, которая на него опирается, плоская с одной стороны затем сворачивается в трубу (рис.4). Поэтому самые большие силы сопротивления движению ленты присутствуют на этой роликоопоре.

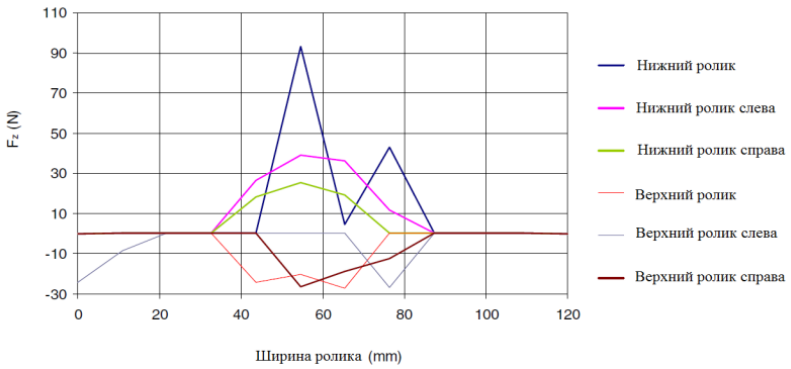


Рисунок 7 – Нагрузки,действующие на роликоопоры

Выводы.

Выполнена компьютерная модель в 3D трубчатого ленточного конвейера с использованием программных продуктов Solid Works, APM, включающая: создание специальных опорных элементов и роликоопор, закручивающих ленту в трубу, выбор элементов металлоконструкции и расчета их на прочность, роликоопор, поддерживающих устройств конвейера

Список литературы:

1. Дмитриев В.Г., Сергеева Н.В. Определение распределенных сопротивлений движению ленты на прямолинейных участках трассы ленточного трубчатого конвейера // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008г. – №9. – С. 245 – 249.

2. Сазамбаева Б.Т.,Кадиракын Г.Р., Исследование параметров трубчатого ленточного конвейера // Вестник КазНТУ. - Алматы 2015г.- № 5., С. 104-106.

3. Sazambayeva b., Kuanyshev g. , Zhumanov m., Kozhataev S. Determination of torques on the tubular belt conveyor // Mat. Of the XII intern. scient. and pract. conf. Scientific horizons-2016г. С. 3-11

4. Сазамбаеа Б.Т., Ахметова Ш.Д., Куанышев Г.И., Жуманов М.А. Конвейеры с трубчатой лентой // Журнал СиБАК. - 30.08.2016г. - № 8. С. 69-75.

УДК 338.47

***А.Г. Федорченко**, ассистент;*
Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДонНТУ», г. Горловка
***А.А. Гвоздь**, студент бакалавр;*
Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДонНТУ», г. Горловка

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г.ГОРЛОВКА И ЕЁ РОЛЬ В РАМКАХ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. *В работе исследовано состояние транспортной инфраструктуры Донецкой Народной Республики на примере г. Горловка. Выявлены и оценены уровень состояния транспортной инфраструктуры, вследствие неподобающего управления транспортным комплексом. Определены направления развития транспортной инфраструктуры с учетом ее значения в процессе реализации национальных экономических интересов.*

Ключевые слова: *транспортная инфраструктура, рыночные отношения, транспортные услуги.*

PROBLEMS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE G.GORLOVKA AND ITS ROLE IN THE FRAMEWORK OF THE DONETSK PUBLIC REPUBLIC

Abstract*. The article examines the state of the transport infrastructure of the Donetsk People's Republic on the example of Gorlovka. The level of the state of the transport infrastructure has been identified and assessed due to inappropriate management of the transport complex. The directions of the development of transport infrastructure are determined taking into account its importance in the process of realization of national economic interests.*

Key words: *transport infrastructure, market relations, transport services.*

На сегодняшний день транспортная инфраструктура находится в экономическом льде, через транспортную зависимости страны, физического и морального износа материально-технической базы, диспропорций и неравномерностей размещение видиляемых инвестиций, отсутствия рыночного механизма функционирования и управление.

Настоящее современного города тяжело представить без стабильного функционирования транспортного комплекса. Городской транспорт и городские пути отождествляют с системой кровеносных сосудов, функция которой состоит в обеспечении жизнедеятельности города [1].

Современный ритм жизни предъявляет высокие требования к уровню мобильности населения. Первоочередной задачам транспортной сети большого города выступает обеспечения удобного и быстрого доступа к месту работы, сферам обслуживания, культурных и образовательных заведений, поэтому администрация г.Горловка целеустремленно осуществляет политику поэтапного создания оптимальной для города транспортной инфраструктуры, ориентированной на реализацию интересов потребителей транспортных услуг.

Главнейшей предпосылкой эффективного функционирования городского общественного транспорта выступает количество и техническое состояние подвижного состава. Проблема в первую очередь состоит в обновлении (модернизации) и пополнении парка троллейбусов, трамваев и автобусов.

В современных условиях реформирования экономической системы ДНР транспорт и транспортные системы выступают одним из основных составляющих эффективного развития логистики в промышленном секторе.

Проведя анализ функционирования транспортной системы ДНР, можно утверждать, что она значительно отстает от среднего уровня развития транспортной инфраструктуры и все еще не отвечает стандартам и требованиям мирового уровня. Принято считать, что транспортно-логистическая сфера ДНР находится на довольно низком уровне в сравнении с другими странами мира. Данный рынок довольно слабо структурирован и сформирован на попытках и ошибках. По нашему мнению, большинство проблем возникли от непропорционального развития транспортных и логистических услуг. На сегодняшний день, в ДНР отсутствует любая стратегическая программа или государственная система регулирования транспортно-логистической системой.

Государство не принимает участие ни в планировании отрасли, ни в развитии инфраструктуры, ни в строительстве логистических объектов общегосударственного значения, терминалов, мультимодальных центров и т.п. Вообщем, основая транспортной политика страны должна быть направлена на решение основных проблем транспортного сектора и на создание комплекса логистических центров по всей её территории с организационно-экономическими, финансовыми и нормативно-правовыми механизмами для привлечения больших инвестиций, необходимых для формирования опорного каркаса транспортной сети и развития производственной, логистической и социальной инфраструктуры. Организация перевозочного процесса должна базироваться на организационно-техническом и технологическом взаимодействии разных видов транспорта, широком развитии мультимодальных, интермодальних и комбинированных перевозок грузов, основанных на логистических принципах. Именно с этой целью, необходимо обратить внимание на строительство новых мультимодальных транспортно-логистических центров во всех больших транспортных узлах. На сегодня, из-за отсутствия координации при планировании промышленно-складской и транспортно-логистических зон в стране сформировалось рассеянное и неэффективное размещения транспортно-логистических центров. Такая ситуация привела к значительному росту расходов в сфере производства и услуг, за счет чего замедлился рост всех областей экономики страны. Кроме того, ДНР имеет все возможности для развития своего транзитного потенциала на международном рынке, однако она не может воспользоваться данными преимуществами из-за низкого развития логистической инфраструктуры, в том числе и логистических центров. Транзитный потенциал дал бы возможность увеличить внешнеэкономические показатели, то есть повысить темпы роста экспорта товаров. Рациональное использование логистических и транспортных возможностей приведет к более стабильному развитию всей транспортно-логистической инфраструктуры страны и повысит ее конкурентоспособность на международном транспортном рынке. Резкий рост рынка торговли приводит к необходимости развития услуг транспортной и складской логистики, которые объединены в едином логистическом комплексе - логистическом центре.

Создание и организация эффективного функционирования масштабных логистических центров нового поколения является единым подходом к удовлетворению возрастающего спроса на транспортные услуги в стране и решение существующих проблем. Это позволит повысить конкурентоспособность грузовых перевозок [2].

Главными факторами падения объемов перевозок, кроме военно-политического конфликта в нашем государстве, также являються ряд других причин, а именно:

- значительное падение объемов промышленного производства вследствие конъюнктуры внешних рынков, которые имеют тренд ухудшения;
- снижение объемов внутреннего спроса по причине уменьшения покупательной способности.

В последнее время потребности в транспортных услугах только возрастают. Значительная часть объектов инфраструктуры выходит из строя, стала технически-непригодной, морально устаревает [3]. Несмотря на общую адаптацию транспорта к рыночным условиям и прифронтовому значению города, состояние транспорта и уровень его развития в данное время нельзя считать удовлетворительным.

Системной проблемой транспорта выступает несоответствие между низким уровнем ее развития, эффективностью и качеством функционирования и возрастающим спросом экономики и общества на транспортные услуги. Это проявляется в следующем:

1) состояние транспортной сети не отвечает существующему и перспективному грузо- и пассажиропотокам.

2) транспортные технологии не отвечают современным требованиям эффективного функционирования транспорта, препятствуют удовлетворению возрастающего спроса на качественные транспортные услуги, происходит снижения себестоимости перевозок, нет оптимального использования существующей транспортной инфраструктуры.

3) уровень доступности и качество транспортных услуг не отвечают нуждам населения города. Общественный пассажирский транспорт в городах и в пригородных зонах не в состоянии обеспечить спрос на качественные пассажирские перевозки. Значительная часть сельских населенных пунктов таких как Гольма, Пантелеймоновка, Озеряновка, поселок шахты Кочегарка не обеспечена связью по дорогам с твердым покрытием с центральной транспортной сетью.

4) наблюдается существенное отставание темпов развития дорожной сети от темпов автомобилизации общества. Сегодня около трети протяжности автомобильных дорог работают в режиме перегрузки, особенно на подходах к большим городам.

5) основные фонды всех видов транспорта обновляются недостаточными темпами, в результате их износ достиг 60-75 % и продолжает возрастать. Это тянет за собой снижение уровня безопасности транспортного процесса, рост транспортных расходов и может стать причиной возникновения дефицита провозных и пропускных возможностей в отдельных элементах транспортной системы.

6) сохраняется определенная зависимость внешней торговли от иностранных коммуникаций и перевозчиков, не до конца используется транзитный потенциал.

7) показатели безопасности транспортного процесса, в первую очередь дорожного движения, не отвечают мировому уровню.

8) значительно заострились проблемы обеспечения транспортной безопасности и антитеррористической стойкости транспортной системы.

Проблема в целом и отдельные ее аспекты создают угрозу ограничения экономического роста и реализации социальных программ развития страны [4].

Чтобы усовершенствовать транспортную инфраструктуру ДНР в целом, нужно начать с больших городов, таких как Горловка.

Горловка по объемами автотранспортных грузоперевозок играет очень значительную роль в Донецкой Народной республике. В довоенный период город был перекрестком плотной сети железных дорог, автодорог. Через город проходили самые большие грузовые транзитные и железнодорожные магистрали, которые объединяли северную и восточную часть Донецкой области. В городе действуют 2 железнодорожных вокзала, мощный железнодорожный грузовой узел.

Основные проблемы города, которые нуждаются в решении.

- Отсутствие формализованной системы сотрудничества городского совета с государственными и частными транспортными предприятиями.

- Неорганизованное транспортное пространство,перегрузка магистралей города.
- Высокий уровень выбросов в атмосферный воздух передвижными транспортными средствами.
- Низкая пропускная способность транспортных магистралей центральной части города.
- Большие объемы пассажиропотока в часы «пик» в утреннее время.
- Большая – длина маршрутов отдельных маршрутов, таких как №2, 28а.
- Устаревший парк.
- Отсутствие Центров координации транспортных и грузовых потоков всех видов.
- Отсутствие системного, комплексного подхода к проектированию и внедрению логистических мощностей.
- Муниципального автобусный парк представлен лишь 15 автобусами.
- Отсутствие объездных дорог с высокой пропускной способностью.
- Необходимость поддержки пространственных проектов из государственного бюджета.

Выводы.

1) Таким образом, состояние транспортной инфраструктуры и проблемы ее развития на современном этапе превращаются в серьезное препятствие на пути реализации национальных интересов государства как в целом, так и по отдельным ее элементам. Основная цель транспорта – современное, качественное и полное удовлетворения нужд народного хозяйства и население в перевозках, возвышение эффективности его работы. Однако с этими функциями транспортная инфраструктура не всегда есть адекватной нынешним требованиям.

2) Координировать необходимо не только развитие инфраструктурных городов в целом, а и построение инфраструктуры для разных видов транспорта, а также учитывать при расширенные городской транспортной инфраструктуры в соответствии с рациональными принципами городского строительства и планирования землепользования. Для ДНР основными приоритетами сегодня выступает модернизация и комплексное развитие транспортной сети, в том числе – в полосе основных транспортных коридоров, возвышение пропускной способности автодорожной сети, ликвидация «узких мест» на подъездах к большим городам, а также формирование безопасной и эффективной опорной транспортной сети, местных путей сообщения, создание коммуникаций, которые обеспечивают освоение природных ресурсов. Реализация стратегии развития и размещение транспортной инфраструктуры с целью решения проблемы полного, своевременного, бесперебойного и качественного удовлетворения быстрорастущего спроса потребителей услуг по возможными минимальными расходами нуждается в приоритетного, опережающего и ускоренного ее формирования. Транспортная инфраструктура в рамках любого региона должна гарантировать необходимые условия для функционирования и развития основных областей производства и обеспечивать максимально эффективное использование.

Список литературы:

1. Фришев С.Г., Мельник І.І., Бондар С.М. Загальний курс транспорту: Навч. Посібник. – К.: Вищаосвіта, 2006.- 162 с.

2. Максимов, В. В. Государственно-частное партнерство в транспортном секторе: зарубежный опыт [Текст] // Международная экономика. – 2008. – № 1.– С. 16-26;

3. Экономическая безопасность России: Общий курс [Текст] / Под ред. Сенчагова В. К. 2-е изд. – М.: Дело, 2005. – 896 с.

4. Реалізація потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку. Аналітична доповідь [Д. Прейгер. О. Собкевич, О. Ємельянова]. – К.: Національний інститут стратегічних досліджень, 2011. – 37 с.

СЕКЦИЯ №6

ЛОГИСТИКА, ЭКОНОМИКА И МАРКЕТИНГ НА ТРАНСПОРТЕ

UDK 811.111+629.7

R. Anayatova, *head of the Chair #25, phd student,*
Civil Aviation Academy, Almaty, Kazakhstan
M. Essenaliyeva, *senior teacher,*
Civil Aviation Academy, Almaty, Kazakhstan
Zh. Janpeisova, *teacher*
Civil Aviation Academy, Almaty, Kazakhstan

NEW TRENDS IN INTERNATIONAL AIR CARGO TRANSPORTATION OF KAZAKHSTAN

Abstract. *Kazakhstan is striving to become the largest business and transit hub of Central Asia, having achieved by 2020 an increase in transit traffic twice - from 16 to 30 million tons. Realization of the priorities of this sphere within the framework of "100 concrete steps" envisages attraction of the world's largest companies to the development of transport corridors and multimodal transportation markets, including the creation of an international aviation hub. Nowadays Kazakhstan has a fairly extensive regulatory and legal framework that provides for the free movement of goods in transit traffic. The successful integration of our country into the world community undoubtedly involves joining to these international documents, which will become an important factor in increasing transit traffic across Kazakhstan and intensifying trade and economic cooperation with external partners.*

Key words: *transport system, freight, international, IATA, e-freight, forwarder, certify, corridor, air transport.*

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ КАЗАХСТАНА

Аннотация. *В этой статье рассматриваются основные проблемы в транспортной системе Казахстана, которые были упомянуты в Послании президента Республики Казахстан. Для реализации этого сообщения мы исследовали основные проблемы в международных авиаперевозках. Казахстан стремится стать крупнейшим деловым и транзитным узлом Центральной Азии, достигнув к 2020 году увеличения транзитных перевозок в два раза - с 16 до 30 млн. т. Реализация приоритетов этой сферы в рамках «100 конкретных шагов» предусматривает привлечение крупнейших мировых компаний в развитие транспортных коридоров и рынков мультимодальных перевозок, в том числе создание международного авиационного узла. В настоящее время в Казахстане существует достаточно широкая нормативно-правовая база, которая предусматривает свободное перемещение товаров в транзитных перевозках. Успешная интеграция нашей страны в мировое сообщество, несомненно, предполагает присоединение к этим международным документам, что станет важным фактором увеличения транзитных перевозок по Казахстану и активизации торгово-экономического сотрудничества с внешними партнерами.*

Ключевые слова: *груз, международная перевозка, ИАТА, система e-freight , экспедитор, сертификация, коридор, воздушный транспорт.*

Air freight services are a key ingredient in development of the economy. The business environment is changing rapidly. **International freight transportation** is one of the most popular types of transport services, because successful commercial relations between foreign partners are inner connected with the process of different cargo delivery by foreign traffic.

The transport system is a key factor of Kazakhstan's infrastructure and has a great impact on the level of development of the country's economy. Thus, efficient transport and logistics networks are able not only to boost the industrialization of the Republic of Kazakhstan by bringing together industrial centers within the country, but also create a basis for deepening regional Central Asian and Eurasian economic cooperation and further integrating Kazakhstan into the world economy. Moreover, the strategically advantageous geographical position of Kazakhstan allows to obtain a significant source of income through the active implementation of transit opportunities.

It is no coincidence that the development of transport and logistics infrastructure is one of the main points of the article “Nurly zhol - the way to the future”. At present, in order to form a modern transport and logistics infrastructure and ensure its integration into the international system, Kazakhstan implements the State Program for the Development and Integration of the Transport System Infrastructure of the Republic of Kazakhstan until 2020. The development of the transport sector is one of the main directions of the Kazakhstan-2050 strategy ", As well as the Strategic Development Plan of the Republic of Kazakhstan until 2020.

The main directions of development of the market of air cargo in our country are following:

➢ Expansion of intermodal transportation; The goal of the state transport policy of the Republic of Kazakhstan is to accelerate the integration processes of the Kazakhstan transport complex into the international transport system and develop the country's transit potential. For this, adaptation to international standards are needed, development and improvement of international corridors that pass through the territory of Kazakhstan, active development of transit opportunities, which is considered in the Concept of the Development of International Transport Corridors of the Republic of Kazakhstan. Consequently, intermodal transport is a generic term for all the types of transportation listed above. They are defined as the carriage of goods by several modes of transport, where one of the carriers undertakes to organize all cargo transportation (from door to door) from one point of departure or port through one or several points to the final destination. Depending on how the responsibility is distributed among the carriers involved in such transportation, various transport documents are issued.

➢ Development of container shipment; The first Deputy of Prime Minister of the Republic of Kazakhstan, Askar Mamin, noted the prospects in the sphere of the formation of the transport and logistics hub and the development of transit potential. Mamin believes in “Realization of the transit potential of Kazakhstan, development of container transportation will provide about $ 4 billion by 2020. Development of the transport and logistics sector of Kazakhstan will provide 1% of GDP growth by 2020”.

➢ Usage of freight forwarders’ service; The forwarder, sometimes also called expeditor is the ‘architect’ of the air cargo supply chain. A forwarder or expeditor can be IATA certified ; in that case he is referred to as agent. An agent is an IATA certified expeditor or forwarder that …

- ✓ has been thoroughly checked for financial status
- ✓ has enough air cargo potential
- ✓ has the right facilities for handling air cargo
- ✓ has trained personnel for handling air cargo and dangerous goods
- ✓ receives commission from the IATA associated airlines
- ✓ may use the airline’s Air Waybills Depending on the agreement with the forwarder’s customer, the forwarder organises:
- ✓ Outgoing handling or export handling & customs clearance of the customer’s shipment,
- ✓ Air transport from a nearby airport to an airport near destination

- ✓ Further incoming handling or import handling & customs clearance near destination
- ✓ Delivery at final destination (consignee)

➢ Development of scheduled cargo flight; as part of the development of the airport network, 11 out of 18 existing airports reconstructed in the country: in five of them, reconstruction of runways and passenger terminals is planned, in 6 - reconstruction of only passenger terminals. In addition, until 2020, 75 new international air services will be additionally opened.

➢ Development of charter flight; Due to the progressive development of the economy of Kazakhstan, the demand for cargo charter flights has doubled in the last ten years. Charter flights, as a rule, are not included in the general list of scheduled flights and their convenience is that the customer himself determines the time and date of the flight.

➢ Foundation of cargo forwarders' union; AFFRK is the only voluntory association of legal entities in Kazakhstan that is a Full Member of the International Federation of Freight Forwarders Associations (FIATA), which gives it the right to publish FIATA documents widely used by forwarders all over the world.

➢ Activation of participation of aviation in the transport corridors; One of the most perspective directions of development of air cargo is a more active implementation of its air transport in the world transport corridors. Development of transport passage has global significance, not only for the development of all modes of transport, but also for the intensive development of the economies of all countries of the world.

Kazakhstan is located in the center of communication flow between Europe and Asia and has great transport potential. It is necessary to use this unique geo-political location.

The development of the transit potential of Kazakhstan in the field of transcontinental transportations depends on the development of the following transport corridors and their branches running though the territory of Kazakhstan.

There are 4 international transport corridors cross the territory of Kazakhstan and are formed on the basis of transport infrastructure existing in the country. Also, 70 international air corridors run through the territory of Kazakhstan.

Air freight logistics is necessary for many industries and services to complete their supply chain and functions. It provides the delivery with speed, lower risk of damage, security, flexibility, accessibility and good frequency for regular destinations, yet the disadvantage is high delivery fee.

Reynolds-Feighan (2001) said air freight logistics is selected 'when the value per unit weight of shipments is relatively high and the speed of delivery is an important factor'. The characteristics of air freight logistics are that:

➢ airplanes and airports are separated. Therefore, the industries only need to prepare planes for operation;

➢ it allows to speed delivery at far destinations;

➢ air freight transport is not affected by landforms. Research data shows that the freight transport market keeps growing. Given the trend of global markets, air freight logistics also has to change their services. The future tendencies of air freight development are integration with other transport modes and internationalization and alliance and merger between air transport companies The future pattern of air freight logistics is cooperative with other transport modes, such as maritime and land transport, to provide a service base on Just-In-Time, and door-to-door.

➢ Development of transport logistics; A Master Plan for its development has been done with the involvement of international consultants in order to develop the transport and logistics system of the Republic of Kazakhstan,. This document is a program for the development of the transport logistics industry within the framework of the current programs of the Government, in particular, the State Program for Forced and Industrial-Innovative Development.

➢ Use of IT technologies; The future of international freight forwarding technology lies in the adoption of Internet-based solutions. To date, however, most freight forwarders have lagged behind when it comes to embracing this technology and making it part of their work processes.

An Internet-native international freight forwarding system offers the ability to utilize electronic data exchanges, and is easily accessible from anywhere in the world with an ordinary web browser. The use of Internet-native technology has helped freight forwarders streamline and automates the freight forwarding process to an unprecedented degree.

- Electronic drawing up air waybill; In today's electronic world, air cargo still relies heavily on paper documentation for the exchange of information. Each international airfreight shipment can require more than 30 different paper documents.

According the Presidents article Kazakhstan is able to be one of the developed country in the world and to reach the final goal must implement of e-freight system in Kazakhstan. Also this problem was mentioned on the latest message of N.A.Nazarbayev on 10th of January, 2018 program "about digital Kazakhstan".

The IATA project e-Freight is aimed at replacing the paper-based clearance of air cargoes by electronic one. The air cargo industry is still based on paper procedures of cargo clearance. At average 30 different paper documents are necessary for clearance of one air cargo carriage, and it raises the cost and time of air cargo transportation. The IATA project e-Freight replaces 20 of those documents by electronic messages. The promoted IATA project is an industry-wide initiative, which involves carrers, freight forwarders, service companies, cconsignors and customs authorities. Sky Team Cargo is one of the leading global alliances in development of e-Freight.

E-Freight has many advantages which are predominantly important in today's challenging conditions for air cargo.

Costs reduction: the whole air cargo sector can save up to 4.9 billion U.S. dollars per annum.

Time saving in transit: an ability to send documents before the cargo has been sent reduces the cycle of their processing.

High accuracy: a one-time electronic data entry at the departure point reduces the possibility of delay shipment because of inaccuracy or incomplete data. An ability to send electronic documents to the wrong address is minimal, so there will be no delays because of the lack of documentation. This will improve the quality score C2K.

Regulatory Compliance: e-Freight meets all international and local regulations regarding to electronic documentation and data required by the customs authorities, civil aviation and other regulatory organizations.

Increased safety: electronic documentation is available only to the parties who require it to carry out transportation.

Environmentally friendly: e-Freight can discard 7,800 tonnes of paper that is equivalent to the loading of 80 freight Boeing 747.

It also reduces the weight of cargo on board, which in turn leads to lower CO2 emissions.

We have predicted the future of air cargo transportation and give basic directions of development of air freight. According to different sources, air cargo represents less than 0.5 percent of the weight of all international cargo, whie at the same time this segment represents around 30 percent of the total worldwide shipment value. And according to plane maker Boeing in 2014, cargo-only aircraft or freighters handle about 60 percent of global airfreight shipments, while passenger planes fly the other 40 percent in their bellies.

E-Freight aims to take the paper out of the air cargo supply chain and -processes and replace it with cheaper, more accurate and more reliable electronic messaging. Facilitated by IATA, the project is an industry-wide initiative involving carriers, freight forwarders, ground handlers, shippers and customs authorities. According to IATA, each air cargo shipment carries with it as many as 30 paper documents – enough to fill 80 Boeing 747 freighters every year.These air cargo shipment documents consist of the following categories:

Trade documents

- Invoice
- Packing-list
- Certificate of Origin

Transport Documents

- Flight Manifest
- Air Waybill

Customs Documents

- Import & Export Cargo Declaration & Release
- Import & Export Goodss Declaration & Release

Also, we have found out the basic diirections of development of international air cargo transportation. Accurate evaluation of the place of the forwarder in air freight transportation necessarily implies a clear understanding of what a forwarder is and does, and why he does it.

However, the most important value of the paper is the observance of basic directions of freight traffic which were given above.

Conclusion.

So, by 2020 the Government strategy is to increase international cargo transfer flows via Kazakhstan through all transport modes by 81% (from 18m tons in 2012 to 32m tons). Part of the strategy is to create an intermodal transfer hub.

- main focus on cargo from East to West (e.g. CN →EU & RU)
- distribution center within Kazakhstan
- connects rail, road and air transport.

The logistics industry can take advantage of this opportunity by creating a multimodal logistics environment at one of the major airports within Kazakhstan

Kazakhstan targets to be within the top 40 positions by 2020. To sum up, logistics and transportation have some relevance.

- Logistics system has a more and more important position in our society activities.
- Transportation and logistics systems have independent relationships that logistics management needs transportation to perform its activities and a successful logistics system could help to improve traffic environment and transportation development.
- Since transportation contributes the highest cost among the related elements in logistics systems, the improvement of transport efficiency could change the overall performance of a logistics system.
- Transportation plays an important role in logistics system and its activities appear in various sections of logistics processes., A powerful logistics strategy cannot bring its capacity into full play without the linking of transportation.

References:

1.http://altaynews.kz/19187-transport-logistics-industry-kazakhstan.html 11/04/2017

2. Johnson JS Modern logistics. - M., St. Petersburg., Kiev: Williams, 2005 - 386 p.

3. Nazarbayev NA The program "Strategy" Kazakhstan - 2050 ": a new political course of the held state // [ER]. Access mode: online.zakon.kz

4. Butyrina N. Integration of Kazakhstan into the world transport system // Bulletin of KazATK.−2013.−No. 6 (85).

5. Ionova E.P. Transit potential of Kazakhstan // Russia and the new states of Eurasia.−2014.−No. 1.- P. 68-73.

6. http://www.iata.org/whatwedo/cargo/e/efreight/Pages/index.aspx

УДК:659.0

В.Г. Абдурахмонов, *к.э.н., доцент,*
Андижанский сельскохозяйственный институт, г.Андижан, Республика Узбекистан.
Д.Н. Раҳматов, *страрший преподаватель,*
Ташкентский институт информационных технологий, г.Ташкент, Республика Узбекистан
Н.Т. Сафина, *ассистент,*
Андижанский сельскохозяйственный институт, г.Андижан, Республика Узбекистан

ПРОБЛЕМЫ ГАРМОНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКОЙ ЛОГИСТИКИ В КРУПНЫХ АГЛОМЕРАЦИЯХ

Аннотация. *В этой статье рассмотрены проблемы гармонизации системы пассажирской логистики в крупных агломерациях.*

Ключевые слова: *Логистика, транспорт, пассажирская логистика, пассажиропотоки, перевозки, транспортное обслуживание, агломерации.*

PROBLEMS OF HARMONIZATION OF THE PASSENGER'S LOGISTICS SYSTEM IN LARGE AGGLOMERATIONS

Abstract. *In this article are investigated the problems of harmonization of passenger's logistics system in the large agglomerations.*

Key words: *Logistics, transport, passenger logistics, passenger traffic, transportation, transport services, agglomeration.*

Современные города зависят от эффективной транспортной системы, которая обеспечивает связь различных зон агломерации, способствует развитию различных городских подсистем. При этом транспорт сам по себе является только частью системы пассажирской логистики, которая включает в себя ряд других важнейших подсистем, связанных с обработкой пассажиропотоков.

Развитие системы общественного транспорта возможно только в составе более крупной системы пассажирской логистики. Пассажирская логистика является основной связывающей подсистемой для любого крупного города; она обеспечивает беспрепятственное распределение пассажиропотоков и полное удовлетворение права жителей на свободу перемещения, закрепленное в Конституции Республики Узбекистан [5].

Систему пассажирской логистики можно определить, как сложную саморазвивающуюся систему, обеспечивающую формирование, обработку, перемещение и распределение пассажиропотоков в пространстве и времени [1].

Выявление проблем и направлений развития системы пассажирской логистики возможно при условии строгого определения ее функций и основных подсистем.

Основными функциями системы пассажирской логистики в крупных агломерациях являются:

• перевозка - означает транспортировку пассажиров между различными зонами агломерации и действия, связанные с такой перевозкой;

• пассажирское транспортное обслуживание — это сервисы, которые предоставляются пассажиру. Сюда входят коммерческое обслуживание (продажа, проверка билетов), различные взаимодействия с сотрудниками компаний-перевозчиков, а также широкий спектр товаров и услуг, которые предлагаются пассажирам в процессе взаимодействия с системой пассажирской логистики;

• одна из важнейших функций - распределительная функция, которая означает, что система пассажирской логистики позволяет перераспределять трудовые ресурсы между

различными зонами агломерации; а также перераспределять нагрузки спроса между предприятиями обслуживания и торговли этих зон, обеспечивать высокую зонную специализацию и тем самым значительно повышать экономическую эффективность функционирования крупнейших центров расселения;

• управление спросом и предложением - одна из важных функций, которая позволяет системе логистики обеспечивать равномерную нагрузку на различные ее компоненты;

• мульти модальное взаимодействие в широком смысле - это взаимодействие различных подсистем системы пассажирской логистики на транспортно-пересадочных узлах. Эта функция позволяет увязывать отдельные части перевозочного процесса в единую сбалансированную систем и обеспечивать плавное перемещение пассажиропотоков между точками их формирования и притяжения;

• наконец, функция информационного обеспечения означает, что система пассажирской логистики позволяет всем жителям получать достаточный объем информации о возможностях совершения поездки, характеристиках и качестве предоставляемых услуг, времени поездки и других параметрах транспортной услуги [3].

Таким образом, в составе системы пассажирской логистики можно выделить следующие элементы пассажирской логистики. Отдельные элементы такой системы функционируют в тесном и отлаженном взаимодействии, а ее совокупные характеристики соответствуют потребностям развития агломерации, обеспечивая ее устойчивый и целенаправленный рост [2].

Основными направлениями гармонизации системы пассажирской логистики являются:

- гармонизация технологических процессов и производственных мощностей: отдельные элементы системы пассажирской логистики (перевозчики, ТПУ, информационные системы) функционируют во взаимодействии, их процессы унифицированы, а обеспеченность производственными мощностями такова, что нигде в системе не возникает «узких мест». Важным элементом технологической гармонизации является также единая система взимания платы за проезд и прозрачная система взаиморасчетов между участниками;

- прозрачность и устойчивое регулирование: устойчивые нормы и правила, регулирующие доступ на рынок и поведение агентов, распределение внешних выгод и издержек между агентами пропорционально их вкладу в создание эффектов, а также недискриминационный доступ любого, кто готов эти нормы и правила соблюдать, на транспортный рынок - необходимое условие создание гармоничной системы пассажирской логистики;

- информационная интеграция: создание единой информационной среды, обеспечивающей эффективное распределение информации между всеми субъектами системы пассажирской логистики, включая своевременное полное и эффективное информирование пассажиров о доступных им транспортных услугах, отменах и изменениях в графиках движения, наиболее эффективных маршрутах и альтернативных возможностях поездки; мониторинг состояния и информационное взаимодействие перевозчиков и регуляторов;

• унификация качества и характеристик транспортной услуги: транспортные услуги должны отвечать общим требованиям единого для всех перевозчиков и операторов логистической инфраструктуры стандарту качества. Немаловажным является также, и унификация визуального оформления транспортной среды, «билетных меню», форматов расписаний и других информационных материалов для пассажиров;

• гармонизация роста и развития: стратегии развития отдельных элементов и системы пассажирской логистики в целом должны строиться иерархически, с учетом взаимосвязей и планов развития всех элементов; они должны учитывать также планы более высокого уровня

- положения стратегии социально-экономического развития региона (агломерации или субъекта Республика Узбекистана) [5].

Достижение целевого состояния по указанным выше направлениям является критически важным для формирования эффективной городской среды. Неэффективно на сегодняшний день (по крайней мере, в ряде регионов) работает механизм регионального транспортного заказа на пригородные и городские пассажирские перевозки. Подтверждением этого стали затруднения в организации пригородного обслуживания железнодорожным транспортом, с которым субъекты столкнулись в начале 2015 года.

Отсутствие механизма взаимодействия бюджетов при финансировании транспортной деятельности создает проблемы с организацией межмуниципальных перевозок, а также перевозок между несколькими субъектами, являющимися по своей природе и характеристикам пригородными [4].

Еще одним источником существенных затруднений в развитии и функционировании системы пассажирской логистики является высокая неравномерность спроса на услуги системы пассажирской логистики. В крупных агломерациях она особо заметна из-за высокой зонной специализации территорий. В таких условиях затруднительным является создание такой логистической системы, которая бы могла бы функционировать без узких мест и больших запасов мощностей (т. е. фактически в полном соответствии с философией бережливого производства). Пиковые перегрузки и низкий спрос в непиковые часы (не только на транспорте, но и на пересадочных узлах в сопутствующих и дополнительных бизнесах) создают высокие условно-постоянные затраты при относительно низкой экономической эффективности бизнеса [4].

Указанная проблема порождает и еще одну особенность функционирования системы пассажирской логистики, значительно ограничивающей возможности ее развития. Устойчивый положительный эффект масштаба, связанный с высокой долей условно-постоянных расходов, что при условии неравномерного спроса негативно влияет на величину как народнохозяйственной себестоимости перевозочной деятельности, так и на расходы компаний из рассматриваемого сектора [5].

Выводы.

Проведенный на базе ряда кейсов анализ показывает, что необходимость преобразований и стандартизации в этой сфере назрела давно. Бессистемный подход, при котором регуляторы, руководствуясь зачастую интуицией или политическими инициативами, определяют направление развития транспорта, не обеспечивает потребностей роста городских экономик.

В этой связи, одним из важнейших приоритетов для руководств областей и менеджеров должно стать создание сбалансированной и устойчивой системы транспортно-логистического планирования, мониторинга и оперативного управления транспортным комплексом, ориентированной на комплексное решение транспортных проблем и интеграции отдельных элементов в гармоничную систему пассажирской логистики, отвечающую как актуальным, так и перспективным потребностям развития агломераций.

Список литературы:

1. Дыбская В.В., Зайцев Е.И., Сергееев В.И., Стерлигова А.Н. Логистика: учебник. - М.гЭксмо, 2011. — 944с.
2. Щербаков В.В. Основы логистики: учебник для вузов. - Спб: Питер, 2009.-432с.
3. Неруш Ю.М. Логистика: учебник. 4-е изд. — М.: ООО «Изд. Проспект», 2008-520с.
4. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок.2-е издание. - М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 640с.
5. www.logistika.uz

УДК [629.34:656.07](470.621)

***В.В. Артамонова**, к.т.н., доцент,*
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, РФ
***А.М. Артамонов**, к.т.н., доцент,*
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, РФ

ОЦЕНКА УРОВНЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ АВТОСЕРВИСА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Аннотация. *В статье рассматривается структура рынка автосервиса легковых автомобилей Республики Адыгеи, приведены результаты маркетингового исследования по оценке уровня качества услуг 8 предприятий автосервиса, осуществлен расчет индекса удовлетворенности клиентов качеством обслуживания*

Ключевые слова: *автосервис, легковые автомобили, услуги, индекс удовлетворенности обслуживанием*

EVALUATION OF THE QUALITY LEVEL OF CAR SERVICE CAR SERVICE SERVICES ON THE CONSUMER MARKET OF THE REPUBLIC OF ADYGEYA

Abstract. *The article deals with the structure of the auto service market for cars in the Republic of Adygea, presents the results of a marketing study to assess the level of service quality of 8 car service enterprises, the customer satisfaction index*

Key words: *car service, cars, services, service satisfaction index*

Структура российского рынка автосервиса легковых автомобилей, по данным аналитического агентства «Автостат», представлена следующим образом: 6% – официальные дилеры, 36% – независимые СТО и 58% – узкоспециализированные точки. В силу местных особенностей (географическое положение, возрастная и марочная структура парка, климатические условия, категория и состояние дорожного покрытия) в каждом регионе указанные соотношения различны.

Адыгея – один из самых густонаселенных субъектов Южного федерального округа: плотность населения республики – 58,2 чел. на 1 кв. км (в целом по РФ – 8,6 чел., по Южному федеральному округу – 33,4 чел.).

В республике 52,69% населения проживает в городской местности, 47,31% – в сельской местности (в целом по Южному федеральному округу городское население составляет 62,92%, в РФ – 74,15%). Почти третья часть населения Республики Адыгея (32%) проживает в городской местности МО «Город Майкоп» [1].

Динамика автомобильного парка Республики Адыгея характеризуется высокими темпами роста. Так, на 1 января 2018 года в регистрационных подразделениях ГИБДД МВД по РА состояло 197 400 единиц транспорта, принадлежащего физическим лицам, что превысило показатели 2017 года на 16 тысяч транспортных средств. Более 165 тысяч из общего количества – легковые автомобили.

Территориально, наибольшее количество транспорта зарегистрировано в городе Майкопе - около 70 тысяч единиц, а также Тахтамукайском и Майкопском районах - 36 и 27 тысяч, соответственно.

Увеличение количества автомобилей приводит к росту абсолютного объема ремонтных работ, и, как следствие этого, к росту предприятий автосервиса, так как эффективность работы автомобиля в значительной степени зависит от его технической готовности, которая обеспечивается своевременным и качественным обслуживанием и ремонтом.

По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея, в настоящее время услуги по ТО и ТР легковых автомобилей, в РА оказывают 42 объекта автосервиса, 16 из них находятся в г.Майкопе. Отдельную категорию составляют механики-частники, количественный учет которых довольно затруднен из-за отсутствия какой-либо информации в открытых источниках.

Сфера деятельности автосервисных предприятий включает диагностику, регулировочные работы, ремонт электрооборудования, жестяно-сварочные работы, шиномонтаж, установку сигнализации, радиоаппаратуры и пр.

В феврале-марте 2018 года нами было проведено маркетинговое исследование уровня качества услуг, предоставляемых предприятиями автосервиса легковых автомобилей в Республике Адыгея.

Сбор информации осуществлялся из открытых источников, а также методом анкетирования.

В опросе принимали участие сотрудники и клиенты предприятий автосервиса разных районов Республики Адыгея в возрасте от 20 до 65 лет. Объем репрезентативной выборки составил 2000 человек. В качестве точек опроса были выбраны следующие предприятия: ОАО «Адыгея-Лада»/г.Майкоп/, «Автосервис-Гарант»/г.Майкоп/, «Юг-Авто» /Тахтамукайский район/, «VIRBAC» /Красногвардейский р-н/, «B-motors» /Кошехабльский р-н/, «Автолайн» /Гиагинский р-н/, «Поларис» /Теучежский р-н/, «Нико» /Шовгеновский р-н/. Точки опроса были равномерно рассредоточены по территории Республики Адыгея.

Обработка анкет по оцениваемым критериям осуществлялась с помощью экспертной оценки по десятибалльной системе. В результате обработки данных был получен интегрированный индекс удовлетворенности обслуживанием на исследованных предприятиях (табл.1).

Таблица 1

Расчет индекса удовлетворенности обслуживанием на исследованных предприятиях

Критерии	ОАО "Адыгея-Лада"	Автосервис-Гарант	«VIRBAC»	«B-motors»	«Юг-Авто»	«Автолайн»	«Поларис»	«Нико»	Индекс удовлетворенности
Уровень технического оснащения	8	8	8	7	7	6	5	4	6,62
Удобство расположения	6	7	3	5	8	6	3	3	5,12
Спектр услуг	10	8	7	7	5	8	7	5	7,12
Ощущение комфорта для клиента во время ожидания	8	8	6	6	5	5	6	5	6,12
Компетентность и квалификация персонала	7	6	7	8	7	7	5	8	6,87
Наличие стоянки	6	7	8	8	6	6	6	6	6,62
Реклама	8	8	8	6	8	7	3	8	7
Качество выполнения работ	8	6	7	8	7	8	7	6	7,12
Репутация предприятия	6	8	8	7	6	7	8	6	7
Организация услуг	8	7	8	7	5	5	7	7	6,75
Приемлемость стоимости услуг	5	5	5	8	8	6	7	5	6,12
Количество постоянных клиентов	8	8	8	6	5	5	6	4	6,25
Сроки выполнения работ	8	5	5	5	8	8	8	7	6,75
Приветливость персонала	8	7	8	7	7	6	7	8	7,25
Индекс удовлетворенности обслуживанием	7,43	7	6,86	6,79	6,57	6,43	6,07	5,86	6,63

Графически индекс удовлетворенности обслуживанием в отношении исследованных предприятий автосервиса нашей республики показан на рис.1.

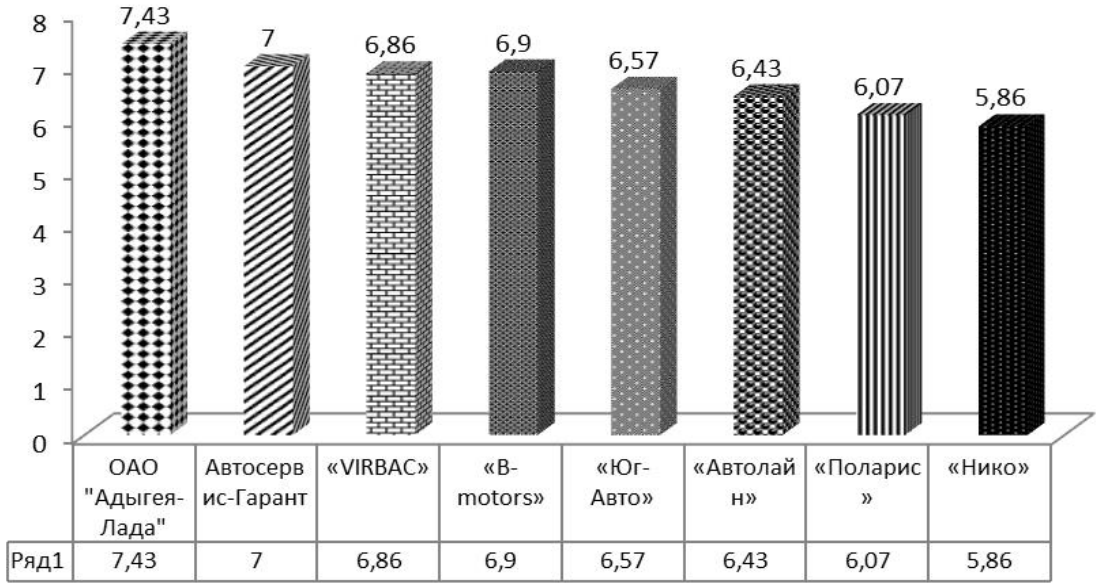


Рисунок 1 - Индекс удовлетворенности обслуживанием в разрезе исследованных предприятий автосервиса РА, балл

Выводы.

Наибольший индекс удовлетворенности обслуживанием среди исследованных предприятий демонстрируют ОАО «Адыгея-Лада» и «Автосервис – Гарант», результаты которых составили 7,43 и 7 баллов из 10 возможных.

В тройку лидеров попал и «B-motors» (6,9 балла), от которого совсем чуть-чуть отстал «VIRBAC» (6,86 балла). Замкнул первую пятерку «Юг-Авто» (6,57 балла).

Полученные данные свидетельствуют о том, что ни одному оператору рынка не удалось завоевать в сознании потребителей Республики Адыгея значительного пространства.

Индекс удовлетворенности обслуживанием – это комплексный показатель качества, оказываемой услуги, состоящий из качества процесса её предоставления и качества конечной услуги. Такие критерии как доступность, репутация, уровень технического оснащения характеризуют качество конечной услуги. Остальные параметры характеризуют качество процесса её предоставления.

С учетом изложенного, считаем, что предприятиям автосервиса Республики Адыгея необходимо сосредоточить внимание на критериях, важных для потребителя, чтобы обеспечить наиболее полное удовлетворение ожиданий клиента и повысить уровень качества, предоставляемых услуг.

Список литературы:

1.Оперативные данные Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. [Электронный ресурс]. – URL: http://krsdstat.gks.ru (дата обращения 20. 03. 2018).

УДК 658: 001.895

О.А. Бородина, *к.н.гос.упр,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ИНТЕГРАЦИЯ ЛОГИСТИКИ И МАРКЕТИНГА КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. *Рассматриваются направления интеграции маркетинговой и логистической концепций в системе инновационного развития предприятии. При этом обозначены детерминанты логистического управления потоком инноваций, важнейшие из которых – место и время. Маркетинг и логистика определяются и как подвид инноваций, и как процесс обеспечения трансформации инноваций.*

Ключевые слова: *логистическая концепция, инновационный потенциал, маркетинг.*

INTEGRATION OF LOGISTICS AND MARKETING AS THE BASIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ECONOMY

Abstract*. Directions of integration of marketing and logistic concepts in system of innovative development of the enterprise are considered. At the same time, the determinants of logistics management of the flow of innovation, the most important of which is the place and time, are identified. Marketing and logistics are defined as both a subspecies of innovation and the process of ensuring the transformation of innovation.*

Key words: *logistics concept, innovation potential, marketing.*

Развитие современной экономики в условиях глобализационных процессов становится все более зависимым от эффективной организации взаимосвязанных процессов: производства, генерирования, покупки, сбыта и использования определенных материальных ценностей. Знания, инновации и контроль над ними – так же, как владение землей, сырьем и финансовыми ресурсами, - становятся современными атрибутами благосостояния.

Сфера логистики материального потока охватывает все возможные фазы его трансформации в определенных границах логистической системы. Наиболее полно эти трансформации идентифицируются в логистике промышленного предприятия, то есть предприятия, на котором присутствует собственно стадия производства.

В условиях нестабильной, быстро изменяющейся внешней среды, обострения периодических кризисных явлений в экономике, ключевыми факторами успеха становятся не только производственные нововведения, но и организационно-управленческие инновации, в частности, маркетинговые и логистические.

Вопросы логистического и маркетингового подхода к управлению предприятием были темами исследования таких ученых, как: Ф. Котлер, Н. Круминьш, М.А. Окландер, Н.И. Чухрай и др. Именно в их работах проблемы логистики и маркетинга в вопросах управления предприятием рассматриваются на микро- и макроуровнях [2; 4].

Кроме этого, в своих работах ученые Клочко Р.Р., Кузьменко А.В., Сумец А.М., Пелихов Е.Ф., Баленко И.М., Крикавский Е.В., Кубив И.И. исследуют сущность логистики, определяют преимущества ее применения в деятельности отечественных предприятий и приводят примеры использования логистического подхода на предприятиях реального сектора экономики [1; 4].

Однако, несмотря на увеличение количества исследований, посвященных вопросам логистической составляющей формирования инновационного потенциала экономики, реализации его в условиях трансформации экономики, ощущается отсутствие интегрированного подхода к теоретическому решению вышеназванных проблем. В этих условиях приобретают актуальность исследования анализа возможностей инновационного

развития и формирования целевых рынков для их реализации, роли и места организационно-управленческих решений в процессе формирования инновационного потенциала.

Рассматривая выбранную проблематику более подробно, следует отметить, что транспортные, логистические и торговые составляющие играют значительную роль в экономике современного государства. Исторически процесс развития логистической отрасли и его интеграции с маркетинговой составляющей в современной истории можно поделить на следующие этапы [3; 5, С. 50-52]:

Этап строительства (60-е годы XX ст). Ускорению развития логистики на этом этапе способствовали следующие экономические факторы: усиление конкурентной борьбы, появление конкурирующих методов лучшего обслуживания потребителей. Начала формироваться теория и практика логистического управления. Возникли новые подходы к сокращению циклов заказов и производства продукции.На этом этапе форма логистического управления была наименее доскональной, однако, пришло понимание и формирование ключевой концепции общих затрат в физическом распределении. Развитие компьютерных технологий позволило автоматизировать указанные процессы.

Этап развития (70-е годы XX ст). Усиление конкуренции на фоне энергетического кризиса. Предыдущее увеличение инвестиций в средства производства сменилось относительной стабилизацией. При этом значительно возросли логистические затраты и стоимость физического распределения. Именно на этом этапе производство, складское и транспортное хозяйство предприятий начали работать как единый слаженный механизм, то есть происходило управление потоком произведенных товаров от производственной линии до непосредственного потребителя.

Интегративный этап (80-е годы XX ст). Произошли изменения в государственном регулировании инфраструктуры экономики, в частности, всеобщее распространение получила система управления качеством ISO, которая произвела революцию в менеджменте, происходило бурное развитие партнерства и стратегических союзов в бизнесе, в области предоставления специализированных услуг на транспорте, в оптовой торговле, в распределении продукции. Этап интеграции характеризовался формированием логистической цепи, которая включает процесс закупки-производства-распределения и продажи. Благодаря революции в информационных технологиях, на этом этапе произошел феномен логистического «взлета», который характеризовался: повышением квалификации менеджеров в области логистики, созданием на предприятиях консультативных отделов по проблемам логистики, долгосрочным планированием в области логистики.

Глобализационный этап (90-е годы XX ст). На этом этапе появились фундаментальные изменения в организации и управлении рыночными процессами во всей мировой экономике. Компании начали осуществлять свою деятельность не только на региональном, а и на мировом уровне. Началась активная глобализация мировой экономики, в связи с чем возникла необходимость в привлечении «третьих участников» - таможенных и экспедиционных агентств, банков и пр.

Современный этап развития логистки (с 2000 г.) характеризуется влиянием двух основных факторов: глобализация мировой экономики и глобальная научно-техническая революция, которые порождают новые потребности клиентов в логистических услугах и разнообразные способы их удовлетворения.

В современных условиях ориентация на инновационный путь развития требует от субъектов хозяйственной деятельности коренной перестройки всей системы управления, создания на основе современных концепций менеджмента системы оперативного поиска новых сфер и способов формирования и реализации собственного инновационного потенциала [1, С.307; 2, С. 32]. Подавляющее большинство исследований ориентируется на производственную концепцию инновационного развития, в которой внимание акцентируется, прежде всего, на продовольственных, технологических и информационных инновациях. В то же время, при условиях нестабильной внешней среды, обострения

конкуренции, поиска новых резервов для предпринимательской деятельности, ключевыми факторами успеха становятся не только производственные нововведения, а и организационно-управленческие инновации, в частности, маркетинговые и логистические. Поскольку в современных условиях не мене важным становится процесс решения (возможно, еще на этапе проектирования) проблем адаптации инноваций к потребностям целевого рынка и диффузии инноваций, доставки инновации потребителю вовремя в надлежащее место с минимальными потерями финансовых ресурсов и времени. Таким образом, необходимо расширять поле исследований инноватики сферами дистрибуции и продвижения инноваций, чем обусловлена необходимость прикладного применения маркетингово-логистической концепции инновационного развития в теории и практике. Интеграция маркетинга и логистики в инновационной деятельности промышленного предприятия и разработка стратегии его конкурентных преимуществ предусматривает учет как затратных, так и рыночных факторов, которые определяют эффективность функционирования предприятия в рыночной среде.

Определяя инновацию как логистический продукт, который есть предметом перемещения в логистическом канале, существует необходимость идентифицировать его как физическую, так и экономическую сущность. Приведенная на рис. 1 схема логистики предприятия по принципу фазового распределения, расширяет сущность организационных, технологических и промышленных инноваций с учетом их влияния на логистическую ценность товаров, то есть, транспортные, складские, упаковочные, утилизационные свойства товаров в сферах поставок, производства и дистрибуции.

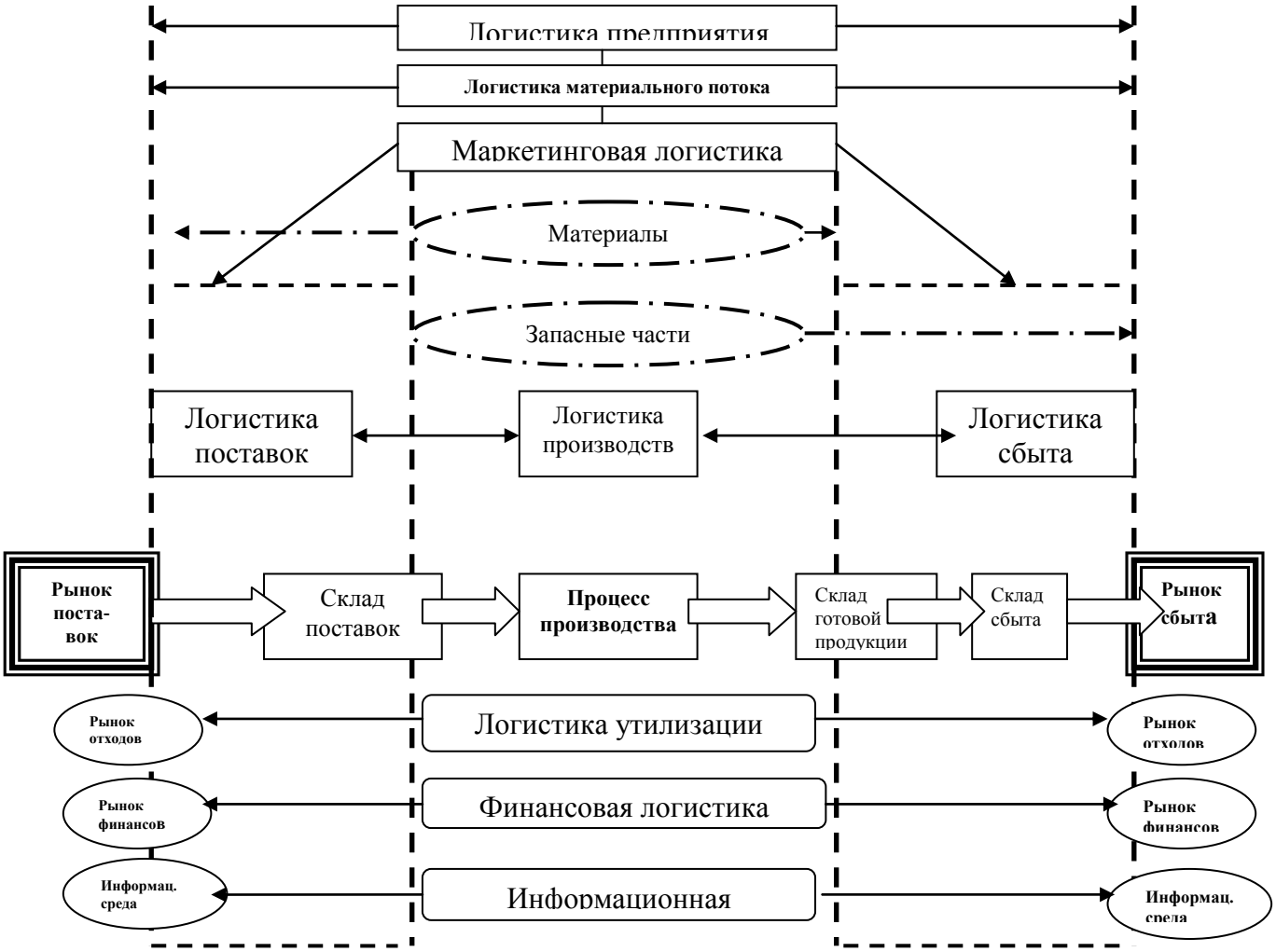


Рисунок 1 – Логистическая система промышленного предприятия по фазовому распределению (*Составлено на основе*: [1; 2; 3; 5])

Наличие значительного количества инноваций в условиях современного мирового рынка провоцирует необходимость управления их потоком. *Логистический поток* инноваций – это поток инновационных единиц (продуктов, идей, технологий и т.д.), который циркулирует во внутренней и внешней среде логистической системы и необходим для обеспечения ее инновационного эффективного развития. К основным детерминантам логистического управления потоком инноваций можно отнести: время (продолжительность инновационного цикла), величину потока (в количественных и качественных показателях), затраты на инновационную деятельность, полезность (эффект) от инновационной деятельности.

Логистические решения в сфере исследований и инновационного развития должны быть четко ориентированы на требования, связанные с фазами процессов создания инноваций, которые существуют на производстве. При этом еще на этапе разработки инновации необходимо обеспечить ее логистическую адекватность среде, что позволит сократить логистические затраты; логистическое обслуживание; контроль за материально-техническими ресурсами, с точки зрения как отдельного предприятия, так и всех участников логистической цепочки.

Логистическая циркуляция определяет новые, в концептуальном смысле, границы охвата и стратегического анализа всех существенных для предприятия процессов создания ценностей. Интеграция и координация частичных процессов создания и трансформации стоимости охватывает как инновационные аспекты, так и связанные с ними. При этом, существенные источники новых ценностей и логистических эффектов содержатся в сферах, которые одновременно составляют и маркетинговую, и логистическую среду и информация о которых создает содержательную основу всех сфер деятельности предприятия.

Выводы.

Подводя итоги, следует отметить:

1. Роль логистики в формировании инновационного потенциала предприятия состоит в обеспечении логистической эффективности инновации, то есть:

– ее соответствия требованиям логистического управления;

– обеспечении логистической компоненты инновационной деятельности предприятия путем минимизации затрат ресурсов и времени;

– обеспечении многофункционального сотрудничества между подразделениями предприятия и разрешении конфликта целей;

– формировании партнерских взаимоотношений с контрагентами рынка, в первую очередь, с поставщиками, путем формирования логистических цепей.

2. Инновацию можно детерминировать как логистический продукт, и тогда логистическая концепция расширяет полезные свойства инновации логистической полезностью (пригодностью), что позволяет значительно сократить логистические потери предприятия в целом.

Список литературы:

1. Крикавский Е., Чухрай Н. Промышленный маркетинг и логистика. Уч. пос. - Львов: - "Львовская политехника", 1998. - 307 с.

2. Чухрай Н.И. Логистическое обеспечение инновационной деятельности предприятия: методические рекомендации / Под научн. ред. Е.В. Крикавского. - Львов: ИРД НАН Украины, 2003. - 44 с.

3. Неруш, Ю. М. Грузовые перевозки и тарифы / Ю. М. Неруш, Я. Ю. Лозовой, Б. В. Шабанов. – Москва : Транспорт, 1989. – 185 с

4. Окландер, М. А. Контуры экономической логистики : монография / М. А. Окландер. – К. : Наукова думка, 2000. – 175 с.

5. Гаджинский А. М. Логистика: учебн. / А. М. Гаджинский. — 2-е изд. — М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. — 228 с.

УДК 658.5

А.Г. Бурлуцкая, *магистрант;*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ
Ю.Н. Божков, *к.э.н., доцент;*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ
А.Г. Шевцова, *к.т.н., доцент,*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
г. Белгород, РФ

КЛАССИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. *Представлена классификация рисков на автотранспортном предприятии. Рассмотрен вариант оценки и возможные средства управления рисками, определяющие возможность функционирования, движения и развития работы АТП.*

Ключевые слова: *управление рисками, транспортные средства, оценка риска, потенциальный риск, АТП*

CLASSIFICATION AND RISK MANAGEMENT AT MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

Abstract*. The classification of risks in a trucking enterprise is presented. The variant of estimation and possible means of risk management that determine the possibility of functioning, movement and development of ATP operation is considered.*

Keywords*: risk management, vehicles, risk assessment, potential risk, ATP*

Обеспечение экономической устойчивости предприятий автотранспортных средств необходимо для развития отрасли и для поддержания стабильности национальной экономики. В современных условиях успешное развитие и работа автотранспортного предприятия (АТП) требует эффективного использования имеющихся ресурсов, которые тесно связанны с различными экономическими рисками. Большинство управленческих решений принимается в условиях риска. Важной задачей управления риском на АТП является обеспечение положения предприятия на рынке исключающие попадание в кризисную ситуацию, а также преодоление временных финансовых трудностей, возникающих в процессе работы предприятия.

Риск – это сочетание вероятности события и его последствий, в соответствии с ГОСТ Р 51897-2002 «Менеджмент риска» [1]. Транспортный риск, охватывает всю транспортную сферу и связан с такими процессами как перевозка грузов и пассажиров, выполнение погрузочно-разгрузочных работ и хранение грузов, обслуживание и ремонт транспортной техники, обеспечение производства эксплуатационными материалами [2]. Наличие риска является неотъемлемой частью в предпринимательской сфере, при создании и развитии дальнейшего бизнеса.

При определении сущности риска возникают определенные трудности, так как существуют различные подходы и мнения. Управление автотранспортным предприятием связано с определенными рисками [3].

Исходя из общей классификации рисков принято выделять транспортные и специальные риски (рис.1). Транспортный риск делится на риск карго и риск каско. Риск каско включает в себя страхование автомобильного транспорта во время движения, стоянку,

простой или ремонт во время осуществления перевозок. Риск карго подразумевает страхование грузов во время перевозки автотранспортом. Специальные риски включают в себя перевозку особо ценных, для таких перевозок оговариваются особые условия в договоре страхования.

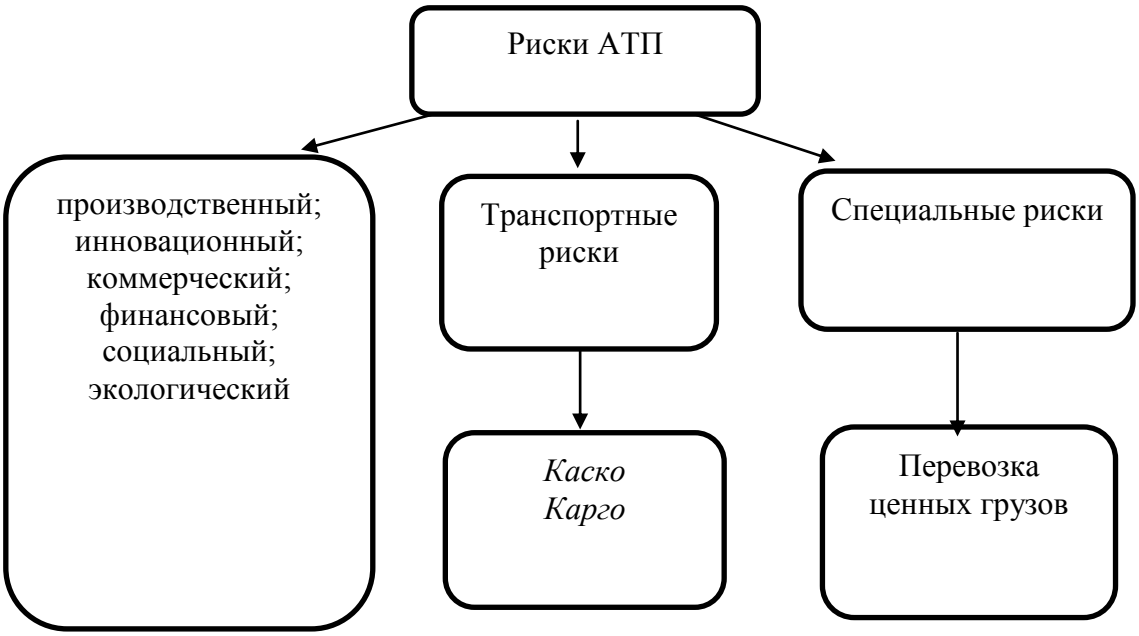


Рисунок 1 – Внутренняя классификация транспортных рисков

Одной из основных задач управления рисками является обеспечение такого положения предприятия в сфере рыночных отношений, чтобы оно не попало в кризисную ситуацию. Управление рисками является ключевым компонентом в системах и процедурах управления любого предприятия. Управлять риском означает иметь возможность снизить его до определенного,

допустимого для данного транспортного предприятия уровня [4]. Для транспортного предприятия можно выделить такие виды рисков как:

- производственный;
- инновационный;
- коммерческий;
- финансовый;
- социальный;
- экологический.

Производственный риск связан в первую очередь с нарушением производственного процесса. Этот риск вызван старением парка транспортных средств, техническим состоянием транспорта, нарушением правил перевозки пассажиров и грузов, снижением требований по охране труда, отклонение по норме и срокам осуществление технического обслуживания и ремонта ТС, сбои в снабжении топливом и другими видами ресурсов, недостатки в организации труда.

Инновационные риски играют важную роль в транспортной деятельности. Разработка и внедрение новых технологий и техники, приводит к увеличению капитала предприятия, созданию новых товаров и услуг.

Коммерческий – риск в процессе коммерческих сделок. Потеря стоимости товара по причине задержки доставки, не информированность отправителя и логистического оператора

о потребности груза со стороны получателя являются одними из основных причин коммерческого риска.

Финансовый риск как правило возникает, когда организация не имеет возможности выполнять свои финансовые обязательства при осуществлении каких-либо сделок. Финансовый риск делится на такие категории риска как: кредитный, инфляционный, налоговый, процентный, риск законодательных изменений. В финансовой деятельности автотранспортных предприятий большую роль играют кредитный и процентный риски.

Социальный риск связан с управлением персонала. Подбор, увольнение, комплектование коллектива, распределение ответственности и др. Социальный риск в транспортной деятельности значительно выше, чем в других отраслях. Связано это с особенностями работы на транспорте: непрерывный характер работы, динамичность современных транспортных средств, сезонность перевозок, взаимосвязь всех служб и подразделений, большая степень ответственности за результат работы экипажей во время рейса и др.

Работа автотранспортных предприятий во многом зависит от природных факторов. Метеорологические условия – туман, осадки, температура, высота снежного покрова, могут значительно отклонить или приостановить работу транспорта, спровоцировать дорожно-транспортное происшествие [5]. Транспортные процессы приводят к биологическим, механическим и химическим загрязнениям экологических систем [6-7].

Все из вышеперечисленных рисков неучтенные при принятии решений в управленческой деятельности приводят к дополнительным расходам, в некоторых случаях могут стоить жизни. Поэтому для успешного функционирования автотранспортного предприятия любой предприниматель должен уметь оценивать и управлять рисками.

Начальным этапом при оценке риска является выявление момента или времени потерь. Момент потерь - вероятный объем возможных потерь в конкретной ситуации. При определении момента потерь в цене риска суммируются ущерб, нанесенный собственности предприятия и неполученные социальные и коммерческие выгоды. В процессе изучения возможностей возникновения рисковых ситуаций руководство предприятия получает представления о потенциальных рисках- экономических. В основе оценки экономического риска имеется зависимость между определенными размерами потерь АТП и вероятностью их возникновения. Данная зависимость отражается в построении кривой риска, для которой применяются такие способы как: статистический, аналитический, метод аналогий и экспертных оценок, анализ целесообразности затрат.

Вывод.

В настоящее время все автотранспортные предприятия в процессе своей деятельности сталкиваются с экономическими рисками, которые приводят к убыткам. Оптимальное управление рисками должно стать одной из основных составляющих корпоративной стратегии предприятия для эффективной работы АТП с использованием рыночных и внутрихозяйственных возможностей.

Список литературы:

1. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 51897-2002 «Менеджмент риска»
2. Носов А.Л. Сбалансированная система показателей в управлении логистическими процессами и системами. Логистика сегодня. 2007. № 1. С. 20-23.
3. Горелик А.В. Модель управления рисками, ресурсами и анализа надежности объектов транспортной инфраструктуры / Горелик А.В., Журавлев И.А., Веселова А.С. // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2014. Т. 1. С. 296-300.
4. Михалев В.Д. Формирование предприятий и организаций. Фундаментальные исследования. 2011 № 12.

5. Агуреев И.Е. Вопросы управления городскими транспортными системами / Агуреев И.Е., Пышный В.А., Кущенко Л.Е., Новиков И.А., Шевцова А.Г. // В книге: Современные социально-экономические процессы: проблемы, закономерности, перспективы монография. Пенза, 2017. С. 72-94.

6. Корчагин В.А. Оценка экологической опасности видов транспорта на внутриобластных маршрутах / Корчагин В.А., Гринченко А.В., Казарина М.В. // Вестник Липецкого государственного технического университета. 2016. № 1 (27). С. 87-92.

7. Сильянов В.В. О необходимости дорожно-климатического районирования по условиям эксплуатации автомобильных дорог / Сильянов В.В., Садиков И.С., Рябинина М.М., Коваль О.В. // Транспорт: наука, техника, управление. 2016. № 7. С. 48-50.

УДК 368(075.8)

А.У. Бурханов, *д.э.н. профессор,*
Ташкентский государственный экономический университет, г. Ташкент, Узбекистан
Х.Н. Эргашев, *докторант (PhD),*
Ташкентский государственный экономический университет, г. Ташкент, Узбекистан

СТРАХОВАНИЕ – ПУТИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ

Аннотация. *В статье изучены идеи по организацию страхования в транспортном секторе и внедрения его методологии в практику в условиях модернизации экономики. Рассмотрены виды и услуги страховых компаний по страхованию в транспортном секторе.*

Ключевые слова: *страхование, страхователь, страховщик, страхование средств наземного транспорта, страхование грузов.*

INSURANCE - WAYS OF MINIMIZING RISKS IN TRANSPORTATION SPHERE

Abstract*. The article explores ideas on organization of insurance in the transport sector and introduction of its methodology into practice in the conditions of economic modernization. The types and services of insurance companies for insurance in the transport sector are considered.*

Key words: *insurance, insured, insurer, insurance of means of land transport, cargo insurance.*

Страхование представляет собой одну из древнейших категорий общественно-производственных отношений. Возникновение страхования обусловлено рискованным характером общественного производства. Постепенно страхование стало всеобщим универсальным средством по защите имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении определенных событий (страховых случаев) за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых страховых премий.

Возникновение страховых отношений в транспортной сфере относится к глубокой древности. Еще в античные времена существовали подобные страховым общества, оказывавшие материальную поддержку своим членам. Древние греки создавали особые союзы для покрытия убытков, возникающих при мореплавании. А первый дошедший до нас морской полис был выдан в 1347 г. на перевозку груза из Генуи на остров Майорку. В Россие, в 1847 году открылась организация «Надежда», занимавшаяся транспортным страхованием.

В эпоху великих географических открытий возникали новые портовые рынки и пути продвижения товара. Соответственно стали появляться и новые опасности и потребности в

защите имущественных интересов. Вместе с ними развивалась и требовала совершенствования идея страхования.

Необходимость обезопасить себя при наступлении неблагоприятного случая создает потребность в страховании, а возможность покрытия ущерба инициирует страховой интерес у лица, стремящегося к страховой защите. Так появляется потребность в страховой услуге, которую может оказать страховая организация, имеющая свой интерес — доходы от страховой деятельности.

Рискованный характер общественного производства — главная причина возникновения страховых отношений. Экономический субъект осуществляет свою деятельность при условии, что существует вероятность наступления определенных событий, результатом которых будет убыток и при его значительной величине, финансовая несостоятельность субъекта. В связи с этим и необходимо создание системы финансовых гарантий, обеспечивающей возмещение ущерба в случае стихийных бедствий, аварий, пожаров и других непредвиденных событий, способных негативно повлиять на производственные процессы.

Страхование можно рассматривать как идею возмещения материального ущерба путем солидарной его раскладки между заинтересованными владельцами имущества, т.е. создания страхового фонда. Первоначально существовавшее в натуральной форме страхование с развитием товарно-денежных отношений уступило место страхованию в денежной форме.

Вероятностный характер возникновения ущерба и раскладка его в денежной форме позволили заранее формировать страховой фонд. При этом в качестве основы страховых премий применялась вероятная средняя величина возможного ущерба, приходящаяся на каждого участника страхования.

Как экономическую категорию страхование можно представить в виде системы экономических отношений, включающей совокупность форм и методов формирования целевых фондов денежных средств и их использования для возмещения ущерба при различных непредвиденных неблагоприятных явлениях, а также для оказания помощи гражданам при наступлении определенных событий в их жизни [1, 2].

Принято считать, что сущность страхования состоит в формировании определенного денежного (страхового) фонда и его распределении во времени и пространстве с целью возмещения возможного ущерба (убытков) его участникам при несчастных случаях, стихийных бедствиях и других обстоятельствах, приводящих к потере материальных и других видов собственности и активов, предусмотренных условиями договора страхования [4, 5].

Под транспортным страхованием понимается совокупность видов страхования от опасных рисков, возникающих на различных путях перевозки — морским, речным, воздушным транспортом. [3]

В таблице 1 представлена классификация страхования имущества с учетом различий в объектах страхования [2].

Объектами страхования могут выступать как сами средства транспорта, так и перевозимые ими грузы.

Страхование грузов — один из наиболее распространенных видов страхования. Страхователями могут выступать любые юридические и физические лица, являющиеся грузоотправителями или грузополучателями.

Страхование, предусматривающее страховую защиту только грузов, называется страхованием *карго*.

Страхование груза подразумевает страховую защиту в процессе его перемещения (перевозки) из одного пункта в другой, как правило, на всех стадиях перевозочного процесса. Схема перевозки может, в частности, включать:

погрузку груза со склада продавца, например, в автомобиль;

доставку груза на автомобиле на станцию, в порт отправления;

разгрузку автомобиля и погрузку груза на водное или воздушное судно, в железнодорожный вагон или специальный магистральный транспорт;

непосредственно перевозку груза водным или воздушным, железнодорожным или автомобильным транспортом;

перевалку груза в установленных пунктах маршрута транспортировки (при необходимости с хранением груза на промежуточных складах), доставку и передачу груза получателю на станции (в порту) с оформлением документов приема-сдачи груза, осуществлением необходимых денежных расчетов.

От принятой схемы перевозки груза зависит момент времени, с которого риск возможных убытков от страхового случая с грузом переходит от отправителя товара (имущества) к получателю.

Таблица 1

Классификация видов транспортного страхования

Вид	Объект
Классификация видов имущественного страхования	
Страхование средств наземного транспорта	Имущественные интересы лица, о страховании которого заключен договор, связанные с владением, пользованием, распоряжением транспортным средством, вследствие повреждения или уничтожения (угона, кражи) наземного транспортного средства
Страхование средств воздушного транспорта	Имущественные интересы лица, о страховании которого заключен договор, связанные с владением, пользованием, распоряжением воздушным судном, вследствие повреждения или уничтожения (угона, кражи) средства воздушного транспорта, включая моторы, мебель, внутреннюю отделку, оборудование и др.
Страхование средств водного транспорта	Имущественные интересы, связанные с владением, пользованием, распоряжением водным судном, вследствие повреждения или уничтожения (угона, кражи) средства водного транспорта, включая моторы, такелаж, внутреннюю отделку, оборудование и др.
Страхование грузов	Имущественные интересы лица, о страховании которого заключен договор, связанные с владением, пользованием, распоряжением грузом, вследствие повреждения или уничтожения (пропажи) груза (товаров, багажа или иных грузов) независимо от способа их транспортировки
Классификация видов страхования ответственности	
Страхование гражданской ответственности владельцев автотранспортных средств	Имущественные интересы лица, связанные с обязанностью последнего возместить ущерб, нанесенный им третьим лицам в связи с использованием автотранспортного средства
Страхование гражданской ответственности перевозчика	Имущественные интересы лица, связанные с обязанностью последнего возместить ущерб, нанесенный третьим лицам в связи с использованием, застрахованным, выступающим в качестве перевозчика, средства транспорта

Страхование воздушных судов — это вид авиационного страхования, к которому относится большой круг специфических рисков, возникающих при эксплуатации средств воздушного транспорта и подразделяемых на страхование:

самих средств авиатранспорта (страхование КАСКО);

гражданской ответственности владельцев авиатранспортных средств перед пассажирами и третьими лицами.

Под каско самолета подразумеваются: фюзеляж, крыло, шасси, двигатели, электрогидравлические системы, навигационное и другое специальное оборудование, любое дополнительное оборудование, установленное внутри или на корпусе самолета, запасные части.

Следует отметить, что развитие авиационной промышленности, совершенствование авиационных конструкций, развитие космической техники привели к значительному увеличению суммарной ответственности страховщиков по одному самолету, в особенности реактивному пассажирскому.

Объектом страхования воздушных судов может быть имущественный интерес, связанный с владением или эксплуатацией воздушного судна. По условиям авиационного страхования (каждая из страховых организаций может изменить и дополнить их по соглашению сторон) объектом служит само авиатранспортное средство, включая запасные части со всеми видами специального оборудования, находящимися на борту, при условии, что оно связано с обеспечением полётов.

Страхованием не покрываются убытки, произошедшие вследствие:

умысла или небрежности страхователя, или его сотрудников;

несоблюдения требований эксплуатации средств авиатранспорта или противопожарной защиты (запрещающих к перевозке горючих (воспламеняющихся) или взрывчатых веществ и материалов);

известной страхователю или его представителю непригодности воздушного судна к летной эксплуатации до выпуска судна в полет;

эксплуатации воздушного судна в целях и условиях, не предусмотренных его назначением и не указанных в страховом полисе;

использования воздушного судна вне согласованного и не указанного в страховом полисе района эксплуатации, если только это не вызвано действием непреодолимой силы, и т.д.

Страхование космической техники (ракеты-носителя, разгонного блока, космического аппарата и др.) производится на различных этапах ее нахождения: на стадии производства, транспортировки на территорию космодрома, предстартовой подготовки, запуска, эксплуатации и возвращения на Землю.

Срок страхования устанавливается, как правило, на один год с момента ввода техники в эксплуатацию. Однако возможно продление договора на новый срок с необходимым изменением условий страхования. При наступлении страхового случая размер возмещения зависит от того, насколько техника теряет свои функциональные возможности в рамках программы эксплуатации.

Выводы.

Страхование как экономическая категория представляет собой систему экономических отношений, включающую совокупность форм и методов формирования целевых фондов денежных средств и их использования для возмещения ущерба при различных неблагоприятных явлениях, а также для оказания помощи гражданам при наступлении определенных событий в их жизни.

Основная классификация страхования происходит по объектам однородных рисков и по форме. Современная классификация страхования предусматривает имущественное и личное страхование.

При страховании имущества страховщик за определенную премию обязуется при наступлении страхового события возместить страхователю или другому лицу, в чью пользу заключен договор, убытки, причиненные застрахованному имуществу. Страхованию имущества присущи все классические черты страхования.

Важнейшими видами страхования имущества являются страхование транспортных средств, грузов, недвижимого имущества.

Для получения страхового возмещения клиент должен заявить свою претензию по страховому случаю в установленный срок и по установленной форме. Соблюдение срока очень важно в имущественном страховании, так как при запаздывании трудно определить первоначальные размеры ущерба.

При случае непредвиденных обстоятельств мы можем понести какой-то размер ущерба. И наше желание возмещения этого ущерба приводит к возникновению страхового отношения. А недостаточное знания в страховой сфере приводит к упущению этой возможности. Значить, знания видов услуг, предоставляемых страховыми компаниями в транспортной сфере приводит к минимизацию рисков и возмещению любого вида ущерба.

Список литературы:

1. Архипов А.П. Страховое дело: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: МЭСИ, 2005.
2. Щербаков В.А., Костяева Е.В. Страхование: учебное пособие — 4-е изд, перераб. и доп. — М. : КНОРУС, 2014. — 320 с.
3. Гурков И.М., Исаев И.В. Страхование грузов, ответственности перевозчиков и экспедиторов. Серия: Информация для потребителей транспортных услуг. Вып. 4. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Информационный центр «Выбор», 2002.
4. Скамай Л.Г. Страховое дело : учебник для бакалавров. М. : Юрайт, 2013.
5. Российский союз автостраховщиков: URL : http://www.autoins.ru

УДК 332.1

Грузан А.В.*, к.э.н., доцент*
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г.Донецк

МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

Аннотация. *Внешнеэкономическая деятельность предприятия тесно связана с транспортным обеспечением, которое является одной из важных составляющих процесса организации доставки товаров от места их изготовления к месту потребления. Транспортные услуги, которые осуществляются в сфере ВЭД, поддаются влиянию всех факторов, которые характеризуют развитие рыночной экономики, такие как: колебание цен на нефть, спрос и предложение на товары, и их перевозку, валютный курс, степень вмешательства государства во внешнеэкономическую деятельность, состояние политических и экономических отношений разных государств.*

Ключевые слова*: транспортные услуги, региональные коммуникации, логистика, экономический эффект.*

THE MECHANISM OF STATE SUPPORT OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL MARKET OF TRANSPORT SERVICES

Abstract. *Foreign economic activity of the enterprise is closely connected with transport providing which is one of the important components of process of the organization of delivery of goods from the place of their production to the place of consumption. Transport services, which are carried out in the field of foreign economic activity, are influenced by all factors that characterize the development of a market economy, such as: fluctuations in oil prices, supply and demand for*

goods, and their transportation, the exchange rate, the degree of state intervention in foreign economic activity, the state of political and economic relations between different States.

Key words: *transport services, regional communications, logistics, economic effect.*

Транспорт играет важную роль в развитии внешнеэкономической деятельности предприятия. Транспорт стал приоритетной отраслью экономики, а транспортный ресурс - один из ведущих ресурсов его производственного потенциала, поэтому для современной экономики характерна все большая транспортная зависимость. В связи с переориентацией экономики развитых стран, - с производственного спроса на потребительский, за последние десятилетия изменилась и роль транспорта. Транспорт является необходимым условием производства материальных благ. Он играет важную роль в развитии экономики в целом и каждого предприятия в отдельности.[2]

Министерство Транспорта Донецкой Народной Республики является органом государственной исполнительной власти в области транспорта, осуществляющим функции по выработке государственной политики в сфере железнодорожного, морского, речного, автомобильного пассажирского транспорта, автомобильного и дорожного хозяйства, гражданской авиации, использования воздушного пространства, обеспечения безопасности транспортных сооружений и самого транспорта, регистрации прав на все виды транспорта и организации дорожного движения. Министерство транспорта осуществляет координацию и контроль деятельности вышеуказанных направлений, в установленном порядке организовывает проведение переговоров и заключение международных договоров в своей деятельности.

Все пути сообщения, транспортные предприятия и транспортные средства в совокупности образуют мировую транспортную систему. Она сформировалась в XX веке и испытывает на себе сильное воздействие НТР, что выражается в:

- ✓ "разделении труда" между отдельными видами транспорта;
- ✓ увеличении пропускной способности транспортных путей;
- ✓ повышении скоростей движения;
- ✓ появлении принципиально новых транспортных средств и технологий перевозки.

В силу того, что транспорт, являясь сферой материального производства, не производит вещественной продукции как таковой, транспортная услуга имеет ряд специфических особенностей:

1. Транспортная услуга является продолжением процесса производства в сфере обращения. Процесс производства заканчивается в момент передачи продукции её потребителю. Сама по себе транспортная услуга существовать не может.
2. Услуга не может существовать вне процесса её производства, а, значит, нельзя сформировать запасы услуги.
3. Предоставление услуги – это продажа процесса труда, а, значит, качество услуги – это качество её выполнения, то есть, качество труда.
4. Потребительная стоимость услуги возникает при строгом соблюдении временных ограничений, направления движения товара и других условий, что сужает возможность её конкурентной замены.
5. Спрос на услуги подвержен резким колебаниям в зависимости от временных и пространственных параметров, транспорт не имеет ресурсов, позволяющих сглаживать неравномерности спроса.[1]

Транспорт - одна из ведущих форм общественного производства, крупнейший социальный фактор. От качества функционирования транспортной системы зависит состояние и развитие промышленности, сельского хозяйства, обороны страны и, во многом, благополучие и удобство населения.

В ходе исследования было выявлено, что транспорт является сферой материального производства, не производит вещественной продукции как таковой, транспортная услуга

имеет ряд специфических особенностей: она является продолжением процесса производства в сфере обращения. Процесс производства заканчивается в момент передачи продукции её потребителю. Сама по себе транспортная услуга существовать не может. Услуга не может существовать вне процесса её производства, а, значит, нельзя сформировать запасы услуги. Предоставление услуги – это продажа процесса труда, а, значит, качество услуги – это качество её выполнения, то есть, качество труда. Потребительная стоимость услуги возникает при строгом соблюдении временных ограничений, направления движения товара и других условий, что сужает возможность её конкурентной замены. Спрос на услуги подвержен резким колебаниям в зависимости от временных и пространственных параметров, транспорт не имеет ресурсов, позволяющих сглаживать неравномерности спроса.

В международной торговле транспортная составляющая в цене товара зависит от конъюнктуры международных товарных и транспортных рынков, рынков посреднических услуг и выступает как международная договорная (между продавцом и покупателем). Это часть цены товара, предназначенная для покрытия транспортных расходов при исполнении договора, что зависит от условий поставки товара, от ближайших для покупателя базисных рынков для аналогичной продукции. Влияние транспорта на цены товаров отражается в изменении стоимости товара после его доставки. В данной дипломной работе были рассмотрены теоретические основы развития мирового рынка транспортных услуг и определено понятие транспортной услуги. Итак, транспортная услуга – это результат деятельности по удовлетворению потребностей пассажира, грузоотправителя и грузополучателя в перевозках в соответствии с установленными нормами и требованиями. Транспортные услуги играют важное значение в сфере международных коммуникаций, например, создание международных транспортных коридоров.[4]

Сравнивая транспортную отрасль различных стран, можно сделать вывод о том, что тенденции развития мирового рынка связаны с интеграционными процессами межнациональных рынков товаров и услуг, в том числе и транспортного. Объем международного экспорта услуг растет быстрее международной торговли в целом. При сравнении Донбасса с другими регионами, были выявлены основные конкурентные преимущества региона в транспортной отрасли, такие как: выгодное географическое положение области; доступ к рынкам Восточной Европы и других регионов; международные отношения; высококвалифицированная рабочая сила; развитая инфраструктура; разнообразные полезные ископаемые и плодородные земли; опыт инвестиционной деятельности. До 2014 года на территории Донецкой области наблюдался рост объемов прямых иностранных инвестиций. В основном инвестиции поступали на предприятия крупных промышленных городов Донецкой области. Но в данный момент, эти конкурентные преимущества существенно снизились в связи с политическими событиями на Донбассе. Соответственно, в первую очередь, для подъёма экономики, привлечения инвесторов необходимо полное прекращение боевых действий, создание программы защиты инвесторов. В этом вопросе Донбасс мог бы использовать опыт стран Центральной и Юго-Восточной Европы.

Сотрудничество со странами СНГ является наиболее выгодным для предприятий Донбасса в плане сложившихся связей между предприятиями разных отраслей промышленности, географической близости и налаженной инфраструктуры, а также экономической интеграции в пределах Содружества.

Органом государственной исполнительной власти в области транспорта является Министерство транспорта Донецкой Народной Республики. Осуществляет функции по выработке государственной политики в сфере железнодорожного, морского, речного, автомобильного пассажирского транспорта, автомобильного и дорожного хозяйства, гражданской авиации, использовании воздушного пространства и.т.д. На территории Донбасса существуют следующие виды таможенного режима: импорт, экспорт, транзит, отказ в пользу государства, временный ввоз (вывоз). [2]

Донбасс – один из крупнейших промышленных регионов страны и ещё совсем недавно был привлекательным с инвестиционной точки зрения. Но на сегодняшний день ситуация значительно изменилась в связи с началом военных действий в регионе. В этом вопросе Донбассу было бы уместно использовать опыт стран Центральной и Юго – Восточной Европы. Главными факторами успеха стран ЦЮВЕ стало создание свободных экономических зон, один из самых низких налогов на доход корпораций (15%), особый режим налогообложения НДС товаров со свободных зон. Кроме того, благодаря своему выгодному расположению на пути с Запада на Восток Европы Венгрия, Словакия и Польша также стали плацдармами для производства товаров, предназначенных для последующей реализации на рынках разных стран. Для стран с переходной экономикой прямые иностранные инвестиции – локомотив в процессе модернизации национального хозяйства. Стратегически важным для стран ЦЮВЕ оказалось принципиальное решение Европейского Союза о расширении на Восток. Для западноевропейских инвесторов это означало, что закрепляться на рынке будущих стран-членов ЕС нужно как можно быстрее, пока сохраняется существенная разница в уровне экономического развития, социального обеспечения, связанных с ним затрат.

Для привлечения инвесторов в Донбасс, необходимо полное прекращение военных действий, совершенствование законодательства, а именно, закона о ВЭД, таможенной системы. Необходимо предоставить инвесторам веские основания и четкий алгоритм получения выгоды, при вложении финансов в восстановление региона. Базовые позиции инвестиционной привлекательности (географическое положение, трудовые ресурсы) и особый послевоенный подход в налогообложении, в сумме должны составить выгодное предложение для вложения в экономику региона.

Для привлечения инвестиций, необходимо предоставить инвесторам веские основания и четкий алгоритм получения выгоды, при вложении финансов в восстановление региона. Базовые позиции инвестиционной привлекательности (географическое положение, трудовые ресурсы) и особый послевоенный подход в налогообложении, в сумме должны составить выгодное предложение для вложения в экономику региона/

Также с экономической точки зрения Донбассу было бы выгодно присоединиться к различным интеграционным объединениям, а именно: Таможенный Союз, Евразийский Союз, Зона свободной торговли, Черноморский экономический союз.

Процесс интеграции также предусматривает:

- снижение цен на товары и уменьшение издержек на перевозки;
- стимулирование конкуренции на общем рынке;
- повышение производительности;
- наращивание производства благодаря увеличению спроса на товары;
- увеличение занятости населения;
- увеличение объёма рынка.

Что касается таможенной системы региона, на территории предприятий и организаций, а также в других местах на территории ДНР создаются зоны таможенного контроля. Зоны таможенного контроля могут быть постоянными и временными. Таможенный контроль производится должностными лицами таможенного органа путем проверки документов, необходимых для такого контроля, таможенного досмотра (досмотра транспортных средств, товаров и иных предметов, личного досмотра - в крайних случаях), учета предметов, перемещаемых через таможенную границу ДНР, а также в других формах, предусмотренных настоящим Положением и иными актами ДНР. Соответственно, для привлечения инвесторов и налаживания бизнеса в регионе, необходимо снизить таможенные платежи.

Выводы: развитие данной научной работы актуально как на сегодняшний день, так и в перспективе, так как транспортные услуги являются неотъемлемым элементом мирового рынка услуг. Донбассу необходимо дальнейшее развитие конкурентных преимуществ

транспортной отрасли для привлечения инвесторов в индустриально мощный регион. Это, безусловно, восстановление стабильной политической ситуации, подготовка высококвалифицированных кадров в транспортной отрасли, а также проведение политики, направленной на обеспечение безопасности на рынке транспортных услуг. Для более эффективной экономической деятельности, необходимо усовершенствование законодательной базы Донецкой Народной Республики, а в частности, Закона о внешнеэкономической деятельности, а это, непосредственно, уменьшение таможенных квот и платежей.

Список литературы:

1. Володин А.В. Международные транспортные коридоры России для международного сообщения – М.: АСМАП, 2004. – С. 351.
2. Гаджинский А.М. Логистика : учебное пособие для студентов ВУЗ (12 издание) / А.М. Гаджинский – Москва, 2016.
3. Грузан А.В. Развитие международных транспортных коридоров. // Сборник научных трудов «Проблемы и перспективы развития сотрудничества между странами юго-восточной Европы в рамках Черноморского экономического сотрудничества и ГУАМ». – Ливадия-Донецк:Том 1, Видавництво ДонНУ, 2007р. С.140-146.
4. Макогон Ю.В. Грузан А.В. Монография научного издания . Роль Великого Шёлкового пути в развитии цивилизации. Возрождение большого пути через трансформацию евразийских коммуникаций: региональный аспект под редакцией Макогона Ю.В. – Донецк: ДонНУ, 2009, 317 с.
5. Польская Ю.Н. Оценка влияния транспортной инфраструктуры на социально – экономическое развитие региона / Ю.Н. Польская – Екатеринбург, 2013.
6. Серебряков Л.Г. Проблемы стратегического планирования транспортной инфраструктуры региона / Л.Г. Серебряков – СПБ, 2011.

УДК 629.424.1:621.319.4

А.Ф. Дасив*, к.э.н.*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. *Исследуются вопросы актуальности анализа логистических систем в его интеграции с принципами и спецификой логистического аудита. Приведены обязательные показатели для анализа, являющиеся результирующими показателями любой логистической системы. Представлены преимущества использования интеграции логистического анализа и аудита для предприятий.*

Ключевые слова: *логистика, анализ, логистический аудит, предприятия.*

ANALYSIS OF LOGISTICAL SYSTEMS

Abstract*. The questions of the relevance of the analysis of logistics systems in its integration with the principles and specifics of logistics audit are investigated. The obligatory indicators for analysis, which are the resultant indicators of any logistic system, are given. The advantages of using the integration of logistical analysis and audit for enterprises are presented.*

Key words: *logistics, analysis, logistics audit, enterprises.*

Анализ логистических систем представляет собой комплекс операций, последовательное выполнение которых направлено на исследование эффективности функционирования логистических систем в динамике. С точки зрения логистического подхода, все процессы, происходящие на предприятии, рассматриваются как потоковые. К тому же актуальным является анализ логистических процессов предприятия в их взаимосвязи и взаимодействии с ключевыми основными и вспомогательными процессами предприятия.

Исходя из определения анализа логистической системы, для его осуществления требуется определенная система показателей. По мнению ученых в сфере логистики в настоящее время не существует единого методического подхода к анализу логистической системы, способного учесть все показатели и особенности функционирования логистической системы. К самым общим результирующим показателям любой логистической системы можно отнести: прибыль; общие логистические затраты; качество логистического сервиса; продолжительность логистических циклов; время выполнения заказов; производительность; возврат от инвестиций в логистическую деятельность и инфраструктуру.

На уровне отдельного предприятия можно выделить такие основные задачи логистического анализа: - анализ выполнения логистического плана; анализ соответствия логистического плана маркетинговому и производственному; анализ качества продукции и логистического сервиса [1].

Наиболее перспективным и результативным в настоящее время является анализ логистических систем с элементами аудита, то есть с формулировкой рекомендаций по решению проблем, выявленных в результате анализа.

1. Одним из эффективных современных подходов к проведению логистического анализа является использование элементов аудита по технологии LFA (Logistics Field Audit). В отличие от традиционных методов логистического аудита LFA-технология предполагает введение логистов-аудиторов в систему управления операциями компании. В настоящее время клиенты больше не ждут консультантов, которые придут и решат проблему; они ожидают, что консультанты выступят для сотрудников предприятия в роли наставников и советников, что сотрудники смогут самостоятельно применить полученные знания, когда консультанты закончат работу. Такой подход оказывается более результативным и эффективным, так как позволяет осуществлять непрерывные улучшения логистики в компании и экономит время на исследование, так как никто кроме людей, работающих на предприятии, не ориентируется в проблемах предприятия. Анализ и аудит по ЛФА-технологии позволяет компании собрать полную информацию, которая требуется для взвешенного и финансово обоснованного решения, направленного на улучшение логистической системы. LFA-технология базируется на трех ключевых принципах построения эффективной логистической стратегии [2]:

Принцип 1**.** Стратегия управления логистики в организации должна четко соответствовать общей цели деятельности компании. Каждый раз, когда компания разрабатывает новую стратегию с позиций маркетинга, необходимо изменить логистическую стратегию, направленную на достижение точных значений параметров работы предприятия.

Принцип 2**.** Общие затраты на логистические функции должны обязательно подсчитываться. Многие компании не оценивают совокупных затрат на выполнение логистических функций из-за недостатка опыта в анализе затрат. Однако без этого шага невозможно достичь измеримых результатов в реализации корпоративной стратегии.

Принцип 3**.** Необходимо определить логистические показатели и осуществлять их постоянный мониторинг. Учёт и оценка логистических показателей становятся ключевыми факторами достижения лидерства в отрасли. Для этого необходима длительная и кропотливая работа по созданию системы управленческого логистического учёта в организации. Таким образом, логисты-аналитики, логисты-аудиторы, использующие технологию ЛФА, основываются в своей работе на трёх вышеописанных принципах с целью

помочь компании выявить скрытые издержки, получить измеряемые результаты и занять лидирующие позиции в своей отрасли.

Интеграция анализа и аудита в исследовании функционирования логистических систем позволит более качественно и всесторонне проанализировать деятельность предприятий, выявить несоответствия, а также сформулировать действенные мероприятия по решению проблем. Такая диагностика логистических систем позволит выявить и проанализировать ключевые процессы, происходящие в цепи снабжения, производства, сбыта, а также принимать взвешенные и финансово обоснованные решения, направленные на улучшение всей логистической системы и повышение эффективности бизнеса.

При анализе логистических систем особое внимание следует уделять анализу материальных, а также соответствующих им финансовых и информационных потоков, который позволит выявить скрытые логистические затраты, обозначить случаи несоответствия финансовых показателей материальным потокам.

Анализ логистических систем должен осуществляться с обязательным позиционированием логистики в общей структуре предприятия, направленным на сопоставление логистических целей и стратегий с глобальными стратегиями предприятия, что позволит интегрировать логистический подход в систему функционирования бизнес-процессов и подразделений предприятия с учетом интересов других структурных служб, обеспечивая возможность отслеживания товара в логистической цепи и своевременного выявления проблем на отдельных участках бизнес-процессов.

Выводы: анализ логистических систем является актуальным направлением деятельности современных предприятий, так как выступает инструментом, систематизирующим ключевые процессы и сферы логистических систем, упорядочивающим производственные и снабженческие программы, а также программы сбыта и обслуживания клиентов.

Список литературы:

1. Кирюхина С.Е. Анализ системы сбалансированных показателей эффективности с позиции социально интегрированной логистики / С.Е. Кирюхина // Вестник РУДН, серия Экономика, 2015. – № 3. – С. 74-81.

2. Принципы LFA-технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.lfa.ru/Printsipy_LFA-tehnologii.html.

УДК:659.0

***Г.А. Зуфарова**, к.э.н., доцент,*
Андижанский сельскохозяйственный институт, г. Андижан, Республика Узбекистан
***Н.Т. Сафина**, ассистент,*
Андижанский сельскохозяйственный институт, г. Андижан, Республика Узбекистан

РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Аннотация. *В этой статье рассмотрено влияние логистики на развитие агропромышленного комплекса республики Узбекистана.*

Ключевые слова: *логистика, агропромышленный комплекс, предпринимательство, бизнес, коммуникации, эффективность.*

THE ROLE OF LOGISTICS IN THE DEVELOPMENT OF THE AGRO – INDUSTRIAL COMPLEX IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *In this article are described the influence of the logistics on development of the agro–industrial complex in the Republic of Uzbekistan.*

Keywords: *logistics, agro-industrial complex, entrepreneurship, business, communication, efficiency.*

В состав республики Узбекистан входят следующие экономические регионы: Ташкентский, Ферганский, Центральный экономический регион, Южный экономический регион, Голодностепский экономический регион, Приаральский экономический регион.

Ташкентский экономический регион состоит из территории Ташкентской области и г. Ташкента. Занимает 3,5 % площади республики, где проживают 19% населения страны. На долю региона приходится более 25% национального дохода и 26,6% промышленной продукции, произведенной в республике.

Ферганский экономический регион (Андижан, Наманган, Фергана) занимает 4,3% всей территории республики, где проживает 27,8% населения. Наиболее большим потенциалом обладает Ферганская область, на долю которой приходится почти 60% национального дохода и промышленной продукции, 38% продукции сельского хозяйства, произведенной в этом регионе. В регионе производится свыше четверти производимого в Республике хлопка-сырца, 42% фруктов и овощей, 27,2% молока, пятая часть мясной продукции.

Центральный экономический регион состоит из Бухарской, Навоийской и Самаркандской областей. Регион является одним из самых крупных, занимая 37% всей территории республики, где проживает одна пятая часть населения. Доля региона в национальном доходе составляет свыше 17%, в промышленном производстве - 14%, в валовой продукции сельского хозяйства – около 21%.

Южный экономический регион состоит из Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей. Этот регион занимает 11% территории республики, где проживает 15,8% населения. Доля региона в производстве зерна составляет 22,5%, хлопка-сырца 20%, овощей-11,4%. Также высоко развито животноводство: на его долю приходится почти пятая часть мяса, 18% молока, 13% яиц, 18% каракуля, 19% крупнорогатого скота, около 30% мелкого скота.

Голодностепский экономический регион состоит из Джизакской и Сырдарьинской областей. На долю региона приходится 15,7% производства зерна, 13,2% хлопка сырца, 7% овощей, 5% фруктов и ягод, 11% мяса, 10% молока, 5,5% яиц, 7,5% каракуля, а также 7,4% крупного рогатого скота и 5,1% мелкого скота.

Приаральский экономический регион влючает в себя Республику Каракалпакстан и Хорезмскую область. Сельское хозяйтсво представлено как растениеводством, так и животноводством. Основой земледелия является хлопководство (15% от республиканского объема), рисоводство (75%), овощеводство (7,6%) [3].

В результате такого распределения регионы заметно отличаются друг от друга по размеру товарооборота на душу населения, уровню потребления основных продовольственных товаров и обеспеченности основными непродовольственными товарами, торговой инфраструктуре. В основном в регионах Узбекистана наиболее развит агропромышленный комплекс.

Одним из необходимых условий успешного проведения экономической политики государства в агропромышленном комплексе является такая организация его производства, которая позволила бы сконцентрировать все ресурсы в точках роста, а это требует осуществления институциональных преобразований, адекватной рыночной экономики,

главной задачей которых является создание благоприятной среды для концентрации финансового и промышленного капиталов, повышения эффективности.

В настоящее время важнейшей экономической задачей является развитие инновационной деятельности в республике Узбекистан. Инновации в АПК - это применение новых методов в производстве. В настоящее время эффективным методом в агропромышленном комплексе является использования метода кластера. Кластерный метод в АПК, как известно, включает в себя биолаборатории, всю деятельность фермерских хозяйств, предприятия, производящие минеральные удобрения и химикаты, первичную переработку сырья, хранение и отправку продукции. Такое многообразие отраслей, объединенных в единый производственный комплекс, обусловлен рядом особенностей АПК. Основные отрасли, создающие целевую продукцию – фермерскую продукцию подчинены деятельности всех остальных отраслей, входящих в комплекс. Перечисленные отрасли представляют собой единый производственный комплекс, дополняющих друг друга и обеспечивающих заданные темпы роста своей деятельности. Каждая из них, отличающаяся технологическим процессом, организацией производства и управления, целевой продукцией и т.д., объединяет огромное число предприятий, и является сложным хозяйством с большим объемом работ. Вместе с тем, взаимодействие потоковых процессов между данными составляющими все еще не позволяет осуществлять эффективное управление резервами, незадействованные в хозяйственном обороте [4].

Кластер в АПК связан такими факторами как, материальные, финансовые и информационные потоки.

В качестве материального потока рассматриваются все материальные ресурсы, незавершенное производство и готовая продукция АПК, как в движении, так и в запасе.

Финансовые потоки в АПК, включают в себя всевозможные финансовые ресурсы, возникающие при калькуляции и возмещении логистических затрат и издержек в денежном эквиваленте.

В качестве информационных потоков рассматриваются элементарные, ключевые и поддерживающие потоки, которые могут быть представлены в устной, письменной, автоматизированной и других формах, и которые необходимы для управления материальными и финансовыми потоками в системе.

Для развития кластера в АПК необходимо сформировать эффективную логистическую систему. Мировой опыт показывает, что все страны с развитой рыночной экономикой применяют определенные методы, средства и формы воздействия на деятельность логистики, т.е. осуществляют политику государственного регулирования, в результате долгой эволюции выстроенную в строго определенную систему и имеют свой механизм регулирования.

Под государственным регулированием понимается деятельность государственных органов, направленная на создание условий для обеспечения потребителей качественной продукцией (обслуживанием) по приемлемым ценам. Развитие логистики влияет на качество продукции и снижение себестоимости продукции.

Логистика и предпринимательство взаимосвязаны и оказывают большое влияние на развитие современной экономики. Эта взаимосвязь проходит через бизнес – коммуникации, которые объединяют отдельные локальные предпринимательские структуры между собой и мировым бизнесом [1]

Особое значение приобретает целенаправленная и гибкая государственная политика инвестиций в эту сферу деятельности, которая позволила бы в условиях ограниченных бюджетных средств сделать соответствующие капиталовложения на ключевые направления логистизации. Механизм государственного регулирования развития логистики в Узбекистане еще в полном объеме не сформирован.

На экономическую эффективность фермерского хозяйтства существенно влияет механизм ценообразования, система денежнего обращения, уровень и разнообразие

инфраструктуры рынка. Как показывает мировой опыт, без определенных институтциональных рамок невозможно отвечать элементарным рыночным требованиям. Оказавшись наедине с рыночной стихией, без необходимой институтционально-прававой базы и развитой логистики, возрастает риск разорения предприятии АПК.

В настоящее время в Узбекистане развивается много отраслевая форма ведения фермерства, т.е. много профильные фермерские хозяйства. Для этого государства должно разработать программу развития механизма логистики, отвечающей мировым стандартам.

К числу субъективных факторов, оказывающих существенное влияние на формирование хозяйственных связей предприятий отрасли и обусловливающих необходимость их логистизации, следует отнести:

- достаточно высокую степень монополизации производства данного сектора и смежных отраслей;
- необходимость дальнейшего повышения инвестиционной привлекательности в АПК;
- многопрофильная специализация АПК.

В настоящее время повышение организационно–экономической устойчивости предпринимательства, с целью улучшения их конкурентноспособности на рынке, возможно в условиях оптимальной логистики [2].

На наш взгляд наилучших результатов могут добиться те компании отрасли, которые будут использовать концепцую интегрированной логистики, позволяющию объединить усилия управляющего персонала компании, их структурных подразделений и логистических партнеров для сквозного управления основными и сопутствовающими потоками в интегрированной структуре бизнеса. Принципы и методы данного подхода должны быть направлены на получение оптимального решения, в частности минимизации общих логистических издержек предприятий, сокращения всех видов издержек, связанных с управлением материальными потокоми, затратами на транспортировку и скаладирование, управлением заказами, закупками и запасами. Сокращение логистических издержек позволит предприятиям высвободить финансовые средства на дополнительные инвестиции в оборудование, рекламу, маркетинговые исследования и т.д. Оптимальные логистические решения могут быть получены не только по критерию минимизации общих затрат, но и по таким ключевым показателям, как время исполнения заказа и качества логистического сервиса.

Выводы.

Таким образом, ориентир на выявление резервов эффективности, внедрение логистических подходов в управление потоковыми процессами и оценку эффективности проводимых мероприятий на базе капитализации позволит обеспечить надлежащий уровень конкурентноспособности предприятий в отрасли не только в среднесрочной, но и в долгосрочной перспективе. Качественная логистика, отвечающая международным стандартам влияет на развитие инфраструктуры страны.

Так как, Узбекистан является аграрном государством, необходимо развить транспортное взаимодействие, т.е. логистику. Это создало бы условия выхода страны на мировой рынок. Развитая логистика наиболее привлекательна для инвесторов. Тем самым, можно привлечь больше инвестиций для развития и повышения конкурентноспособности продукции АПК Узбекистана.

Список литературы:

1.Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок.2-е издание. - М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 640с.

2. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики: учебник. - М. ИНФРА-М, 2008-528с.

3. www.stat.uz

4. www.lez.uz

УДК 347.763 (656.135)

А.В. Калинин, *ст.преподаватель,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

К МОДЕЛИРОВАНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ С УЧЕТОМ ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. *Определена взаимосвязь параметров транспортного процесса, применительно к перевозке пакетированных штучных грузов.*

Ключевые слова: *груз, транспортировка, работа транспортная, процесс транспортный.*

TO MODELING THE COST OF THE UNIT OF TRANSPORT WORK OF THE VEHICLE WHILE CARRIAGE OF PIECE CARGO TRANSPORTATION WITH THE INTERDEPENDENCE OF THE PARAMETERS OF THE TRANSPORT PROCESS

Abstract*. The relationship between the parameters of the transport process is determined, with reference to the transportation of packaged piece cargo.*

Key words: *cargo, transportation, transport work, transport process.*

Принятие логистических решений в организации транспортного процесса перевозок различных видов грузов приводит к корректировки и более детальном изучении классических моделей себестоимости единицы транспортной работы автомобиля с учетом взаимозависимости параметров транспортного процесса, т.к. выбор рационального транспортного средства по производительности в децентрализованной системе не является актуальным и объективным [1-4].

Существующие экономико-математические модели себестоимости [5,6] единицы транспортной работы автомобиля имеют ряд допущений и недостатков, а именно, отсутствие учета взаимозависимости параметров транспортного процесса.

Целью доклада является анализ и построение взаимосвязи параметров транспортного процесса, применительно к перевозке пакетированных штучных грузов в особо малой системе (маятниковом маршруте с обратным холостым пробегом), а также их влияние на себестоимость единицы транспортной работы, с целью более корректного выбора рационального транспортного средства.

С целью анализа модели себестоимости единицы транспортной работы автомобиля и анализа эффективности использования специализированного транспортного средства при перевозке пакетированных тарно-штучных грузов [4-6], выявим и рассмотрим следующие функциональные связи между фактической загрузкой и общем временем погрузки-разгрузки, степенью увеличение снаряженной массы автомобиля с учетом изменения конструкции кузова и технической скоростью; технической скоростью и степенью загруженности подвижного состава, а также зависимость времени простоя автомобилей под погрузочно-разгрузочными операциями от класса груза, способа погрузки-выгрузки и от грузоподъемности автомобиля.

Согласно результатов исследований изменения параметров роботы классического транспортного средства и модернизированного, а именно характера изменения скорости технической порожнего автомобиля при изменении снаряженной массы за счет увеличения фактической загрузки кузова и его модернизации, получили зависимости скорости технической с учетом фактической загрузки кузова по следующим зависимостям:

$$V_T^{\,a} = V_T^{\,\text{пор}}(1 - 0{,}02\frac{qy_a}{qy_{\text{н}}}), км/ч; \quad (1)$$

$$V_T^{\,м} = V_T^{\,\text{пор}}(1 - 0{,}02\frac{qy_к}{qy_{\text{н}}}), км/ч; \quad (2)$$

где $Vт^а$, - скорость техническая классического грузового автомобиля при фактической максимальной загрузки, км/ч; $Vт^м$ - скорость техническая модернизированного грузового автомобиля с фактической максимальной загрузкой при условии $qy^а \leq qy^к$, км/ч; $Vт^{пор}$ - скорость техническая порожнего классического грузового автомобиля при отсутствии загрузки, км/ч; $qy_а$ – фактическая загрузка груза классического грузового автомобиля, т; $qy_к$ - фактическая загрузка груза модернизированного грузового автомобиля, т; 0,02, 0,03 - коэффициенты учитывающие потерю скорости за счет увеличения снаряженной массы автомобиля. Полученные зависимости были использованы при разработке методики для получения критериев эффективности использования транспортных средств, а также при оперативном планировании перевозок.

С целью уточнения суммарного времени, затрачиваемого на выполнение погрузочно-разгрузочных операций пакетированных тарно-штучных грузов, преобразуя общее время на погрузку-разгрузку получим:

$$t_{\text{общ}} = t_{техн} + t_{1T} \cdot qy, ч. \quad (3)$$

В результате полученных экспериментальных данных значения времени на загрузку модернизированного и обычного автомобиля от степени загрузки кузова и выполненных преобразований получили зависимости времени на погрузку - разгрузку автомобиля с учетом фактической загрузки кузова:

$$t_{\text{авт}} = t_{техн} + t_{1T} \cdot qy_a, ч, \quad (4)$$

- автомобиля с учетом фактической загрузки кузова и его модернизации, км/ч.

$$t_{\text{к}} = t_{техн} + t_{1T} \cdot qy_к, ч, \quad (5)$$

где $t_{\text{авт}}$, $t_{\text{к}}$ - время потраченное на организацию и выполнения погрузочно-разгрузочных робот соответственно классического и модернизированного грузового автомобиля, ч; $t_{\text{техн}}$- время техническое, включающее время ожидание под погрузку-разгрузку, время на маневрирование, время на оформление документов; $t_{1\text{т}}$ - время на погрузку одной тонны или одной грузовой единицы, ч; $qy_{\text{а}}$ - фактическая загрузка классического грузового автомобиля, т; $qy_{\text{к}}$- фактическая загрузка модернизированного грузового автомобиля, т.

С учетом полученных зависимостей (1)-(5), выполнив подстановку в классической модели себестоимости транспортной работы транспортного средства [1-6] получим следующий результат:

$$S_T^{\,a} = \frac{l_{ге}}{qy^a}(C_{пер} + \frac{C_{пост}}{(V_T^{\,пор}(1 - 0{,}02\frac{qy^a}{q}))} + C_{пост}(t_a^{\,техн}{}_{п-р} + t_{1т\,a}qy^a)), \cdots усл..ед/т; \quad (5)$$

$$S_T^{\,к} = \frac{l_{ге}}{qy^к}(C_{пер} + \frac{C_{пост}}{(V_T^{\,пор}(1 - 0{,}02\frac{qy^к}{q_н}))} + C_{пост}(t_к^{\,техн}{}_{п-р} + t_{1т\,к}qy^к)), \cdots усл..ед./т; \quad (6)$$

Определение взаимосвязи параметров транспортного процесса, применительно к перевозке пакетированных штучных грузов в особо малой системе, позволило дополнить модель себестоимости транспортных средств с целью более корректного выбора рационального транспортного средства, а также оценки эффективности использования специализированных транспортных средств позволяющих увеличивать фактическую загрузку груза с низким коэффициентом использования грузоподъемности.

Список литературы:

1. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки./А.И.Воркут Киев: Вища школа, 1986. – 447с.
2. Автомобильные перевозки. Афанасьев Л.Л. и др. М.:Изд-во «Транспорт, 1973. – 320с
3. Транспортная логистика / Под ред. Миротина Л.Б. М: МГАДИ, 1996. – 215 с.
4. Чеботаев А. Народнохозяйственная эффективность специализированных автомобилей. // Автомобильный транспорт. – 1981. - № 3. - С. 16-19.
5. Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.Э. Горев, Е.М.Олещенко. – 5-е изд., испр.-М.: Издательский центр «Академия», 2008.-288 с.
6. Воркут А.И. Разработка теоретических основ и методов рациональной организации транспортного процесса при автомобильных перевозах партионных грузив. Дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.10. – К., 1987. – 299 с.

УДК 629.0

В. В. Колесник, *к.э.н.,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
В. И. Колесник., *к.ф.м.н., доцент,*
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

БЕСПИЛОТНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ТРАНСПОРТА БУДУЩЕГО

Аннотация. *Мультиагентные транспортные модели строятся на базе описания поведения каждого отдельного жителя города в течение целого дня, позволяют прогнозировать и анализировать работу транспорта с точки зрения: системы в целом; отдельного перевозчика; отдельного транспортного средства; человека.*

Ключевые слова: *Беспилотный транспорт, транспортная модель, транспортный спрос.*

BILATERAL PUBLIC TRANSPORT: RESEARCH OF THE POTENTIAL OF TRANSPORT OF THE FUTURE

Abstract*. Multi-agent transport models are built on the basis of the description of the behavior of each individual resident of the city for a whole day, allow to predict and analyze the work of transport in terms of: the system as a whole; a separate carrier; a separate vehicle; rights.*

Key words: *Unmanned transport, transport model, transport demand.*

Мультиагентные транспортные модели строятся на базе описания поведения каждого отдельного жителя города в течение целого дня, позволяют прогнозировать и анализировать работу транспорта с точки зрения: системы в целом; отдельного перевозчика; отдельного транспортного средства; человека.

Для построения таких моделей могут использоваться различные инновационные виды данных, например:

- о перемещении абонентов мобильной сети;
- о транзакциях бесконтактных карт в метрополитене;
- о транзакциях бесконтактных карт в наземном транспорте.

Для того, чтобы узнать откуда и куда едут люди, мы использовали данные о транзакциях бесконтактных карт в метро Санкт-Петербурга.

Это более 1 000 000 транзакций в сутки (рисунок 1). [4].

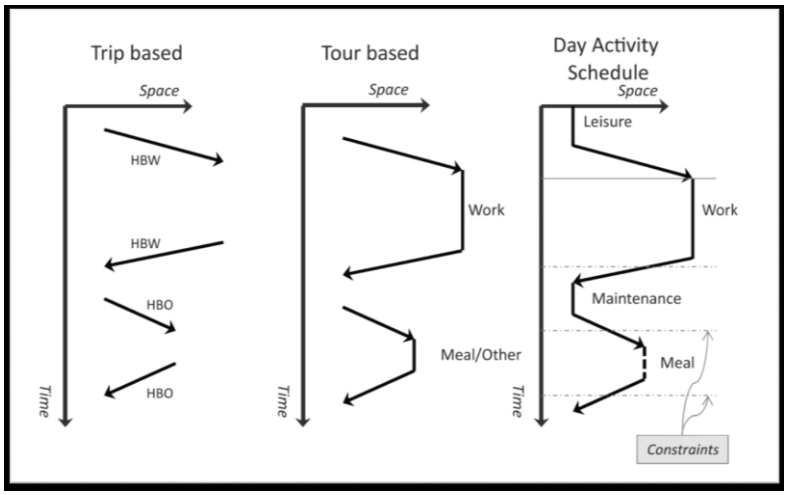


Рисунок 1 – Моделирование транспортного спроса на основе активностей.

В модели рассматриваются перемещения каждого жителя города в течение 24 часов. Каждая точка – это начало активности человека:

– дом;
– работа;
– учёба;
– досуг.

Модель учитывает перемещения каждого отдельного человека на личном и общественном транспорте.

Выбор способа перемещения по городу. Мотивация пользователя:

– удовлетворение потребностей, для которых необходимо перемещение;
– минимизация времени в пути;
– максимизация эффективности собственных затрат;
– максимизация комфортности перемещения;
– поддержание и повышение собственного социального статуса.

К глобальным трендам можно отнести:

– системы совместного пользования (sharing);
– новые формы собственности;
– транспорт как сервис по подписке;
– размытие границ между видами транспорта;
– ослабление привязанности пользователей к одному виду транспорта;
– отказ от оплаты с использованием наличных денег, интеграция транзакций в одном приложении/сервисе;
– конкуренция за пассажира в информационном пространстве.

Рано или поздно развитие беспилотных технологий приведёт к появлению новых сервисов наподобие такси. Необходимо ответить на вопросы? Что будет, если весь личный транспорт в городе заменить на беспилотные автомобили, работающие по принципу такси? Каким будет влияние, потенциальный эффект появления или доминирования таких сервисов? Как это скажется на загрузке транспортной сети, потребности в парковках?

Исследование на мультиагентой модели замены на автономные такси на примере города Санкт- Петербурга по данным Лаборатории «Оптимальные транспортные системы» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исследование на мультиагентой модели [3].

Критерий	Санкт-Петербург
Количество поездок на автомобиле в сутки (шт.)	3,0 млн.
Количество легковых автомобилей на сегодня (шт.)	1,2 – 1,5 млн.
Необходимо автономных такси для обеспечения спроса	?

Результаты моделирования показали, что максимальное количество автономных такси по критерию занятое такси (поездка) приходится на 9:00 при количестве такси 150 000 шт. Среднее время поездки – 16 минут, 90% поездок имеют длительность менее 30 минут. Длительность ожидания составляет менее 10 минут для 85% поездок.

Выводы.

3 млн ежедневных поездок могут обслуживаться 150 тыс. автономных транспортных средств. Весь парк личных автомобилей внутри города можно заместить автономными такси в пропорции 1:10. Возможность ликвидации парковочных мест в центре города. Высвобождение пространства для других функций. Радикальное снижение выбросов загрязняющих веществ и уровня шума при использовании электрических автономных транспортных средств.

Скепсис. Общая протяжённость поездок транспортных средств увеличится на 13% за счёт «пустых» поездок без пассажиров, что может увеличить интенсивность движения. Данные результаты не учитывают движение автономных такси в смешанном трафике с обычными автомобилями. Быстрый износ транспортных средств при интенсивной эксплуатации. Опасность системных сбоев. Зависимость от компаний-операторов.

Предупреждение рисков. Использование автономного транспорта в режиме «коллективных такси», которые собирают по пути 2-4 пассажира, увеличит время в пути для пассажиров, но позволит нивелировать негативный эффект роста «пустого» пробега. Применение маршрутизации, зависящей от транспортной ситуации (часть маршрутов строится так, чтобы разгрузить перегруженные участки сети). Ценообразование в зависимости от времени в пути (дорого и быстро, либо дешево и долго). Развитие параллельно с традиционным общественным транспортом и другими видами мобильности, включаемыми в транспортную услугу. Децентрализованная система управления, не принадлежащая конкретному оператору.

Список литературы:

1. Уваров С.А. Логистика: современные тенденции развития [Текст] / С. А. Уваров, М. Н. Григорьев // Матер. XIV междунар. науч.- практ. конф. 9-10 апреля 2015 г. мат. докл. Спб, ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова. – 2016. – С. 133-136.
2. Официальный сайт «Ассоциация транспортных инженеров» [Электронный ресурс]. URL: https://www.traffic-ing.ru
3. Официальный сайт ГУП «Петербургский метрополитен»[Электронный ресурс]. URL: http://www.metro.spb.ru/
4. Официальный сайт Лаборатория «Оптимальные транспортные системы» НИУ ИТМО [Электронный ресурс]. URL: http://otslab.ru/ru/

УДК 656.7:658, 385:656.2.071

Е.М. Конева, *студентка,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ
В.А. Глинский, *к.т.н., доцент,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ

СОЗДАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В ВЫСТАВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭРМИТАЖА

Аннотация: *в статье рассмотрена возможность создания выставочной сети между центрами Государственного Эрмитажа. Кратко описаны преимущества, которые несет применение данного способа транспортировки культурных ценностей.*
Ключевые слова*: Государственный Эрмитаж, культурные ценности, выставочные центры, консолидация, транспортная сеть, обмен экспонатами.*

CREATION OF THE TRANSPORT NETWORK AT DISPLACEMENT OF CULTURAL PROPERTY IN EXHIBITION ACTIVITY OF THE STATE HERMITAGE

Abstract*. The article considers the possibility of creating an exhibition network between the centers of the State Hermitage. The advantages of applying this method of cultural property's transportation are described in this article.*
Key words*: The State Hermitage, cultural property, exhibition centers, consolidation, transport network, exchange of exhibits.*

Культурные ценности - движимые предметы материального мира независимо от времени их создания, имеющие историческое, художественное, научное или культурное значение. Особенность культурных ценностей заключается в их возможном воздействии на сознание людей с целью донести до них в той или иной форме информации о идеологических и духовных ценностях.

Одним из музеев, который желает донести до людей имеющиеся у него ценности, является Государственный Эрмитаж. Эрмитаж создал особую форму своего присутствия в регионах России и в мире – постоянно действующие культурные и выставочные центры.

Сама идея создавать филиалы Эрмитажа в других городах и странах появилась несколько лет назад. В 2000 году в лондонском Сомерсет-Хаусе открылись "Эрмитажные комнаты", в 2001 году - в Лас-Вегасе в музее Соломона Гуггенхайма. Но они вскоре были закрыты.

Государственным Эрмитажем была разработана Концепция развития музея «Большой Эрмитаж (2012—2022)». В рамках программы «Большой Эрмитаж» в настоящее время прорабатываются предложения генерального директора Государственного Эрмитажа М.Б. Пиотровского по созданию в России ряда новых представительств музея.

На данный момент Эрмитаж имеет четыре действующих выставочных Центра:

- «Эрмитаж–Казань», Россия, Казань;
- «Эрмитаж–Италия», Италия, Венеция.
- «Эрмитаж–Амстердам», Нидерланды, Амстердам;
- «Эрмитаж–Выборг», Россия, Выборг;

Также проект «Большой Эрмитаж 2012-2021» включает планы по открытию новых центров-спутников в России − в Москве, Владивостоке, Омске («Эрмитаж-Сибирь»),

Екатеринбурге («Эрмитаж – Урал»,) и Калуге; за рубежом – в Барселоне (Испания). По завершению строительства новых выставочных центров, необходимо будет наладить высоко эффективную связь между всеми спутниками Эрмитажа. Расположение выставочных центров можно увидеть на рисунке 1.

Таким образом, Государственный Эрмитаж создает свое присутствия в различных точках мира для приобщения людей к культуре, искусству и истории различных эпох. Для этого в центрах будут организовываться выставки, которые в дальнейшем будут меняться, то есть будет происходить обмен экспонатами между самим Эрмитажем и его центрами-спутниками.

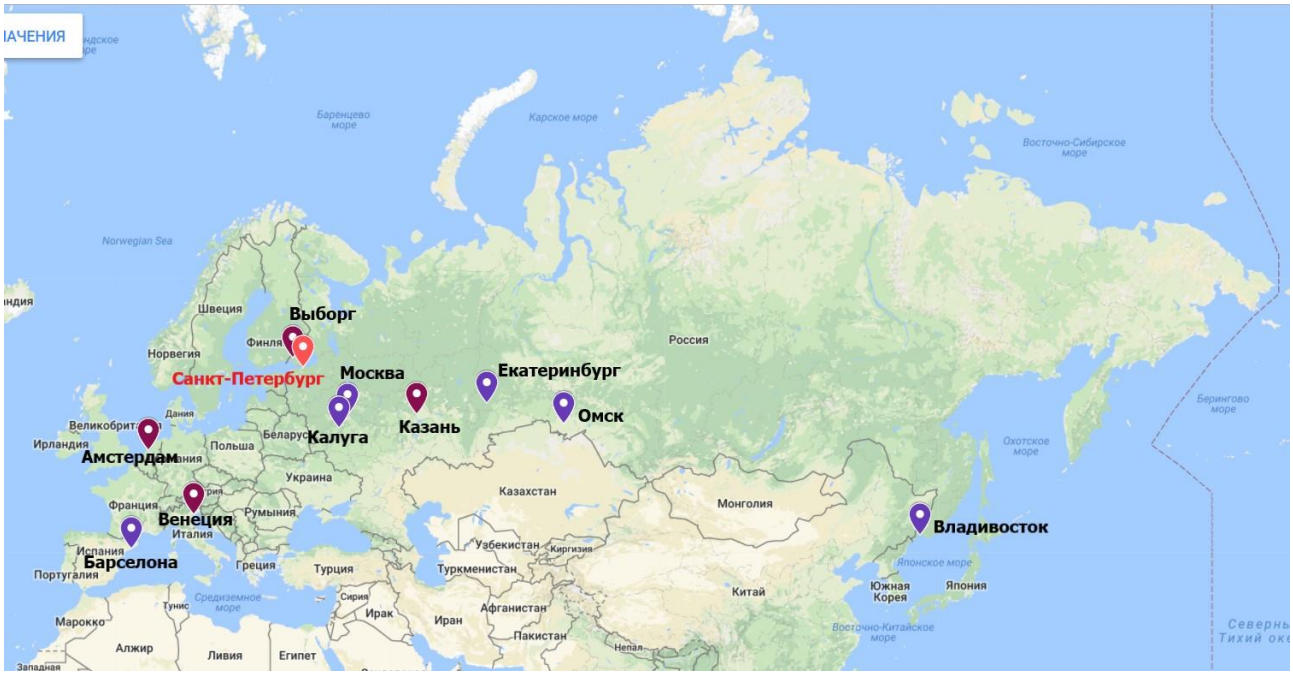


Рисунок 1 – Расположение выставочных центров на карте

Организация выставки – сложный процесс, но не менее сложным является процесс транспортировки экспонатов от одного музея или выставочного центра к другому. Сложность состоит в таможенном оформлении, временных, сервисных и финансовых затратах, требованиях к таре, хранении, страховании, правовом сопровождении перевозимых предметов искусств. Также в большинстве случаев требуется охранное сопровождение. Оно предоставляется либо органами МВД, либо частными охранными агентствами.

Используя уже имеющиеся выставочные центры и те, что будут открыты в ближайшем будущем, можно создать сеть, по которой экспонаты будут перемещаться от одного центра к другому, а также из этих центров экспонаты могут быть переданы временно в другие музеи, сотрудничающие с Эрмитажем. В дальнейшем представляется эффективным развитие подобной «терминальной» сети Эрмитажа с формированием выставочных хабов регионального уровня в Новосибирске и Красноярске с одновременным развитием периферийной сети хабов.

Применяя подобную сеть, станет возможной консолидация экспонатов, транспортируемых в центры и музеи. Благодаря консолидации экспонатов, предназначенных для разных выставочных центров и музеев, стоимость перевозки будет ниже, что выгодно для каждого участника транспортной операции. Для Эрмитажа, как отправителя экспонатов в свои центры и в другие музеи, с которыми заключены договоры, выгодно применение подобной схемы, так как стоимость перевозки будет гораздо меньше.

Необходимо будет также заранее составлять списки планируемых для обмена экспонатов для того, чтобы было возможным успеть подготовить документы и сделать расписание выставок.

Транспортировка культурных ценностей осуществляется предпочтительно двумя видами транспорта: автомобильный и авиационный. Автомобильный используется для перевозок на сравнительно небольшие расстояния или, когда авиационный транспорт не может быть применен ввиду ограниченности пространства. Ведь не всегда есть возможность использовать грузовые самолеты. Для каждого выставочного центра можно назначить представительство, которое будет отвечать за перемещение экспонатом в другие центры и прием из предшествующих центров, отслеживать перемещение, заниматься подготовкой необходимых документов.

Обязательно при перевозке культурных ценностей должны быть соблюдены специальные требования: температурный режим, определенный уровень влажности в транспортном средстве. Автомобильный и авиационный транспорт – это те виды транспорта, которые смогут обеспечить эти условия. Особое внимание уделяется таре, которая обязательно содержит надпись «Fragile» (Хрупкое), и такелажу. Отметим, что железнодорожный транспорт практически не применяется при перевозках ценных грузов. Но на данном этапе развития в принципе может обеспечить достаточно благоприятные условия для перевозки подобного рода грузов. Например, применяя почтовые вагоны, можно обеспечить регулярность перемещения экспонатов. Есть такие вагоны, которые могут поддерживать и температурный режим, и заданный уровень влажности. Также у вагонов большая вместительность и грузоподъемность, что позволяет перевозить более крупные партии или отдельные крупногабаритные экспонаты.

На данный момент имеется запущенный почтовый поезд Москва – Владивосток, который перешел на ежедневный режим. Начиная с 1 октября 2017 года составы почтового поезда «Почта России» отправляются из Москвы и Владивостока каждые сутки. Маршрут составляет около 9150 км и включает 70 станций. Срок его движения - примерно 10 дней. В почтовом составе используется от 10 до 16 вагонов. Данный факт говорит о возможности регулярного обмена экспонатами между центрами и музеями.

Но также не стоит забывать, что главное при перевозке ценностей - это прежде всего их безопасность. Нельзя, чтобы в процессе перевозки груз был поврежден или тем более уничтожен. Так что в первую очередь при выборе транспортного средства уделяется внимание этому важному фактору.

При перевозке музейных экспонатов требуется учитывать множество нюансов. На сегодняшний момент транспортные компании, специализирующиеся на перевозках культурных ценностях, руководствуются при организации перевозок данной категории грузов Приказом Минкультуры СССР от 17.07.1985 N 290 «Об утверждении Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях СССР». В этом приказе упаковке и транспортировке посвящена пятая глава. При этом отсутствует классификация культурных ценностей как грузов. Поэтому важно разработать единые стандарты по перевозке культурных ценностей, причем эти стандарты должны быть признаны международным сообществом.

Выводы.

Создание сети между центрами Эрмитажа позволит урегулировать перевозки экспонатов при организации выставок. Данный способ транспортировки несет в себе определенные преимущества. Создание сети между центрами-спутниками Эрмитажа даст возможность консолидировать экспонаты, предназначенные для различных центров и музеев, что позволит уменьшить и без того большие затраты на перевозку культурных ценностей. Для уменьшения стоимости перевозки можно рассмотреть как возможный вид транспорте не только автомобильный или авиационный, но и железнодорожный, так как он является более выгодным с коммерческой точки зрения. Для создания подобного рода сети

необходимо будет за долгое время планировать и составлять список выставочных экспонатов, чтобы в дальнейшем можно было составить расписание передачи экспонатов между центрами и музеями. Также возможность создания сети несет в себе потенциал стабильности и регулярности проведения выставок, что приведет к увеличению числа посетителей.

Список литературы:

1. Солдатова М. В. Международная логистика организации выставок музейного искусства // Молодой ученый. — 2016. — №9. — С. 1338-1341.
2. Культурные и выставочные центры Государственного Эрмитажа [Электронный ресурс] – https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/exhibition_centers_list/amsterdam/!ut/p/a1/rZJPa8MwDMW_ynrI0UiNmzg9msBgZWVs7Wjiy3Ac58-onTTxStmnn3Paqd0C1ekJoZ8e6IGADISV57aWru2sPE69iD9eOI-XNMUNRq8M-W71_Lh7fwqRLeEAAsTR1pAPX5NU1vWugbzRg2mdrHWAqrNOWxegvjQPyis9jAFKM3pRSjNt9aotIadhWIVRoUiMEZIVoyUp1gkjqlRqrRFZxRLvKPeO8Epx_Jfh24Tcn2DXGOmewm6m59tAincGvt0bSOPZwM1ff_B_DIdtuq09VrqGtLbqIPtNhZ-3n6eT4D5TU4AuDrIZoeqNSaghGRJZJEij_vy9r8whGfli8QPcB4cg/dl5/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/?lng=ru.
3. Конева Е.М., Глинский В.А. Способ транспортировки культурных ценностей в выставочной деятельности Государственного Эрмитажа / Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Логистика-Евразийский мост», ч.2, Красноярск, 2018
4. Выставочный центр «Эрмитаж-Казань» [Электронный ресурс] - https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/exhibition-center/kazan/?lng=ru.
5. Выставочный центр «Эрмитаж-Амстердам» [Электронный ресурс] - https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/exhibition-center/amsterdam/?lng=ru.
6. Выставочный центр «Эрмитаж-Казань» [Электронный ресурс] - https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/exhibition-center/vyborg/?lng=ru.
7. Выставочный центр «Эрмитаж-Италия» [Электронный ресурс] - https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/projects/projects_list/hermitage_italy/?lng=.

УДК: 331

Ж.П. Курбонов, *ассистент кафедры «Менежмент в сельском хозяйства», Андижанский сельскохозяйственный институт, г. Андижан, Узбекистан*
Д.Д. Джалалова, *ассистент кафедры «Экономики сельского хозяйства», Андижанский сельскохозяйственный институт, г. Андижан, Узбекистан*

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. *В статье рассматриваются важность инновационных идей и инноваций в абласти сельского хозяйства.*

Ключевые слова: *развитие сельского хозяйства, переоснащение сельского хозяйства, переоснащении сельского хозяйства, большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей, прогресса в сельском хозяйстве.*

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE: PROBLEMS AND PROSPECTS

Abstract. *The article considers the importance of innovative ideas and innovations in the agriculture ablast.*

Tags: *the development of agriculture, the re-equipment of agriculture, the re-equipment of agriculture, the majority* of agricultural producers, and progress in agriculture.

Отечественное сельское хозяйство переживает инновационный кризис, который связан с отсутствием необходимых условий для развития сельского хозяйства за счёт освоения научно-технических достижений. Инновационный потенциал сельского хозяйства используется на 4–5 % против 50 % и более в сравнении с экономически развитыми странами. Ежегодно остаются невостребованными сельскохозяйственным производством до 40–50 % законченных научно-технических разработок. По масштабам финансирования науки Узбекистана перешла на уровень стран со средним по абсолютной величине расходов и даже малым по доле в ВВП научным потенциалом. В последние годы значительный рост инвестиций в сельское хозяйство без базисных инноваций, позволяющих осваивать новые технологии, могут стать неэффективными. Поэтому необходима активизация процессов, позволяющих вести непрерывное обновление производства на базе освоения достижений науки и техники. Инновационные процессы должны постоянно регулироваться государством при помощи соответствующей инновационной политики, которая будет способствовать систематическому и прогрессирующему организационному, экономическому, технико-технологическому обновлению агропромышленного производства, повышению его эффективности.

В современных условиях инновационный путь развития сельского хозяйства имеет три взаимосвязанные и взаимообусловленные направления:

1. Инвестиции в человеческий капитал, что возможно лишь при приоритетном развитии образования, фундаментальных и прикладных научно- исследовательских организаций, создании банка данных по инновациям, а так же информационно-консультационной системы, обслуживающей сельскохозяйственных товаропроизводителей;

2. Инвестиции в развитие биологических ресурсов, на основе разработок и освоения нововведений, обеспечивающих повышение плодородия почвы, рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельскохозяйственных животных;

3. Инвестиции в разработку технологий, обеспечивающие совершенствование технико-технологического потенциала сельского хозяйства на основе применения энерго- и ресурсосберегающей техники и наукоемких технологий, позволяющих резко повысить производительность труда и эффективность сельскохозяйственной деятельности. Именно через технологическую модернизацию отрасли, базирующейся на новой технике, представляется возможным преодолеть многие негативные факторы в сельскохозяйственном производстве: невысокий уровень производительности труда (в 8–10 раз ниже, чем в экономически развитых странах), почти вдвое уступающий среднемировым показателям продуктивности растениеводства и животноводства, низкий уровень использования природно-ландшафтных, материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов.[1]

Повышению инновационной активности в сельском хозяйстве препятствует ряд факторов:

1. Несоответствие имеющегося научно-технического и технологического потенциала сельского хозяйства новым экономическим и производственным требованиям. Спад производства сельскохозяйственной продукции, слабая поддержка со стороны государства и высокая стоимость нововведений не позволяют развивать инновационную деятельность.

2. Сохраняющаяся неэквивалентность обмена сельского хозяйства с другими отраслями экономики приводит к деградации его материально-технической базы. Существенно усугубляют ситуацию растущие цены на энергоносители, что лишает отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей их естественного преимущества.

3. Основной причиной является неблагоприятная инвестиционная ситуация для сельского хозяйства и низкая доходность большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей. Несмотря на то, что в последние годы в сельском хозяйстве заметно активизировался инвестиционный процесс, его доля в расходной части бюджета не превышает одного процента при удельном весе продукции ВВП на уровне 4,4 %. Экономика большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей такова, что не позволяет им осуществлять не только расширенное, но и простое воспроизводство, использовать экономические стимулы, предоставляемые государством. Ресурсы для инновационной деятельности значительно меньше, чем это требуется для развития сельского хозяйства. К тому же за последние пять лет практически в 1,6 раза уменьшилась доля собственных средств сельскохозяйственных организаций, направляемых на инвестиции в основной капитал, что является не только сдерживающим фактором инновационного развития сельского хозяйства, но и создаёт угрозу возврата полученных кредитов.[2]

Среди первоочередных задач по модернизации сельского хозяйства необходимо выделить следующие: - повышение инвестиционной привлекательности отрасли для частных инвесторов, в том числе для зарубежных; - повышение темпов роста технического переоснащения сельскохозяйственных товаропроизводителей; - развитие социальной инфраструктуры в сельской местности способствующей притоку квалифицированных кадров; - освоение новых технологических процессов на инновационной основе. Только постоянный научно-технический прогресс может обеспечить динамичное развитие современного общества. Главными его условиями являются непрерывное обновление технологий и широкое использование новейших научных разработок. Сегодня узбекская научная общественность едина во мнении, что наиболее верным путем выхода сельского хозяйства из кризисного состояния является развитие его инновационной основы. Повышение инновационной активности не только позволит повысить технико-экономический уровень производства, но и существенно улучшить инвестиционный климат. Только совместными усилиями государства, науки и предприятий агропромышленного производства можно в перспективе повысить инновационную активность в сельском хозяйстве страны. Это позволит не только повысить эффективность производства, но и его конкурентоспособность на международном продовольственном рынке.

Список литературы:

1.Крохта М. Г. Техническое и технологическое переоснащение сельского хозяйства необходимо / А. Т. Стадник, Д. М. Матвеев, М. Г. Крохта, П. П. Холодов // АПК: экономика, управление. — 2012. — № 5. — С. 68–71.

2.Алтухов А. И. Инновационный путь развития сельского хозяйства как основа повышения его конкурентоспособности// Вестник Орловского Государственного Аграрного Университета. — 2008. — № 6. — том 15.

УДК 656.7:658, 385:656.2.071

Ю.С. Логутенко, *студент,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ
В.А. Глинский, *к.т.н., доцент,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ

ГРУЗОВЫЕ ТРАНЗИТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ МЕЖДУ АЗИЕЙ И ЕВРОПОЙ В ТЕРМИНАЛЬНОЙ СЕТИ АЛЬЯНСА

Аннотация: *В статье рассмотрены потенциальные возможности РФ, связанные с развитием Северного морского пути и Транссиба при соединении их рекой Енисей. Представлен способ реализации такой интеграции путем создания интермодальной терминальной сети Альянса.*

Ключевые слова*: Северный морской путь, Транссибирская магистраль, Hub-and-Spoke, терминальная сеть Альянса, консолидация.*

CARGO TRANZIT BETWEEN ASIA AND EUROPE IN THE ALLIANCE TERMINAL NETWORK

Abstract*. The article describes the potential of the Russian Federation, which are associated with the development of the Northern Sea Route and the Trans-Siberian Railway when they are connected by the Yenisei River. The way of realization of such integration by creation of the intermodal terminal network of the Alliance is presented.*

Key words*: The Northern Sea Route, the Trans-Siberian Railway, Hub-and-Spoke, the Alliance terminal network, consolidation.*

При достижении достаточно быстрой скорости доставки грузов транзитный путь, проходящий через территорию РФ между странами Азии и Европы, уже в скором времени сможет приносить бюджету нашей страны миллиардные поступления. При этом главной движущей силой таких перевозок должен стать морской и железнодорожный транспорт при совместном развитии Северного морского пути и Транссибирской магистрали.

Необходимо создавать единую систему управления, единого перевозчика. Под этим единством понимается создание альянса перевозчиков, которые будут осуществлять перевозки в транспортной сети альянса (ТСА), построенной по модели «Hub-and-Spoke» из связанных кластерных систем (Рис.1).

Грузы из разных пунктов собираются в центральном транспортном узле. После этого их распределяют по внутренним и международным "спицам", соединяющим этот узел с другими подобными узлами. Связанные системы «Hub-and-Spoke» формируют ТСА перевозчиков. ТСА подразумевает: создание грузопроводяшей и складской сетей, создание или наличие логистических парков, специализированных, смешанной и вспомогательных сетей. Предшествует созданию ТСА: договорная работа, создание сети грузовых агентов в узлах ТСА, организация информационного обмена и документооборота, а также создание привлекательной системы взаиморасчетов. Важным элементом ТСА является разработка общей для членов ТСА нейтральной проформы грузовой накладной для ее грузовых агентов (ГА).

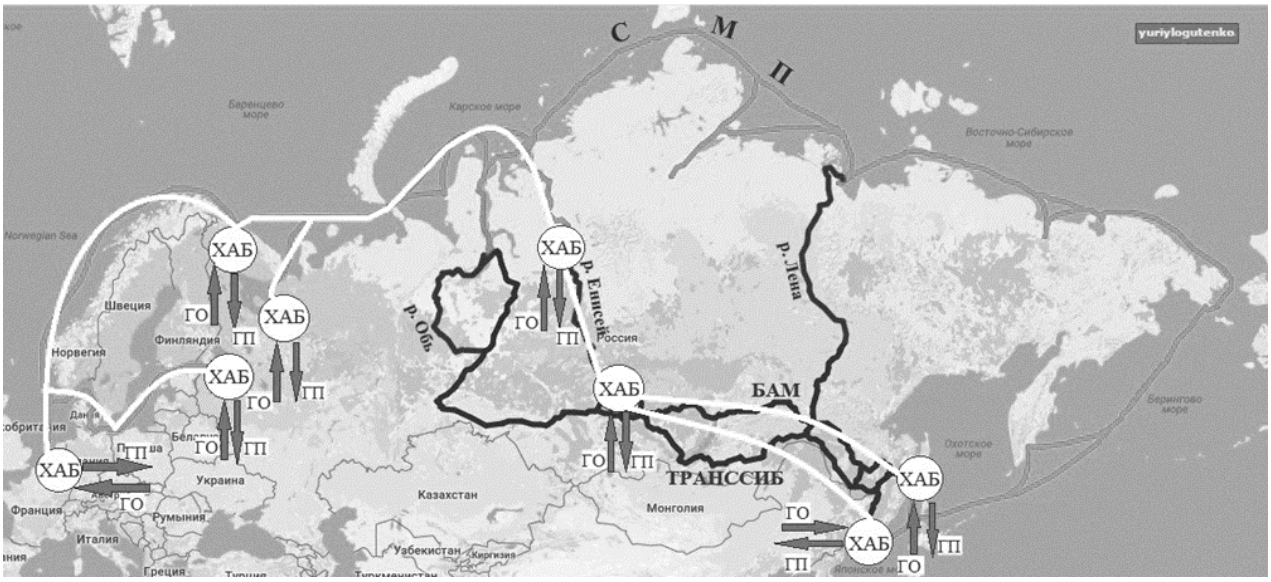


Рисунок 1 – Модель «Hub-and-Spoke»

Последовательная консолидация грузов в ТСА выгодна для всех участников перевозочного процесса: грузоотправителей, грузополучателей, экспедитора. При транзитных перевозках через РФ между Азией и Европой контейнеры сначала консолидируются на тыловых терминалах дальневосточных портов. Далее ускоренными контейнерными поездами доставляются в Красноярск и Лесосибирск, где происходит доконсолидация контейнеров и их погрузка на речные суда, отправляемые в порт Дудинка с дальнейшей перегрузкой на морские суда. После чего груз прибывает в пункт назначения (Рис.2).

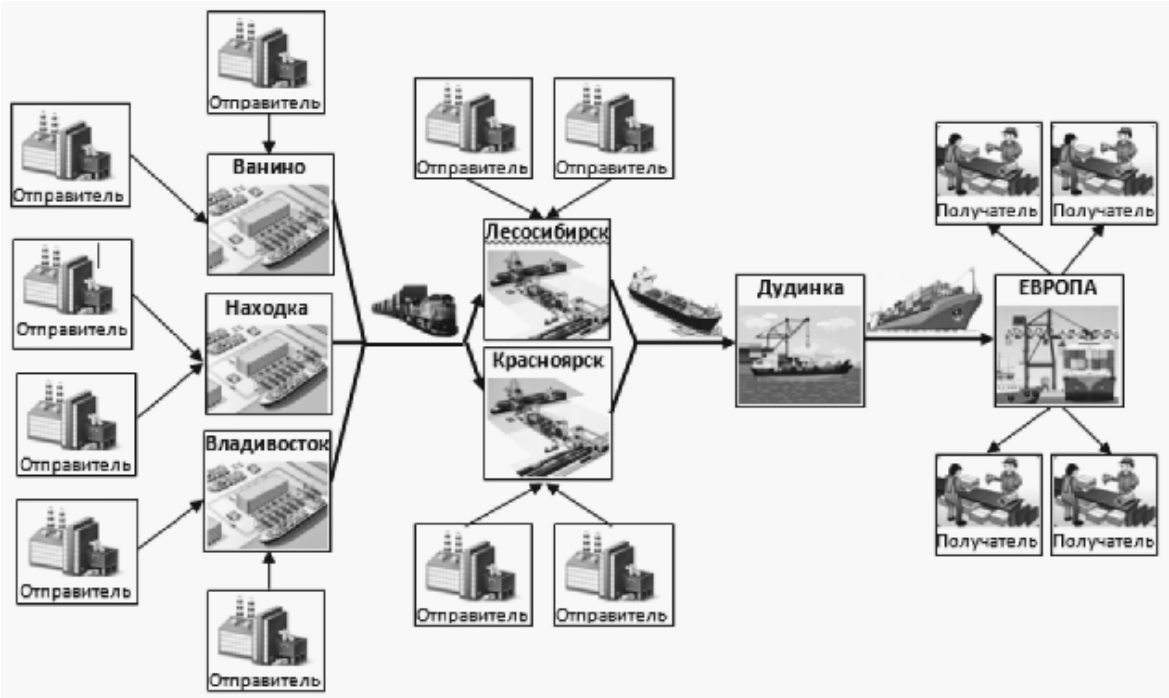


Рисунок 2 – Схема транзитной перевозки между Азией и Европой

Возможная организация взаимодействия участников торгово-транспортной операции при такой перевозке представлена на Рис.3.

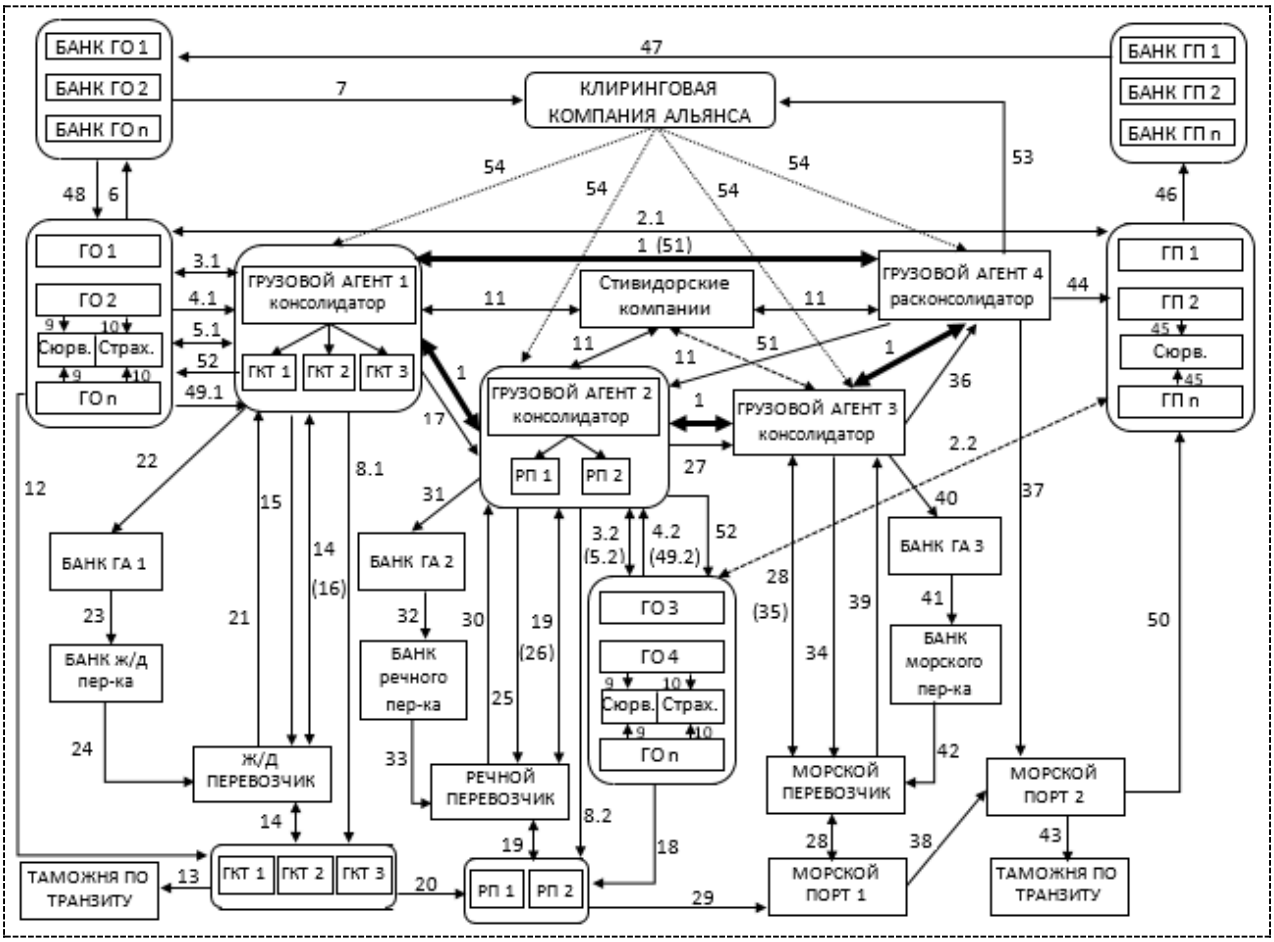


Рисунок 3 – Схема взаимодействия участников торгово-транспортной операции при смешанной перевозке

1. Соглашения о коммерческом сотрудничестве (Interline Agreement) между грузовыми агентами (ГА); 2. Заключение международного договора купли-продажи (МДКП) между грузоотправителем (ГО) и грузополучатель (ГП): 2.1. ГО1,2 - ГОn → ГП1,2 - ГПn; 2.2. ГО3,4 - ГОn → ГП1,2 – ГПn; 3. Заключение договора гарантии на оплату груза грузополучателем между: 3.1 ГО1,2 - ГОn иГА1; 3.2 ГО3,4 - ГОn и ГП2; 4. Подача заявки ГО на осуществление транспортно-экспедиционной деятельности. Вместе с заявкой подается SLI (ДПГ – директивное письмо грузоотправителя): 4.1 ГО1,2 - ГОn → ГА1; 4.2. ГО3,4 - ГОn → ГП2; 5. Заявка одобрена. ГО и ГА заключают договора смешанной перевозки: 5.1 ГО1,2 - ГОn → ГА1; 5.2. ГО3,4 - ГОn → ГП2; 6. ГО подают заявки на перевод денег на счет Клиринговой компании альянса; 7. Банки ГО переводят деньги на счёт Клиринговой компании альянса; 8. Информирование о деталях поставки груза на грузовые контейнерные терминалы (ГКТ) и в речные порты (РП), 8.1 и 8.2, соответственно; 9. Заключение договора на сюрвейерские услуги (предоставление независимой оценки груза) между ГО и сюрвейерской компанией; 10. Заключение договора на страхование груза между ГО и страховщиком; 11. Заключение договора на ППР, хранение груза между ГА и стивидорными компаниями; 12. Приём контейнеров и их консолидация ГА1 от ГО1,2 – ГОn. Производится оформление FBL; 13. Оформление и предоставление грузовой таможенной декларации (ГТД) по транзиту в таможенную службу; 14. ГА1, с учётом консолидации контейнеров от ГО1,2 – ГОn, производит бронирование свободных мест в ж/д компании, планирует загрузку ж/д составов; 15. ГА1 передает заявку на перевозку ж/д перевозчику; 16. ГА1 и ж/д перевозчик заключают договор перевозки, оформляют ж/д накладную. ГА1 передаёт ж/д перевозчику

FBL от ГО1,2 – ГОn; 17. ГА1 информирует ГА2 о деталях прибытия груза в РП1 и РП2; 18. Приём контейнеров и их консолидация ГА2 от ГО3,4 – ГОn. Производится оформление FBL; 19. ГА2, с учётом консолидации контейнеров от ГО1,2 – ГОn и от ГО3,4 – ГОn, производит бронирование свободных мест на речном судне; 20. Ж/Д перевозчик выполняет перевозку; 21. Ж/Д перевозчик информирует ГА1 о совершенной перевозке; 22. ГА1 подает заявку в свой банк на перевод средств на счет ж/д перевозчика; 23. Банк ГА1 переводит денежные средства в банк ж/д перевозчика; 24. Банк ж/д перевозчика переводит средства на счет ж/д перевозчика и информирует его; 25. ГА2 передает заявку на перевозку речному перевозчику; 26. ГА2 и речной перевозчик заключают договор перевозки, оформляют коносамент (BL). ГА2 передаёт речному перевозчику FBL от ГО1,2 – ГОn и FBL от ГО3,4 – ГОn; 27. ГА2 информирует ГА3 о деталях прибытия груза в морской порт 1 (Дудинка); 28. ГА3 готовит морское судно для перегрузки контейнеров с речных судов, согласно полученной информации от ГА2; 29. Речной перевозчик выполняет перевозку; 30. Речной перевозчик информирует ГА2 о совершенной перевозке; 31. ГА2 подает заявку в свой банк на перевод средств на счет речного перевозчика; 32. Банк ГА2 переводит денежные средства в банк речного перевозчика; 33. Банк речного перевозчика переводит средства на счет речного перевозчика и информирует его; 34. ГА3 передает заявку на перевозку морскому перевозчику; 35. ГА3 и морской перевозчик заключают договор перевозки, оформляют коносамент (BL). ГА2 передаёт морскому перевозчику FBL от ГО1,2 – ГОn и FBL от ГО3,4 – ГОn; 36. ГА3 информирует ГА4 о деталях прибытия груза в морской порт 2 (один из портов Европы); 37. ГА3 бронирует свободные места в морском порту 2 для приёма контейнеров; 38. Морской перевозчик выполняет перевозку и передаёт ГА4 FBL от всех ГО; 39. Морской перевозчик информирует ГА3 о совершенной перевозке; 40. ГА3 подает заявку в свой банк на перевод средств на счет морского перевозчика; 41. Банк ГА3 переводит денежные средства в банк морского перевозчика; 42. Банк морского перевозчика переводит средства на счет морского перевозчика и информирует его; 43. Предоставление ГТД по транзиту в таможенную службу; 44. ГА4 информирует ГП1,2 – ГПn о прибытии груза в конечный пункт и выдаёт оригиналы FBL; 45. Заключение договора на сюрвейерские услуги между ГП и сюрвейерской компанией; 46. ГП подают заявки в банки ГП на перевод денежных средств на счета ГО; 47. Банки ГП переводят денежные средства в банки ГО; 48. Банки ГО переводят денежные средства на счёт ГО и информируют их; 49. ГО информируют ГА о переводе им денежных средств: 49.1 ГО1,2 - ГОn → ГА1; 49.2. ГО3,4 - ГОn → ГП2; 50. Расконсолидация и выдача контейнеров ГП1,2 – ГПn; 51. ГА4 информирует ГА1 и ГА2 о выдаче контейнеров ГП; 52. ГА1 и ГА2 информируют ГО о выдаче контейнеров ГП; 53. ГА4 передаёт копии FBL в Клиринговую компанию; 54. В Клиринговой компании первоначальные заявки ГА сравниваются с данными Мастер-ДСП фактических перевозчиков. Тарифная разница накапливается в Клиринговой компании и распределяется между ГА.

Выводы.

Таким образом, ТСА ГА на основе «Hub-and-Spoke» имеет ряд преимуществ: увеличение клиентской базы; снижение затрат; оптимальная загрузка транспортного средства; общая тарифная система; расписание (пуск контейнерных поездов); расширение маршрутной сети; введение скидочкой системы постоянным клиентам; общие системы тарифов и взаиморасчетов (клиринговая палата ТСА).

Список литературы:

1. Логутенко Ю.С., Глинский В.А. Способы включения Северного морского пути в систему евро-азиатских транспортных коридоров. Материалы 12-й Международной научно-практической конференции «Логистика – Евразийский мост». Красноярск, 2017 г. С. 80-85.

2. Логутенко Ю.С., Глинский В.А. Развитие транспортной сети Северного морского пути. Логистика: Современные тенденции развития. Материалы XVI Международной

научно-практической конференции 6, 7 апреля 2017 г. ГУМРФ им. Адмирала С.О. Макарова. СПб, СПб ГУГА, С. 242-246.

3. В. А. Глинский, М. В. Крамаренко, Смешанные перевозки в нейтральной сети грузовых агентов. Доклад на 4-ой межвузовской научно-практической конференция с международным участием "Логистика: современные тенденции развития" 9-10 апреля 2016г. СПб, ГУМРФ им. Адмирала С.О. Макарова. с. 79-81.

УДК 338.14:656 (075.8)

Е.А. Полищук, *студент,*
Дальневосточный Федеральный университет, г. Владивосток, РФ
Е.В. Тунгусова, *к.э.н, доцент,*
Дальневосточный Федеральный университет, г. Владивосток, РФ

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ДИСТРИБЬЮТОРА НА РЫНКЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. *Крупные предприятия-изготовители алкогольной продукции эффективно выводят товар на рынок, стимулируют его продажи через дистрибьюторов. Розничная торговля развивается и диктует свои требования. Предлагаемый материал, основанный на опыте маленькой компании-дистрибьютора, перевозчика покажет эффективность развития дистрибуции на сегодняшний день и роль стейкхолдеров в реализации дистрибьюторских продаж.*

Ключевые слова*: дистрибьюторские компании, дистрибуция, оценка результатов, каналы сбыта, оценка дистрибьютора, конкуренция, развитие дистрибуции, перевозка*

EVALUATION OF THE ACTIVITIES OF THE DISTRIBUTOR IN THE ALCOHOL MARKET

Abstract*. Large manufactores of alcohol products bring effectively goods to the market, stimulating its sales through the distributors. Retail trade develops and dictates its demands. The proposed material basid on the experience of a small distributor company will show the effectiveness of distribution development today and the role of the stakeholders in the realization of distributional sales.*

Keywords*: distribution companies, distributor, evaluation of results, sales channels, distributor evaluation, competition, distribution development.*

Постановка задачи

На основе анализа работы предприятия-дистрибьютора, выявления сильных и слабых сторон оценить роль стейкхолдеров в реализации продаж и доставке алкогольной продукции с учетом экономической эффективности.

Цель работы

В рамках данной работы проведен анализ перевозки и системы управления дистрибьюторской организации как эффективного логистического провайдера.

Основная часть

Исследование проводится на примере компании ООО «ВЯРДИТ». Общество с ограниченной ответственностью «ВЯРДИТ» основано в 2009 году и занимается оптово-розничной торговлей слабоалкогольной продукции в кегах разного объема.

ООО «ВЯРДИТ» расположено по адресу: 692860 Приморский край, г. Партизанск, ул. Магистральная, д. 8 и является дистрибьютором компании «Efes Rus».

Efes Rus – пивоваренная компания, подразделение международной пивоваренной компании EFES Beer Group. В России компания EFES работает с 1999 года. На сегодняшний день в активах Efes Rus шесть пивоваренных заводов:

- в Калуге;
- в Уфе;
- в Казани;
- в Новосибирске;
- в Ульяновске;
- в Владивостоке.

Перевозку в компании осуществляют 5 автомобилей марки Nissan Diesel и HINO RANGER.

Объем перевозок – один из важных показателей, который характеризует работу грузового автомобильного транспорта. Ежемесячные объемы перевозок компании «ВЯРДИТ» за 2017 год приведены на рис. 1.

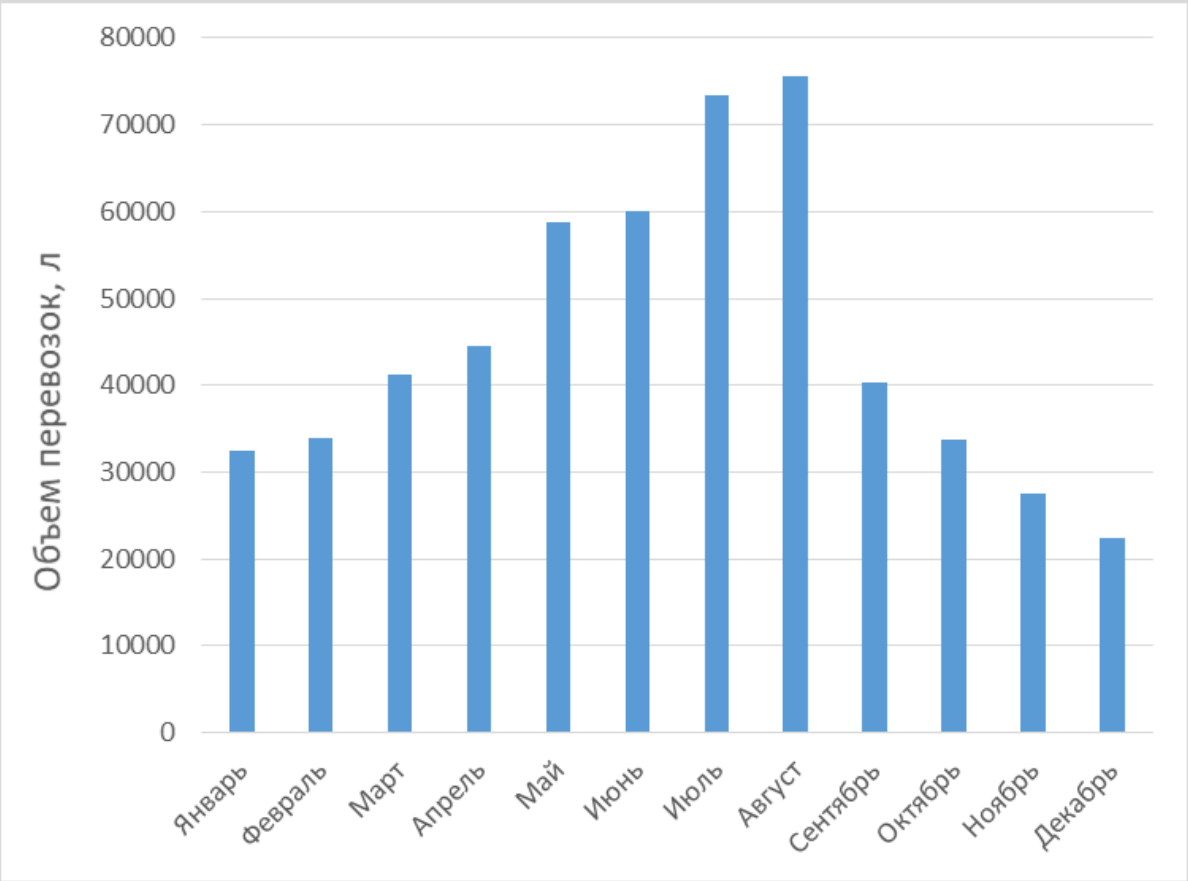


Рисунок 1 – Ежемесячные объемы перевозок за 2017 год

На рис. 2 приведены изменения объемов перевозок в период с 2015 по 2017 год соответственно.

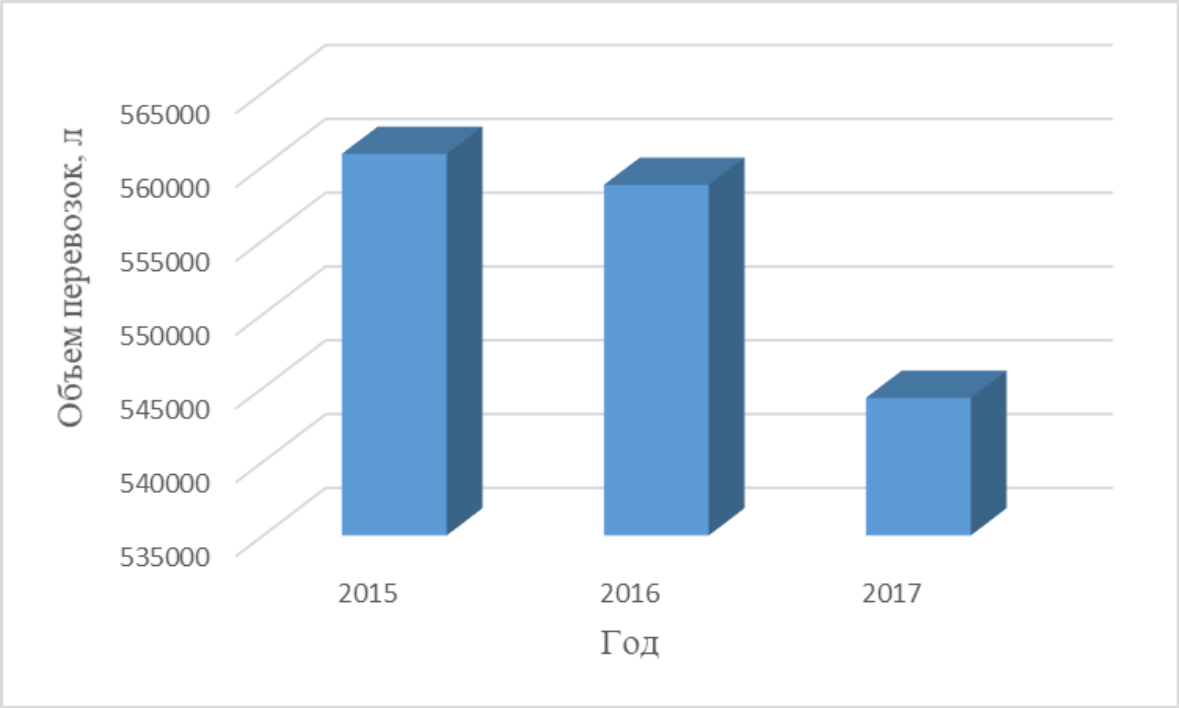
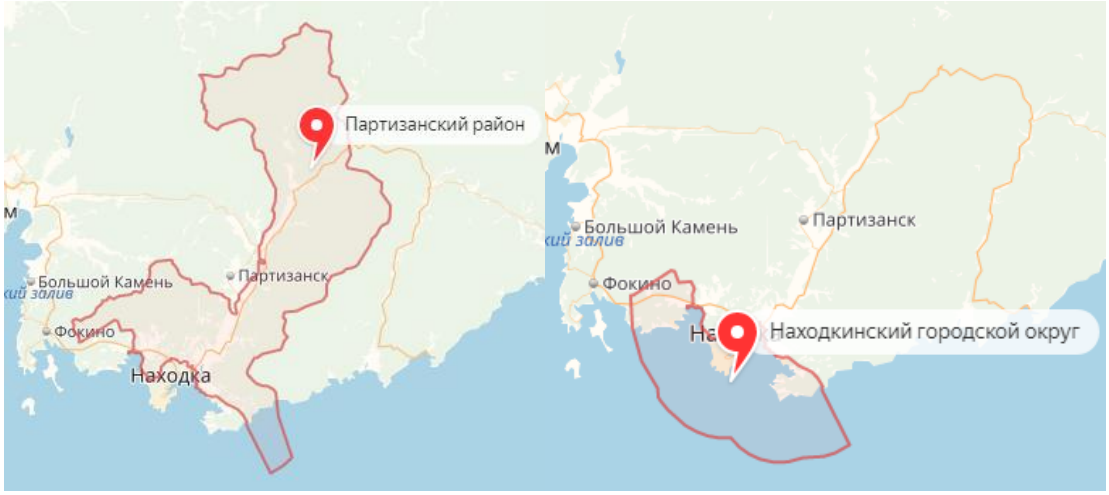


Рисунок 2 – Динамика изменения объемов перевозок

ООО «ВЯРДИТ» реализует свои услуги на большой территории, представленной на рис. 3.



Охват территории обслуживания компании ООО «ВЯРДИТ»

Большую роль в успешной работе предприятия играет арендованная складская инфраструктура, за счет которой у организации очень низкий процент брака, потери товарного вида. Работа склада устроена таким образом, что товар, доставленный от предприятия-изготовителя, не задерживается на хранение на срок более трех дней.

ООО «ВЯРДИТ» также оказывает услуги по рекламе и другим видам маркетингового сопровождения продукции на рынке, что способствует увеличению объема продаж.

Выводы.

1) Объем перевозок у предприятия за последние года снизился. Это связано прежде всего с сезонностью. Именно летом, когда происходят самые высокие объемы закупок, у завода-производителя не хватает продукции для продажи. Другой причиной может быть

потеря клиентов в связи с тем, что на рынке большим спросом будет пользоваться алкогольная продукция, представленная в стеклянной таре.

2) Для финансирования сезонных всплесков продаж, закупки техники предприятию-дистрибьютору необходимо привлекать значительные материальные ресурсы.

3) Эффективность работы предприятия будет возможна не только за счет расширения количества точек сбыта и грамотного менеджмента, но и увеличения линейки современного подвижного состава.

4) Дальнейшая эффективная работа предприятия может быть достигнута за счет внедрения инновационных подходов для повышения эффективности, постоянного повышения уровня знаний и навыков персонала, увеличения точек сбыта продукции, а также продолжительного планирования бизнеса и привлекательности для инвесторов.

Список литературы:

1. Аранович О. Время перемен для дистрибьюторов – М.: Издательский дом Гребенникова, 2005.

2. Дубенсков А. М. Этапы становления дистрибьюторской системы в сегменте премиального алкоголя (на примере дистрибьюторской системы ООО "Бакарди Рус") – М.: Издательский дом Гребенникова, 2008.

3. Горчелс Л., Мариен Э., Уэст Ч. Управление каналами дистрибуции / Пер. с англ. — М.: Издательский дом Гребенникова, 2005.

УДК 622(574):656

О.А. Сауытов, магистр,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.С. Джилкибаев, к.т.н, профессор,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Е.Н. Нугмансая, магистр,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
А.М. Аманкелдиева, студент,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

УРАН КАЗАХСТАНА: ДОБЫЧА, ПРОИЗВОДСТВО, И ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА

Аннотация. *В статье рассмотрены основные вопросы развития добычи, производства и транспортировки урана. Казахстан уверенно движется к завершению формирования всей технологической цепочки получения топлива для АЭС.*

Ключевые слова: *уран, ресурсы, добыча, производство, транспортировка.*

URANIUM KAZAKHSTAN: PRODUCTION, MANUFACTURING, LOGISTICS AND TRANSPORTATION

Abstract*. The article deals with the main issues of the development of mining, production and transportation of uranium. Kazakhstan is confidently moving towards the completion of the formation of the entire technological chain of production of fuel for nuclear power plants.*

Keywords: *uranium, resources, mining, production, transportation.*

В СССР территория Казахстана рассматривалась как резерв развития добычи урана в будущем. Его месторождения были разведаны, их запасы оценены. Это и явилось базой бурного развития добычи урана в независимом Казахстане. На сегодня здесь разведано и изучено 129 месторождений и рудопроявлений.

Всего в Казахстане запасы и ресурсы урана составляют около 1,7 млн. т (12% мировых запасов и ресурсов). Его добыча ведётся на 20 рудниках. Все расположены на месторождениях песчаникового типа. Урановые запасы и ресурсы Казахстана представлены на рисунке 1.

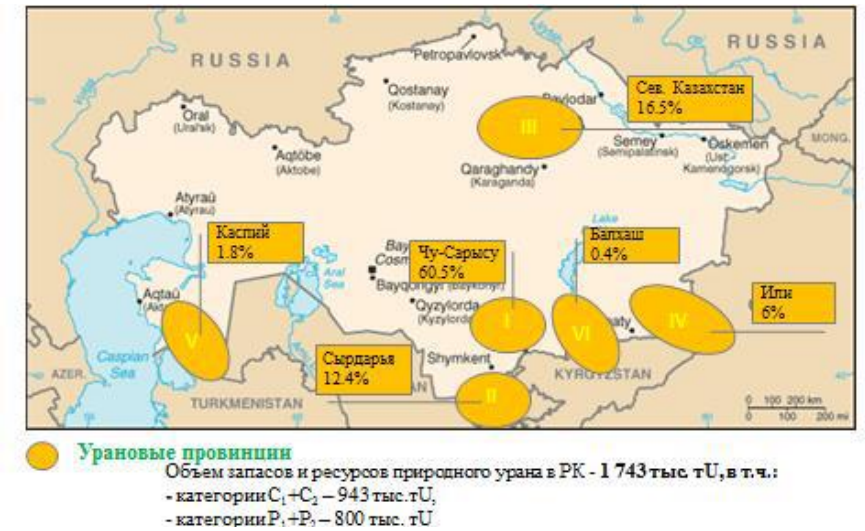


Рисунок 1 – Урановые запасы и ресурсы в Республике Казахстан

Казахстан является ведущим производителем урана в мире. Доля добываемого на его территории урана от добычи в мире составила: 2009 г. – 28%; 2010 г. – 33%; 2011 г. – 36%; 2012 г. – 36,5%; 2013 г. – 38%. Всего в 2012 г. добыто 20,9 тыс. т, в 2013 г. – 22,5 тыс. т (рост 7,7%), в 2014 г. – 24,0 тыс. т, в 2015 – 24,8 тыс. т, планируется добыть в 2016 – 25,6 тыс. т. Основной объём добычи урана приходится на национальную компанию «Казатомпром» (геологоразведка, добыча урана, его экспорт). Она добывает уран самостоятельно и в составе СП. В 2012 г. добыча компании составила (с учётом долей в СП) 11,9 тыс. т, в 2013 г. – 12,6 тыс. т, в I квартале 2014 г. – 3,0 тыс. т. В 2013 г. иностранными компаниями в Казахстане добыто 9,9 тыс. т урана (44% от общей добычи) [1].

В Казахстане UraniumOne в составе СП ведёт промышленную добычу урана на шести рудниках: Акдала (70%), Южный Инкай (70%), Каратау (50%), Акбастау (50%), Заречное (49,67%) и Харасан (30%). Совладельцем первых четырёх рудников является только «Казатомпром». Её доля в руднике Заречное – 49,67%. Доля в 0,66% принадлежит «Карабалтинскому горнорудному комбинату» (Кыргызстан). В руднике Харасан «Казатомпрому» принадлежит 30%. Остальной долей (40%) владеет консорциум японских энергетических компаний EnergyAsiaLimited [1].

В 2012 г. UraniumOne на своих казахстанских рудниках добыла 4387 т урана (с учётом её доли в рудниках), в 2013 г. – 4915 т (рост 12,0%). В I кв. 2014 г. добыто 1381 т (рост 9,6% к I кв. 2013 г.). К 2017 г. добычу урана планируется довести до 6000 т.

UraniumOne «единолично» владеет ещё двумя урановыми рудниками – Уиллоу Крик (WillowCreek, США) и Ханимун (Honeymoon, Австралия). На руднике Уиллоу Крик ведётся промышленная добыча урана. В 2013 г. добыто 426 т. В I кв. 2014 г. – 79 т (снижение 27,5% к I кв. 2013 г.). На Ханимун ведётся опытно-промышленная добыча. За первое полугодие 2013 г. добыто 83 т. Со второго полугодия рудник законсервирован. Всего UraniumOne в 2012 г. добыла 5534 т, в 2013 г. – 5988 т, в 2014 г. планируется добыть 5625 т [2].

Снижение добычи урана на руднике Уиллоу Крик и её прекращение на Ханимун, а также отказ от увеличения доли в Мкюйю Ривер связано с неблагоприятной конъюнктурой на мировом рынке. Цена на уран падает. Средняя отпускная цена UraniumOne на него в I кв. 2013 г. составляла 45 долл. за фунт, а в I кв. 2014 г – 36 долл. Скорректированный чистый убыток компании в I кв. 2014 г. составил 22,9 млн долл., в I кв. 2013 г. – 11,2 млн долл. [2].

В 90-х и первой половине нулевых годов Россия была сосредоточена на отстаивании своего суверенитета и своих природных ресурсов. Желающих добывать на территории России нефть, газ и руды металлов было много. Поэтому успехи России в борьбе за казахстанский уран были скромны. «Росатому» в лице его дочки «Атомредметзолото» (АРМЗ) достались жалкие крохи – в 2001 г. было создано СП по разработке рудника Заречное. Ситуация начала меняться только в конце 2006 г., когда была подписана Комплексная программа российско-казахстанского сотрудничества в области использования атомной энергии в мирных целях. В соответствии с ней создано СП по разработке рудника Акбастау. Вторая «подвижка» произошла в начале 2009 г. АРМЗ купила у казахстанской компании «Эффективная энергия» долю (50%) рудника Каратау, и на нём, а также на рудниках Заречное и Акбастау была начата опытно-промышленная добыча урана. В этом же году начался процесс поглощения «Росатомом» UraniumOne. Первый шаг был нейтрален – АРМЗ обменял долю в Каратау на 19,9% акций UraniumOne. Позднее доля АРМЗ была увеличена до 23,1%.

В июне 2010 г. АРМЗ увеличила свою долю в UraniumOne до 51%. В качестве оплаты UraniumOne получила доли АРМЗ в рудниках Заречное и Акбастау, а также 610 млн долл. Это как-то случайно совпало с началом в апреле 2010 г. расследования прокуратурой Алматы обстоятельств покупки UrAsiaEnergyLtd. доли в рудниках Акдала, Южный Инкай и Харасан у «группы казахстанских инвесторов». По результатам последующей проверки выяснилось, что передача прав на разработку рудных полей носила криминальный характер. Но ещё в 2009 г. было установлено, что «группой инвесторов» являлись высшие должностные лица Казахстана (в том числе и тогдашний глава «Казатомпрома»). То есть уже в начале 2009 г. было ясно, что права UrAsiaEnergyLtd. (UraniumOne) на разработку рудных полей будут аннулированы [3].

Основной фактор, работающий на то, что «Росатом» занял достойное место в добыче урана на территории Казахстана, – это Комплексная программа российско-казахстанского сотрудничества в области использования атомной энергии в мирных целях. Программу, подписанную в 2006 г., мы уже упомянули. Упомянули и о подписании Президентами России и Казахстана ряда двусторонних документов в мае 2013 г. Кроме решения юридических вопросов с урановыми рудниками, документы включают и Меморандум по совместному строительству на территории Казахстана АЭС мощностью 1200 МВт. «Росатом» и «Казатомпром» подписали и совместное заявление о развитии сотрудничества в сфере альтернативной энергетики и производства редких и редкоземельных металлов. Отдельный меморандум по последнему вопросу подписан 25 июня текущего года в Москве. Конкретный проект добычи скандия из продуктивных растворов урановых рудных полей имеется у UraniumOne. Соответствующая технология создана российскими учёными. В 2013 г. по ней получены первые килограммы этого редкоземельного металла. Объёмы добычи скандия на рудниках UraniumOne могут быть настолько большими, что способны обрушить его мировой рынок. Ещё один совместный российско-казахский проект начал работать в 2013 г. В октябре 2006 г. на паритетных началах («ТВЭЛ», дочка «Росатома» и «Казатомпром») создали «Центр по обогащению урана». В сентябре 2013 г. он приобрёл долю в уставном капитале «Уральского электрохимического комбината» в размере 25% плюс одна акция. Казахстану эта сделка обошлась примерно в 400–500 млн долл. Теперь «Казатомпром» имеет право обогащать на комбинате свой уран. До конца 2013 г. «Центр по обогащению урана» должен был осуществить первую коммерческую поставку в объёме 300 тысяч ЕРР (единица работы разделения). В последующие годы «Казатомпром» будет иметь

гарантированный доступ к обогащению урана в объёме до 5 миллионов ЕРР [3]. Несмотря на аварию, на АЭС Фукусима, страны, где ожидается основной прирост ядерно-энергетических мощностей: (Китай, Индия, Россия), не отказываются от планов развития ядерной энергетики.

Прогнозы UxConsulting развития генерирующих мощностей в мире, сделанные до и с учётом последствий аварии на АЭС Фукусима, в 2020 г. отличаются на 10 %, а в 2030 г. (период большей неопределённости) – на 15%.

Прогноз развития атомной энергетики после аварии на АЭС Фукусима, Япония, ГВт (э)представлен на рисунке 2.

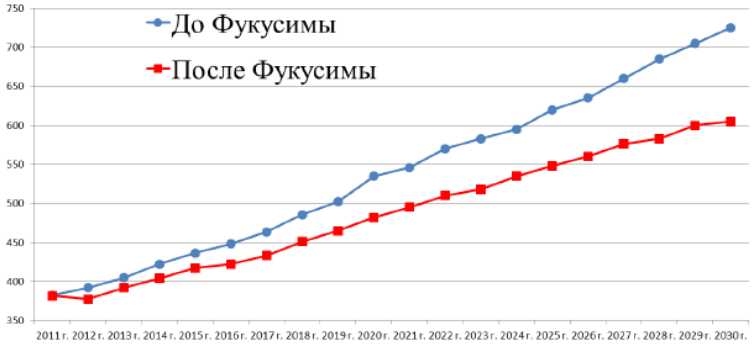


Рисунок 2 – Прогноз развития атомной энергетики после аварии на АЭС Фукусима, Япония, ГВт (э)

В 2025-2035 гг. Казахстан будет обеспечивать около 20 % потребностей в природном уране в мире и около 45 % его добычи[1-3]. Прогноз мирового спроса («после Фукусимы») и прогноз добычи Uв Республике Казахстанпредставлен на рисунке 3.

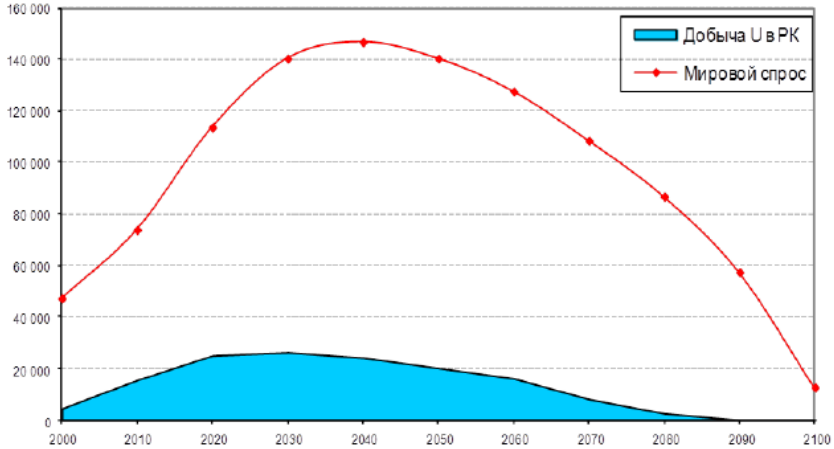


Рисунок 3 – Прогноз мирового спроса («после Фукусимы») и прогноз добычи Uв Республике Казахстан

Перевозка урана относится к перевозке опасных грузов, –это сложная доставка, которая включает комплект документов: лицензию, специального разрешения по маршруту, и других необходимых разрешений. Уран относится к опасным грузам №ООН:2977. Класс 7 –Радиоактивные материалы. МАГАТЭ определила принципы для защиты здоровья человека и охрану окружающей среды:

1. Защита здоровья человека.
2. Охрана окружающей среды.

3. Защита за пределами национальных границ. Учитываются возможные последствия для здоровья человека и окружающей среды за пределами твоей страны.

4. Защита будущих поколений.

5. Бремя для будущих поколений.

6. Национальная правовая структура.

7. Контроль за образованием радиоактивных отходов. Образование радиоактивных отходов удерживается на минимальном практически осуществимом уровне.

8. Взаимозависимости образования радиоактивных отходов и обращения с ними. Надлежащим образом учитываются взаимозависимости между всеми стадиями образования радиоактивных отходов и обращения с ними.

9. Безопасность установок. Обеспечивать установки на протяжении всего срока их службы [4].

В связи с развитием урановой промышленности потребности в перевозках всегда остаются востребованными. В мире перманентно ведётся жесточайшая борьба за контроль над рудниками и месторождениями урана. У «контроля» имеется одна особенность. Цикл жизни АЭС приближается к 100 годам. И уже на стадии планирования строительства очередного ядерного реактора должен быть гарантированно решён вопрос обеспечения его топливом.Решён на перспективу в десятки лет. То есть над рудниками и месторождениями урана контроль должен быть гарантированным на десятилетия.

Казахстан достиг потрясающих успехов в области добычи урана и уверенно движется к завершению формирования всей технологической цепочки получения топлива для АЭС.

Список литературы:

1. Экономическая политика. Анатолий Тюрин. Большой уран. Часть 1. Загадочная UraniumOneb и успехи «Росатома» // Журнал «Однако».

2. Большой Уран Казахстана. Часть 1. Загадочная UraniumOneb успехи «Росатома». www.odnako.org.

3. В ожидании лучших времен //Атомный эксперт – 19.02.2014 – № 1-2/2014. – С. 74-79.

4. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам (в редакции с изменениями и дополнениями на 23 ноября 2007 года, 30 мая 2008 года, 22 мая 2009 года) (с изменениями на 5 ноября 2015 года).

УДК 65.291.594

А.Н. Семернин, *к.т.н, профессор,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
О.А. Сауытов*, магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
С.У. Кулымбетова, *магистр,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
Н.А. Әзімбай, *магистрант,*
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СУБЪЕКТАМИ РЫНКА

Аннотация. *Анализ всех информационных операций и операций, выполняемых с материальным потоком, должен производиться логистом предприятия, который является ответственным за получение груза потребителем в соответствии с контрактом купли-*

продажи. Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи.

Ключевые слова: *сквозной материальный поток, логистический процесс, логистическая цепь, логистичекая система.*

THE FORMATION OF LOGISTICS CHAINS ECONOMIC ACTORS OF THE MARKET

Abstract*. An analysis of all information operations and operations performed on material flow should be logistic enterprise, which is responsible for the receipt of goods by the consumer in accordance with the contract of sale. The activities of the enterprise within the logistics process approach to the formation of the logistic chain.*

Keywords: *the see-through material flow, logistics, logistic process chain, logistic system.*

Процесс товародвижения предваряется значительным комплексом операций, связанных с оформлением и подготовкой к выполнению контракта купли-продажи между продавцом и покупателем, а также оформлением транспортно-сопроводительной документации.

Прежде чем приступить к комплексу работ, связанных с загрузкой продукции в транспортные средства необходимо найти покупателя; заключить контракт купли-продажи, в котором оговариваются различные условия поставок, в том числе: размер реализуемой партии, порядок отгрузки, сроки доставки, продолжительность контракта и т.д. После этого начинается работа по подготовке к реализации заключенного контракта: предварительный выбор вида (видов) транспорта и способа доставки; формирование разовых партий для отправки покупателю, выбор тары, оформление товаросопроводительных документов.

Устанавливается операции, выполняемые в транспортной цепочке продвижения продукции до потребителя как информационные, так и связанные с материальным потоком, после чего все операции группируются в функциональные блоки. На основе анализа собственных возможностей определяется необходимость передачи части функций транспортным посредникам. Осуществляется поиск транспортно-логистических посредников, в наибольшей степени удовлетворяющих требований грузовладельца, после чего с ними заключаются соответствующие договоры. Последующий перечень работ зависит от того объема полномочий, которые были делегированы транспортно-логистическому посреднику.

При таком подходе к процессу организации товародвижения формируется логистическая цепь, под которой понимается совокупность логистических операций, выполняемых последовательно от момента зарождения до момента затухания потока товаров, работ, услуг на соответствующем потребительском рынке [1].

Целесообразность и логичность такого подхода определяется следующими факторами:

– знание состава элементарных операций позволяет обеспечить учет их стоимости и в конце концов обеспечить расчет стоимостных затрат на логистику данного продукта;

– исследование логистической цепочки как технологически упорядоченной совокупности элементарных операций позволяет обеспечивать полноценный контроль за продвижением товаров и информации на всем пути следования.

– обеспечивается квалифицированный отбор операций, сгруппированных в функциональные блоки, для дальнейшей передачи на аутсорсинг;

Выполненный на этой основе анализ структуры логистического процесса с учетом работы [1] позволяет установить его строение, этапы развития и их особенности. Графически структура логистического процесса представлена на рисунке 1.

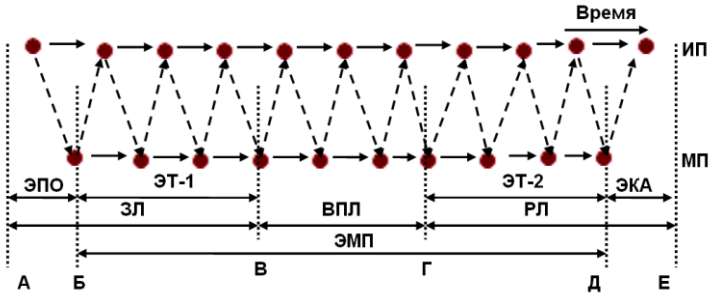


Рисунок 1 – Структура логистического процесса

На этом рисунке точки А и Е – это моменты начала и окончания логистического процесса, точки Б и Д – моменты начала и окончания материального потока.

Временной интервал А–В представляет собой фазу закупочной логистики (ЗЛ), включающей этап планирования и организации грузопотока (ЭПО) и этап транспортировки материалов (сырья, полуфабрикатов, комплектующих) от поставщика до основного производства (ЭТ-1).

В пределах временного интервала В–Г, представляющего собой фазу внутрипроизводственной логистики (ВПЛ), происходит перемещение предметов труда в рамках предприятия от склада сырья до склада готовой продукции с одновременной его переработкой.

Стадия распределительной логистики (РЛ) на временном интервале Г–Е охватывает значительный комплекс операций, включающий определение системы физического распределения (собственно РЛ), выбор способа транспортировки и транспортного средства, определение маршрутов доставки, обеспечивающих удовлетворение его критериев предпочтения, этап транспортировки готовой продукции (ЭТ-2), а также этап контроля и анализа осуществленного грузопотока (ЭКА).

Как правило, этапы ЭТ-1 и ЭТ-2, представляющие собой комплекс организационно-технологических операций, связанных с перемещением грузопотока транспортом общего пользования, передаются на аутсорсинг транспортно-логистическим посредникам. Связано это с тем, что особенности транспортной логистики, заключающиеся в оптимизации сквозного материального потока в виде готовой продукции от одного экономического субъекта рынка (грузоотправителя) до другого (грузополучателя), требуют особых инструментариев, не характерных при решении логистом предприятия основного диапазона задач на уровне закупочной, производственной и распределительной составляющих логистики. Эта специфика и определяет необходимость выделения транспортной логистики в самостоятельную функциональную область (составляющую) логистики.

Д–Е – это этап контроля и анализа осуществленного грузопотока (ЭКА), при котором уже нет перевозок грузов, материального потока, но могут продолжаться некоторые информационные, финансовые потоки. Осуществляется послепродажное обслуживание клиентов, которые приобрели товары, изучаются колебания цен, реакция конкурентов и другие результаты организации и осуществления товарного потока, их влияние на рынок. Таким образом, на первом и завершающем этапах организации грузопотока (ЭПО и ЭКА) реализуются функции маркетинга, а именно: исследование потребностей рынка товаров и услуг; изучение конкурентной среды на товарных рынках; формирование стратегии продвижения товаров на рынок; разработка ценовой политики; общая деловая стратегия предприятия.

Из рисунка 1 видно, что логистический процесс состоит из двух уровней, или подсистем: информационной подсистемы (ИП) и материальной подсистемы (МП). При этом логистический процесс начинается именно с операций планирования и организации, т.е. со

сбора и обработки информации, когда сами материальные, товарные потоки еще отсутствуют.

На рисунке 2 черными кружками показаны отдельные логистические операции, соединенные стрелками в общие логистические цепи информационной и материальной подсистем.

Операции ИП – это различные расчеты, сбор и обработка информации, переговоры с другими участниками логистического процесса, совещания, заключение договоров, принятие управленческих решений и т. д.

Операции МП – это транспортировка грузов, складирование, перегрузка, формирование и расформирование грузовых транспортных единиц (пакетов на поддонах, контейнеров), сортировка, упаковка грузов, комплектация транспортных партий и т.д.

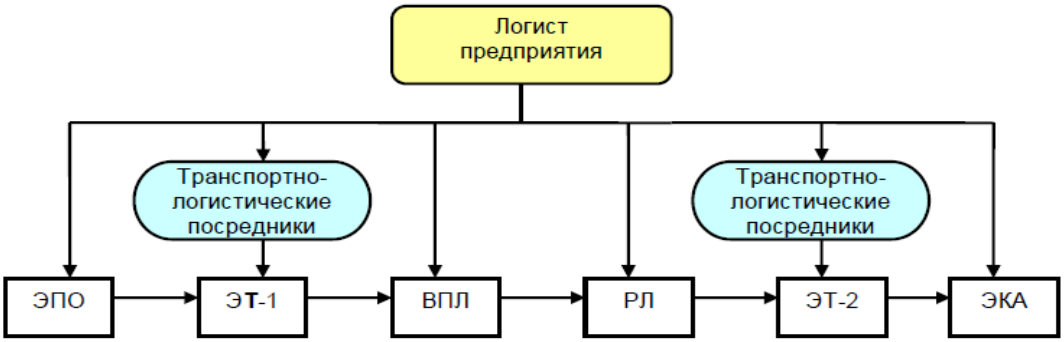


Рисунок 2 – Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи

На первом этапе планирования и организации – ЭПО – выполняют только операции ИП. Когда начинается этап материального грузопотока – ЭМП, операции ИП и МП идут параллельно, так как всегда материальные процессы транспортировок, складирования и перегрузок грузов сопровождаются переработкой информации (оформление транспортных документов, учет движения грузов и т.д.).

На этом этапе операции информационной и материальной подсистем взаимодействуют друг с другом и могут способствовать или препятствовать протеканию логистического процесса. На этапе контроля и анализа – ЭКА, когда физическое распределение, транспортировка грузов закончены, выполняют только операции ИП (сбор данных и анализ поведения потребителей и конкурентов, состояния цен на рынке, составление отчетов и предложений об эффективности ранее принятых решений по организации грузопотока, послепродажного обслуживания потребителей и т.д.). По результатам этого анализа принимаются решения по возможной корректировке действий при организации нового грузопотока.

Анализ всех информационных операций и операций, выполняемых с материальным потоком, должен производиться логистом предприятия, который является ответственным за получение груза потребителем в соответствии с контрактом купли-продажи. Деятельность логиста предприятия в рамках процессного подхода к формированию логистической цепи приведена на рисунке 2. Необходимо отметить, что в зависимости от положений контракта купли-продажи на этапе ЭТ-1 управляющее воздействие может обеспечивать логист поставщика, а логист предприятия-получателя только контролировать выполнение условий поставок с точки зрения комплектности, точности времени доставки и т. д. Тем не менее, в любом случае логист предприятия-производителя охватывает весь комплекс операций от зарождения материального потока у поставщика до погашения его у потребителя, пытаясь обеспечить равномерное и непрерывное движение материалов и продуктов, начиная от источников и заканчивая потребителями своей продукции. Перемещение грузопотока может

осуществляться по различным схемам. Существует несколько модулей, которые самостоятельно или в сочетании с другими модулями представляют собой транспортно-логистическую цепь. В случае реализации транспортного процесса с применением одного модуля, его организация может осуществляться менеджером-логистом предприятия. Если имеет место комбинация модулей, требуется привлечение профессионального оператора, в качестве которого может быть транспортно-экспедиторская или логистическая компания. Предлагается следующая систематизация возможных схем транспортировки.

Основными модулями являются:

1. Прямые перевозки: железная дорога; автотранспорт;

2. Смешанные перевозки: «автотранспорт – железная дорога»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт»; «автотранспорт – воздушный транспорт»; «железная дорога – морской (речной) транспорт».

Наиболее возможные комбинации модулей, обеспечивающие транспортировку груза от продавца до потребителя:

1-й уровень: «автотранспорт – железная дорога – автотранспорт»; «автотранспорт – воздушный транспорт – автотранспорт»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт – автотранспорт»; «автотранспорт – морской (речной) транспорт – железная дорога»; «железная дорога – морской (речной) транспорт – автотранспорт»; «железная дорога – морской (речной) транспорт – железная дорога»;

2-й уровень: «автотранспорт – железная дорога – морской транспорт – автотранспорт»; «железная дорога – автотранспорт – воздушный транспорт – автотранспорт». Основные варианты транспортировки продукции приведены на рисунке 3.

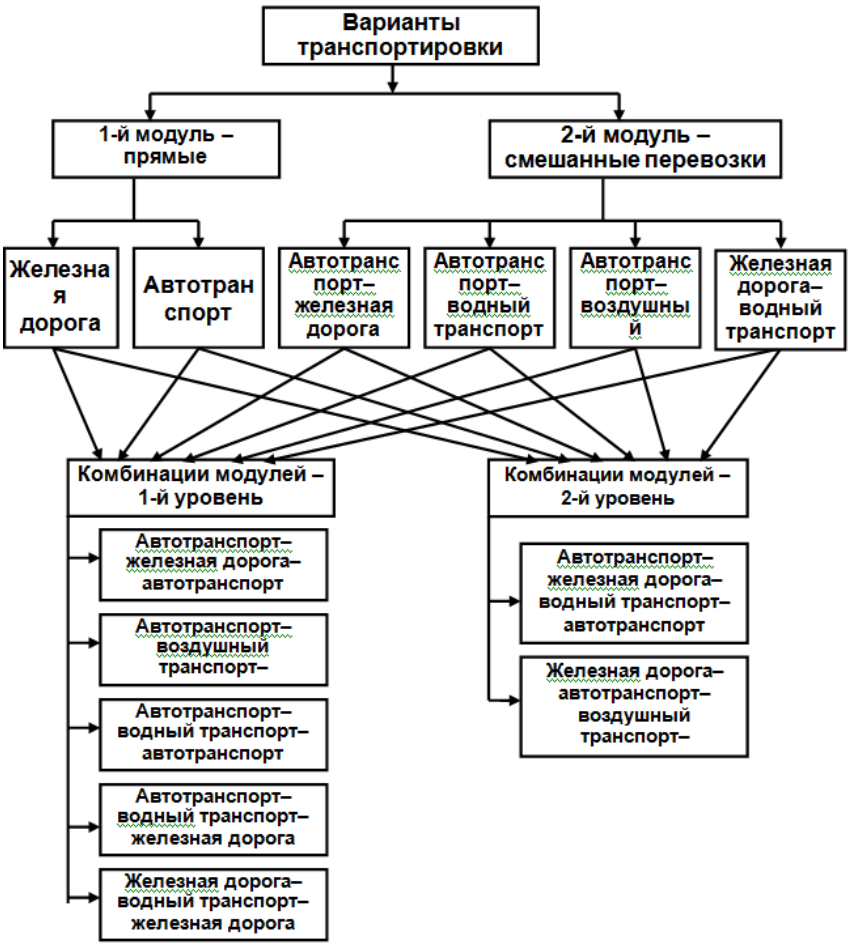


Рисунок 3 – Основные варианты транспортировки продукции

Теоретически сложность вариантов транспортировки продукции может быть продолжена, однако они благодаря глобализации логистики практически отсутствуют. После выбора основной схемы транспортировки продукции формируется логистические цепи, где в качестве отдельных элементов цепи присутствуют транспортно-логистические посредники, участвующие в процессах транспортировок и переработки грузов. Количество вариантов, которые возможно сформировать для дальнейшего анализа и выбора из них наилучшего достаточно велико.

На рисунке 4 приведены возможные схемы взаимодействия участников транспортного процесса при перевозке грузов в прямом сообщении.

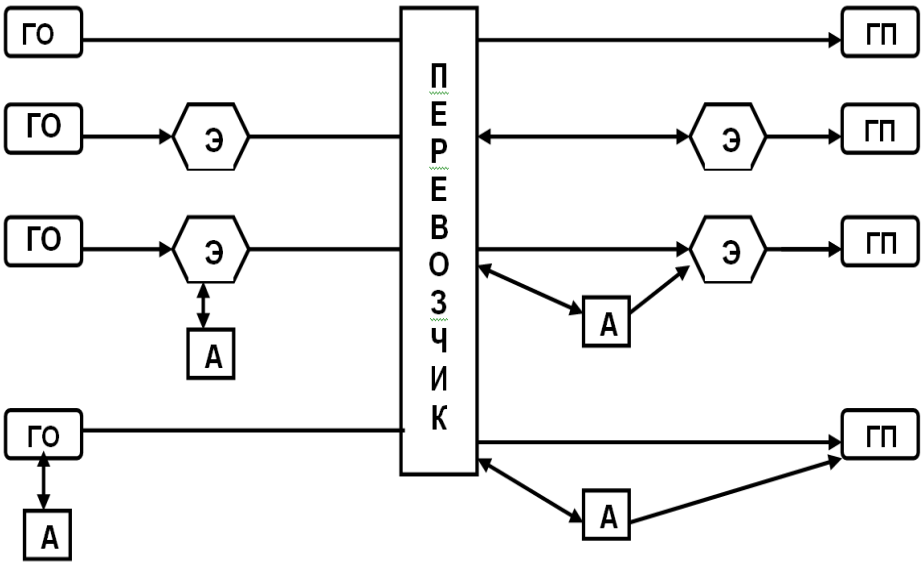


Рисунок 4 – Возможные схемы взаимодействия субъектов транспортного рынка при перевозке в прямом сообщении: ГО – грузоотправитель; ГП – грузополучатель; Э – экспедитор; А – агент

Выводы.

Необходимо отметить, что различное число посредников (в зависимости от выбранного варианта) обеспечивает одно и тоже число операций и задача заключается в том, чтобы выбрать или узких профессионалов или фирму с большим ассортиментом услуг. Сформированная логистическая цепь связывает предприятие с конкретным поставщиком или потребителем. В связи с тем, что, как правило, поставщиков и потребителей бывает несколько, то и количество логистических цепей также будет несколько. Комплекс этих логистических цепей в совокупности с поставщиками и потребителями, которых они соединяют с предприятием-производителем, и представляет собой логистическую систему данного экономического субъекта рынка.

Список литературы:

1. Торондо Ж.-К. Дистрибуция / Торондо Ж.-К., Ксардель Д. – СПб.: Издательский дом «Нева», 2003. – 127 с.

2. Снегирева В. Розничный магазин. Управление ассортиментом по товарным категориям / Снегирева В. – СПб.: Питер, 2006. – 416 с.

УДК 338.14:656 (075.8)

А.В. Стурза, *студент,*
Дальневосточный Федеральный университет, г. Владивосток, РФ
Е.В. Тунгусова, *к.э.н, доцент*
Дальневосточный Федеральный университет, г. Владивосток, РФ

ГИПЕРЛУП (HYPERLOOP) – КАК НОВАТОРСКОЕ РЕШЕНИЕ В ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

Аннотация. *В статье исследуется современное состояние рынка грузоперевозок. Предлагается использование «гиперлупа» как инновациого процесса грузовых перевозок.*

Ключевые слова*: гиперлуп (hyperloop), логистика, рынок грузоперевозок, проблемы грузоперевозок, новаторское решение, инновации, развитие логистики.*

HYPERLOOP (HYPERLOOP) – AS AN INNOVATIVE SOLUTION IN TRANSPORTATION

Abstract*. The article examines the current state of the freight market. The use of "hyperloop" as an innovative process of freight traffic is suggested.*

Keywords: *hyperloop (hyperloop), logistics, cargo transportation market, cargo transportation problems, innovative solution, innovations, logistics development.*

Постановка задачи

Современное состояние рынка грузоперевозок в значительной мере зависит от внедрения инноваций. С нашей точки зрения гиперлуп, представляющий собой проект вакуумного поезда может быть мощным прорывом в области логистики.

Цель работы

В рамках данной работы рассмотрена возможность использования «гиперлупа» как эффективного инструмента оптимизации грузоперевозок.

Основная часть

В развитии рынка грузоперевозок в целом наблюдается положительная динамика. С каждым годом рынок становится шире, поскольку растет число потребителей, которые заказывают товар с применением различных инновационных технологий.

На рынке автомобильных грузоперевозок впервые с 2015 г. наметилась положительная динамика: возросли объемы перевозок. В 2017 г. объем рынка автомобильных грузоперевозок увеличится на 9,6% в результате наращивания объема операций, повышения дальности перевозок и средневзвешенного тарифа

Однако в связи с отсутствием современной логистической инфраструктуры и технологий, в организации логистики существует ряд проблем, с которыми сталкиваются отечественные и зарубежные компании:

- отсутствие качественных дорог;
- незначительный рост количества складов;
- изношенный автопарк;
- дороги не соединены с федеральной сетью;
- рост финансовых рисков;
- увеличение прямых и косвенных налогов.

Логистический рынок характеризуется малой прозрачностью и ограничением логистических ноу–хау. Поставщики логистических услуг по–прежнему ориентированы в первую очередь на основные услуги транспорта и хранения.

Из анализа современного состояния рынка грузоперевозок можно сделать вывод о необходимости внедрения новых технологий перевозки груза таких как, гиперлуп (hyperloop).

Гиперлуп (hyperloop) – транспортная система, состоящая из множества сообщающихся труб, по которым в среде низкого давления будут с огромной скоростью (порядка 1200 км/ч), близкой к скорости звука, передвигаться капсулы-челноки, перевозя грузы предельно быстро, очень дешево и безопасно на любые расстояния.

Проведя исследование, мы пришли к выводу, что капсулы в пределах системы смогут перемещаться с низкой и высокой скоростью при помощи сжатого воздуха и собственных аэродинамических свойств, разгоняясь посредством магнитных линейных ускорителей, расположенных на станциях (рис.1).

Система будет экологически чистой и исключительно энергоэффективной, полностью обеспечивая себя энергией за счет солнечных панелей, установленных на поверхности трубы. Этого количества энергии должно с запасом хватать для функционирования системы даже с учетом необходимости сохранения энергии в виде сжатого воздуха или другом виде для использования по ночам и в длительные периоды облачной погоды.

Трубы Hyperloop предполагается по всей длине установить на достаточно гибко укрепленных столбах, таким образом решив две проблемы: свободного места и покупки земли, а также непрерывного слабого перемещения земной коры.

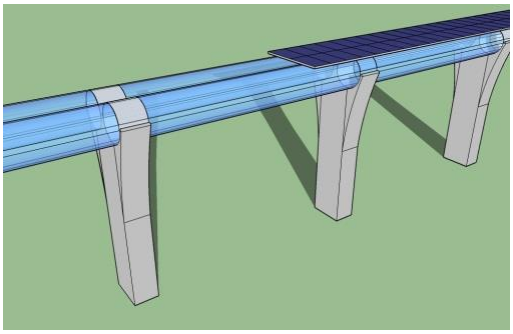


Рисунок 1 – Станция (трубы) с установленными на поверхности солнечными панелями

Капсула будет спроектирована с металлическими лыжами, которые катятся, или левитируют, на подушке воздуха, накачиваемого через небольшие отверстия в лыжах. Капсула представлена на рис.2.

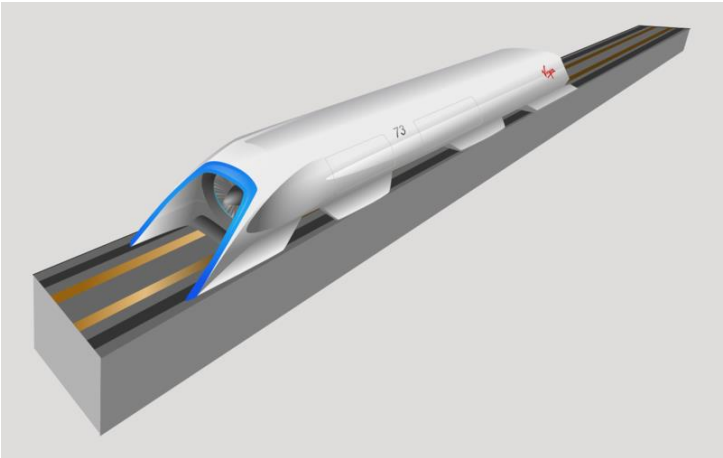


Рисунок 2 – Капсула для перевозки

На фронтальную часть каждой капсулы устанавливается электрический нагнетательный вентилятор, через который будет всасываться воздух. Проходя по специальному каналу, он будет поддерживать работу воздушной подушки с очень низким коэффициентом трения и на которой будет перемещаться транспортное средство внутри трубы со скоростью 1127 км/ч.

Для тяги необходимо использовать внешний линейный электродвигатель, который будет расположен непосредственно внутри трубы. Установленных в трубе на расстоянии в 113 км друг от друга моторов будет достаточно, чтобы обеспечить передвижение капсул на дозвуковой скорости. Ускорение капсул так же будет осуществляется с помощью магнитных ускорителей (статоров) в туннеле и роторов на каждой капсуле. Расстояние между ними в 20 мм сохраняется благодаря электромагнитному полю.

Платформа, где расположена капсула гиперлуп находится на земле, груз загружается при помощи мини-погрузчиков, герметично закрывается и отправляется с диспетчерского пункта по заранее выстроенному маршруту, конечной точки.

Выводы

1) Современный рынок грузоперевозок с каждым днем все стремительней развивается, но существует ряд проблем, которые препятствуют более эффективному и рациональному развитию грузоперевозок.

2) Применение инновационных технологий на рынке грузоперевозок позволит увеличить их объем, быть конкурентно способным и привлекательным для инвесторов.

3) Гиперлуп даст толчок более активному развитию логистической отрасли, а также позволит транспортным компаниям быть рентабельными на рынке грузоперевозок.

Список литературы:

1. Апбин Б. Петля времени: как бизнес изобретает транспорт будущего (рус.) = Hyperloop Is Real: Meet The Startups Selling Supersonic Travel // Forbes : журнал. — 15 апреля 2015.

2. Hanlon M. Elon Musk's «Hyperloop»: return to the shock of the pneu (англ.) // The Daily Telegraph : газета. — Лондон, 20 августа 2013.

УДК 656.073

А.Ш. Субхонбердиев*, к.э.н., доцент,*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ
В.А. Зеликов *,к.т.,н., доцент*
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СМЕШАННЫХ ПЕРЕВОЗОК

Аннотация. *В настоящее время, не смотря на общую неблагоприятную картину в мировой экономике, во многих развивающихся странах можно наблюдать тенденцию интеграции и глобализации производства и обмена. Углубления международного разделения труда, развитие научно-технического прогресса в области транспорта и средствах связи, сокращающие значительное экономическое расстояние между странами. Эти факторы определяют развитие международного товарообмена и одновременно ведут к необходимости предъявления высоких требований к организации международных смешанных перевозок.*

Ключевые слова: *автомобильные перевозки, международные перевозки, смешанные перевозки, транспортные организации, международный союз автомобильного транспорта.*

IMPACT OF THE GLOBALIZATION OF THE WORLD ECONOMY ON THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL MIXED TRANSPORT

Abstract. *At present, despite the general unfavorable picture in the world economy, in many developing countries one can observe the tendency of integration and globalization of production and exchange. Deepening of the international division of labor, the development of scientific and technological progress in the field of transport and communications, which reduce the considerable economic distance between countries. These factors determine the development of international trade and at the same time lead to the need for high requirements for the organization of international multimodal transport.*

Key words. *road transport, international transport, multimodal transport, transport organizations, international road transport union.*

В настоящее время, не смотря на общую неблагоприятную картину в мировой экономике, во многих развивающихся странах можно наблюдать тенденцию интеграции и глобализации производства и обмена.

Основным источником иитернационализационного процесса и одним из неоспоримых источников глобализации является такой феномен, как транснационализация. Так в ее рамках определенная доля производства, потребления, экспорта, импорта и дохода страны зависит от решений

международных центров за пределами данного государства. В качестве ведущих сил здесь выступают транснациональные компании – лица современной экономики многих развитых стран и интернационализации, которые сами являются одновременно и результатом. Завершился процесс концентрации производства, который брал свое начало еще в XVIII веке. Поэтому темпы роста международной торговли, не смотря на экономический кризис во многих странах, за несколько последних десятилетий превосходили темпы роста мирового производства.

Продолжающаяся стадия углубления международного разделения труда, развитие научно-технического прогресса в области транспорта и средствах связи, сокращающие значительное экономическое расстояние между странами. Позволила получить необходимую информацию из любой точки планеты в реальном режиме времени, что способствует быстрому принятию решений. Следовательно, современные информационные системы беспримерно облегчают организацию международного инвестирования капиталов и кооперирования производства. Все выше перечисленные факторы определяют, развитие международного товарообмена и одновременно ведет к необходимости предъявления высоких требований к организации международных грузовых перевозок.

При осуществлении внешнеторговой сделки проданный товар попадает в сферу международного обращения. При помощи различных средств транспорта товар перемещается от места его производства до пункта потребления. Таким образом, транспорт продолжает процесс производства товара в пределах данной сферы обращения, а также происходит процесс новообразования цены за счет прироста к изначальной стоимости товара стоимости произведенной транспортной продукции во время перемещения.

Процессы, происходящие, в мировом хозяйстве тесно связаны с осуществлением внешнеторговых смешанных перевозок и, непосредственно, управлением транспортом в международном сообщении. Рынок транспортных услуг часто определяется спросом и стремятся отвечать предложению, поэтому

зачастую спрос и предложение готовы приспосабливаться к изменениям, которые происходят в организации процессов производства товаров и формах международной торговли.

Необходимость снизить удельные издержки производства и обращения для повышения конкурентоспособности продукции, за счет понижения транспортной составляющей в цене товара, это следствие интернационализации производства и обмена, что в свою очередь и привело к ситуации, когда

возникла необходимость ужесточения конкуренции между транснациональными корпорациями. Около 60% всей стоимости товарооборота международной торговли образованы благодаря приходящемуся взаимному товарообмену между наиболее развитыми странами.

Известно, что на настоящее время практически ни одна страна мира не в силе обеспечить все разнообразие своих внутренних потребностей в различных сферах экономики непосредственно за счет собственного производства. Решение данной проблемы возможно при помощи международной торговли, ведь она дает возможность осуществлять товарообмен между государствами. Разделение труда в масштабе международной экономики создает некоторые дополнительные предпосылки, которые ведут к последующему разрешению международной торговли и, как следствие, международным перевозкам.

Динамика и структура международной торговли отнюдь не постоянные величинами, так как потоки грузов, идущих из одних государств в другие, постоянно меняются количественно и качественно.

Государство может сильно отстать в экономическом развитии если не будет использовать всех возможностей международной торговли. Любое ограничение, введенное на международные перевозки грузов, на государстве складывается неизменно отрицательно. Косвенное стимулирование трансграничного движения товаров, капитала и услуг в современной международной торговле приобретает все большую значимость и ведет к росту развития экономических показателей страны.

Процессы глобализации мировой экономики, безудержный рост объемов направлений товаропотоков, стремление грузовладельцев упростить процедуру перевозок и снизить транспортные расходы путем комбинирования нескольких видов транспорта привели к юридическому признанию нового интермодального транспорта, и, как следствие, к новому виду транспортной услуги. Первыми организацией прямых смешанных перевозок занялись линейные морские перевозчики, появилось название «операторы смешанных перевозок» (ОСП), затем ОСП стали образовываться на базе авиакомпаний, железнодорожных компаний, реже — автомобильных перевозчиков. Сейчас операторской деятельностью занимаются в основном транспортно-экспедиторские компании, диверсифицируя спектр своих транспортных услуг[1].

Преимущество автомобильных перевозок перед остальными видами перевозок заключается в срочности и регулярности доставки груза. В сфере правового регулирования международных автомобильных перевозок важную роль играют соглашения, регламентирующие организацию дорожного движения, к которым относятся, в частности, Конвенция о дорожном движении 1949 г., Протокол о дорожных знаках и сигналах 1949 г., Конвенция о дорожном движении 1968 г., Европейское соглашение 1971 г., дополняющее Конвенцию о дорожном движении 1968 г. и др.

В Российской Федерации помимо международных конвенций, к которым присоединилась Россия, правовое регулирование автомобильных перевозок осуществляется посредством двусторонних договоров, а также Положениями Устава автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта 2007 г., а также Федеральным законом РФ «О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения» 1998 г. и иными нормативно-павовыми актами [2].

При смешанных перевозках необходимо помнить, что каждому виду транспорта присущи определенные особенности, а значит и организация четко отлаженной работы и взаимодействия соперевозчиков является чрезвычайно важным фактом для таких перевозок.

Не стоит исключать того факта, что между разными пунктами назначения груз будет нуждаться во временном хранении. Поэтому не редко транспортные компании, непосредственно перевозчик, имеет в узловых точках склады. Без включения дополнительных транспортных средств обычно совершаются лишь автомобильные перевозки.

Список литературы:

1. Курганов В.М., Миротин Л.Б. Международные перевозки . — М.: Издательский центр Академия, 2011. — 304 с.
2. Гречуха В.Н. Международное транспортное право.: Учебник – М. «ЮРАИТ»2011.

УДК 656.7:658, 385:656.2.071

А.В. Ханина, *студентка,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ
В.А. Глинский, *к.т.н., доцент,*
Санкт-Петербургский Государственный Университет Гражданской Авиации,
г. Санкт-Петербург, РФ

ИМПОРТ КОНТЕЙНЕРОВ НА ТЕРРИТОРИЮ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Аннотация. *В статье проведен анализ изменений в таможенном законодательстве Российской Федерации, рассмотрены вопросы ввоза и использования иностранных контейнеров на территории страны.*

Ключевые слова: *ТК ТС (Таможенный кодекс Таможенного союза), ТК ЕАЭС (Таможенный кодекс Евразийского экономического союза), Евразийский экономический союз, контейнер, импорт.*

IMPORT CONTAINERS TO THE EURASIAN ECONOMIC UNION

Abstract*. The paper presents review of the changes in the customs legislation of the Russian Federation, considers the issues of import and use of foreign containers in the country.*

Key words: *Customs Code of the Customs Union, Customs Code of the Eurasian Economic Union, Eurasian Economic Union, container, import.*

Контейнер является универсальной упаковкой, позволяющий осуществлять транспортировку различными видами транспорта, многооборотной тарой, поэтому таможенное оформление контейнеров должно происходить в предельно упрощенном виде.

Все таможенные операции еще в прошлом (2017) году регламентировались Таможенным Кодексом Таможенного Союза (ТК ТС), но уже в 2018 году был принят новый Таможенный Кодекс Евразийского экономического союза (ТК ЕЭАС). На начало 2018 года в Евразийский экономический союз входят такие страны, как:

- Россия,
- Беларусь,
- Армения,

- Киргизия.

Помимо этих стран, возможно присоединение новых участников в ЕАЭС.

С изменением таможенного законодательства, изменились и процедуры обработки грузов, транспортных средств и документов. Ниже приведены некоторые изменения таможенного кодекса (табл.1).

Таблица 1

Сравнение ТК ТС и ТК ЕАЭС

Критерий	Отличие	ТК ТС	ТК ЕАЭС
Форма декларирования	Приоритет электронного таможенного декларирования и применение письменного декларирования только в определенных случаях	п.3 ст. 179	п.3 ст.104, п. 5 ст. 104
Документы при таможенном декларировании	Возможность подачи декларации на товары, транзитной декларации или декларации на транспортное средство без представления таможенному органу документов, на основании которых они заполнены	п.1 ст. 183	п. 7 ст.109, п.8 ст. 109, п. 2 ст. 80, п. 5 ст.278
Автоматизация	Автоматическая регистрация декларации и автоматический выпуск товаров	п. 3 ст. 173, п. 5 ст. 190	п.2 ст. 82, п. 3 ст. 82, п.2 ст. 118, п.4 ст. 118, п.3 ст. 125, п.6 ст. 310
Широкое межведомственное взаимодействие	Использование механизма «единого окна» при совершении таможенных операций, в том числе связанных с прибытием, убытием и таможенным декларированием	ст. 176	п.2 ст. 80
Предварительное информирование	Подходы к представлению предварительной информации	Нет подразделения состава информации	Состав предварительной информации разделился на два вида: информацию

Продолжение таблицы 1

Критерий	Отличие	ТК ТС	ТК ЕАЭС
			для оценки рисков и принятия предварительных решений и предварительную информацию для оптимизации таможенного контроля.
Выпуск грузов	Сокращение сроков выпуска товаров	п.1 ст.196	п. 1 ст. 119, п.2 ст. 119
Таможенные процедуры	Все процедуры регулируются новым таможенным кодексом ЕАЭС	Некоторые процедуры регулируются таможенным кодексом, некоторые - международными соглашениями, часть - национальным законодательство м.	Все таможенные процедуры регулируются новым таможенным кодексом.
Формы таможенного контроля	Сокращение форм таможенного контроля	12 форм таможенного контроля	8 форм таможенного контроля

Помимо положений ТК ЕАЭС, вопрос ввоза и использования иностранных контейнеров урегулирован иными международными нормативно-правовыми актами (конвенциями), например, Таможенной конвенцией, касающейся контейнеров (Женева, 1972 год), Конвенцией о временном ввозе (Стамбул, 1990 год). В приложении В.3 «О контейнерах, поддонах, упаковках, образцах и других товарах, ввезенных в связи с коммерческой операцией» Конвенции о временном ввозе контейнер рассматривается в качестве транспортного оборудования, ввоз которого осуществляется в упрощенном порядке – без предъявления таможенного документа и установления гарантии. Согласно Таможенной конвенции, касающейся контейнеров, контейнеры, ввезенные в соответствии с процедурой временного ввоза, подлежат вывозу в течение трех месяцев со дня их ввоза, но за это время они могут участвовать во внутренних перевозках.

К вопросу временного ввоза иностранных контейнеров также может применяться Таможенная конвенция о карнете АТА для временного ввоза товаров (Брюссель, 6.12.1991 года). АТА - это аббревиатура начальных букв французского словосочетания «Admission Temporaire» и английского – «Temporary Admission», что в переводе с этих языков – «временный ввоз». Согласно данной конвенции, таможенное оформление контейнеров может производиться в режиме временного ввоза, оформление должно происходить максимально быстро и просто (сотрудник таможни, бесплатно, в обычное рабочее время, делает специальные отметки на корешке соответствующего листа карнета, отрывая и оставляя себе остальную часть этого листа; другие таможенные документы, предусмотренные в этом случае национальным законодательством соответствующей страны,

не оформляются), что позволяет оптимизировать оборот контейнеров. В России Конвенция ратифицирована Приказом ФТС России от 28.12.2012 N 2675 (ред. от 17.02.2015) «Об утверждении Методических рекомендаций о применении карнета АТА» (вместе с «Конвенцией о временном ввозе»).

Кроме того, в ряде нормативных актов РФ таможенными органами контейнер рассматривается еще и в качестве многооборотной тары.

Следовательно, иностранный контейнер на территории Таможенного союза может обладать несколькими статусами. При этом статус *транспортного средства международной перевозки* для иностранного контейнера не является обязательным. Данный вывод находит свое подтверждение в инструкции «О порядке использования транспортных (перевозочных), коммерческих и (или) иных документов в качестве декларации на товары», утвержденной решением Комиссии Таможенного союза от 20.05.2010 N 263. В пункте 12 Инструкции говорится о том, что контейнер может не использоваться в качестве транспортного средства международной перевозки. Контейнер может заявляться под таможенную процедуру временного ввоза с полным условным освобождением от уплаты таможенных платежей.

Но, несмотря на то, что Российская Федерация присоединилась к Конвенции, процедура оформления контейнеров остается достаточно затяжной и сложной, что вызывает нарекания со стороны участников ВЭД. Особенно много проблем при оформлении контейнеров в портах. Многие порты перегружены контейнерами. Долгое оформление контейнера в портах приводит к тому, что суда сутками могут дожидаться выгрузки. Процедура досмотра и взвешивания контейнера являются платными и, помимо финансовых затрат, приводят к временным потерям.

Выводы.

Подводя итоги, следует отметить, что, несмотря на все удобство использования контейнеров и экономическую выгоду от их использования, сложный документооборот, как при осуществлении таможенных формальностей, так и при дальнейших отправках контейнеров, существенно снижают их привлекательность. Чаще всего контейнеры используются при морских перевозках, но при железнодорожных отправках контейнеры также популярны, позволяя формировать контейнерные поезда, осуществляющие перевозку по расписанию.

Список литературы:

1. Д. Иванов. Вопросы использования иностранных контейнеров в международных перевозках по территории Таможенного союза ЕАЭС [Электронный ресурс] - http://www.urvest.ru/novosti/voprosy-ispolzovaniya-inostrannyx-kontejnerov-v-mezhdunarodnyx-perevozkax-po-territorii-tamozhennogo-soyuza-eaes
2. Ханина А.В., Глинский В.А. Таможенное оформление грузовых контейнеров при импорте товаров/ Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Логистика-Евразийский мост», ч.2, Красноярск, 2018
3. Искоскова М., Голобокова М. Таможенное регулирование после вступления в силу ТК ЕАЭС [Электронный ресурс] - https://www.alta.ru/expert_opinion/54205/
4. Канаева М.А. Контейнерооборот в природе и транспорте [Электронный ресурс] - https://www.alta.ru/articles/17357/
5. Ханина А.В., Глинский В.А. Формы соглашений о коммерческом сотрудничестве при формировании терминальной интермодальной сети перевозчиков в системе международных транспортных коридоров / Материалы III Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Проблемы и перспективы развития транспортной отрасли», Донецк, 2017

УДК 33.05

Х.Н. Эргашев, *докторант (PhD),*
Ташкентский государственный экономикий университет, г. Ташкент, Узбекистан

РОЛЬ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ТРАНСПОРТНОМ СЕКТОРЕ

Аннотация. *В статье изучены идеи по организации финансового менеджмента в транспортном секторе и внедрения его методологии в практику в условиях модернизации экономики в Республике Узбекистан. Рассмотрены основные проблемы финансового менеджмента в транспортном секторе.*

Ключевые слова: *реформы, модернизации, финансовый менеджмент, инвестиционные решения, финансирование, дивидендная политика.*

THE ROLE OF FINANCIAL MANAGEMENT IN THE TRANSPORT SECTOR

Abstract. *The article explores ideas on the organization of financial management in the transport sector and the introduction of its methodology into practice in the conditions of economic modernization in the Republic of Uzbekistan. The main problems of financial management in the transport sector are considered.*

Key words*: Reforms, modernisations, financial management, investment decisions, financing, the dividend policy.*

Реформы, проводимые в Узбекистане, основанные на демократических принципах, обеспечивающие социально-экономическое благосостояние, направленные на модернизацию экономики, повышение современной финансовой системы и формирование эффективных механизмов управления, являются одними из важных факторов получения ожидаемых результатов. Считается, что в условиях модернизации экономики в республике Узбекистан по организации в транспортном секторе финансового менеджмента и внедрения его методологии в практику.

В условиях повышения конкурентоспособности в транспортном секторе на основе совершенствования финансового менеджмента на предприятиях транспортного хозяйства внедрение экономического роста и постоянного, стабильного повышения стратегических направлений и его конкурентной способности считается актуальной задачей настоящего времени.

Развитие рыночных отношений в стране не только усилило роль финансов в функционировании предприятия, но и определило направленность коренных преобразований в сфере управления финансами. Переход к рыночной экономике способствовал рождению новой специальности в сфере управления - финансового менеджера.

Финансовый менеджер должен быть высокообразованным, творчески мыслящим специалистом.

Становление профессиональных менеджеров в Республике Узбекистан будут определять возникающие новые экономические решения, развитие рыночной сферы, развитие форм собственности и бизнеса, новый уровень банков, рынков ценных бумаг и целенаправленная подготовка специалистов.

Изучение финансового менеджмента состоит из механизма управления денежными фондами, денежными отношениями, т.е. то, что составляет понятие финансы.

Что касается определения финансового менеджмента, то оно связано с понятием механизма управления финансами или финансового механизма. А финансовый механизм представляет собой систему действий финансовых рычагов, выражающуюся в организации, планировании, стимулировании использования финансовых ресурсов.

Финансовые отношения между многочисленными участками хозяйствования показываются именно при движении финансовых ресурсов, которые в свою очередь и выступают объектом управления. Выработка цели управления, предвидение положительного действия финансового механизма, принятие финансовых решений относятся к сфере непосредственной обязанности финансового менеджера. Финансовый менеджмент направлен на увеличение финансовых ресурсов, инвестиций и наращивание объема капитала.

Финансовый менеджмент - неотъемлемая часть общей системы управления предприятием, в свою очередь, состоящая из подсистем: объекта управления (управляемая подсистема) и субъекта управления (управляющая подсистема).

Объектом управления в финансовом менеджменте является совокупность условий осуществления денежного оборота, кругооборота стоимости, движения финансовых ресурсов и финансовых отношений между хозяйствующими субъектами.

Субъект управления - это конкретные профессионалы, специальная группа людей, которые посредством различных форм управленческого воздействия осуществляют целенаправленное функционирование объекта. Воздействие субъектов экономических отношений на объект управления при выработке определенной стратегии и тактики раскрывает содержание финансового менеджмента [1.с.24.].

Цели финансового менеджмента реализуются через функции объекта и субъекта управления. Можно сформулировать целую систему целей финансового менеджмента, а именно:

- уход от банкротства и крупных финансовых неудач;
- выживание фирмы в условиях конкурентной борьбы;
- минимизация расходов;
- обеспечение рентабельной деятельности;
- максимизация прибыли и т.д.

"Финансовый менеджмент" в современном понимании предусматривает понимание и анализ структуры капитала при принятии финансовых решений.

Согласно этой функции, финансовый менеджмент охватывает две сферы деятельности фирмы: приобретение средств, а также их распределение. Независимо от результатов включает и получение внешних средств. Главная задача финансового менеджера - эффективное и рациональное размещение имеющихся средств. При этом необходимо учесть:

1) как обширно предприятие и как быстро оно будет расти;
2) в какой форме будет оно владеть активами;
3) какой будет состав его обязательств.

Эти три вопроса являются важными финансовыми проблемами предприятия. Другими словами, финансовый менеджмент касается трех важных проблем, связанных с деятельностью предприятия, т.е. инвестиции, финансирование и дивидендные решения - это три основные функции финансового менеджмента.

I. Инвестиционные решения имеют отношения к выбору активов, в которые средства предприятия будут инвестированы. Активы, которые могут быть приобретены, выражаются в двух группах.

1. Долгосрочные активы, которые будут приносить доход через определенный период времени в будущем.

2. Краткосрочные или текущие активы, которые в нормальном ходе бизнеса (деятельности) обращаются в наличные средства обычно в пределах одного года.

Соответственно, решения по выбору активов на предприятии бывают 2-х типов.

I-тип - включает в себя первую категорию активов, и в финансовой литературе - это капитальный бюджет (процесс отбора компонентов инвестиционных проектов на основе определения текущей стоимости, будущих потоков наличности и принятие решений по их

финансированию). В процессе составления бюджета сравниваются фактические и планируемые потоки наличности и капитальные расходы.

II-тип. Финансовые решения, касающиеся текущих активов или краткосрочных активов, определяются как управление оборотным капиталом.

Первый аспект - капитальный бюджет относится к выбору нового актива из имеющихся в распоряжении альтернативных или заново размещенных капиталов, когда существующий актив оказывается не в состоянии оправдывать вложенные средства.

К элементам капитального бюджета относится анализ риска и ненадежности проектов. Так как доход от инвестиционных решений будет в будущем и его накопление ненадежно. Таким образом, инвестиционные предложения могут быть оценены ниже (выше физического объема продаж и уровня цены). Следовательно, элемент риска в смысле ненадежности будущих доходов, выгод сложен в применении. Поэтому доход оценивается как отношение к риску, связанному с ним. И, наконец, оценка выгоды в долгосрочном проекте подразумевает определенные нормы и стандарты, с которых выгода будет рассматриваться (например, барьерные нормы, нормы потребности, минимальные нормы на доход и т.д.). Эти стандарты широко выражены в термине стоимость капитала.

Понятие и измерение стоимости капитала - другой более важный аспект решения капитального бюджета.

Выводы.

Главные элементы решений капитального бюджета:

1) общие активы и их составные;

2) виды предпринимательского риска на предприятии;

3) понятие и измерение стоимости капитала.

Управление оборотным капиталом касается управления текущими активами. Это значительная и неотъемлемая часть финансового менеджмента, потому что краткосрочное выживание на рынке необходимо как предварительное условие к долгосрочному успеху.

Один аспект управления оборотным капиталом и есть соблюдение равновесия между прибыльностью и риском, обязательствами. Между прибыльностью и обязательствами существуют противоречия. Если фирма не имеет достаточно оборотного капитала, т.е. она не вкладывает необходимых средств в текущие активы, она может стать неликвидной и, следовательно, не может удовлетворить текущие обязательства и, таким образом, имеет риск банкротства.

Если текущие активы слишком большие, то это тоже может неблагоприятно воздействовать на прибыльность. Следовательно, основное направление финансового менеджера в этой области является обеспечение соотношений между прибыльностью и обязательствами.

II. Финансирование. Второе важное решение, включаемое в финансовый менеджмент - решение финансирования. Инвестиционные решения касаются смешанных активов, т.е. смешанное финансирование или структура капитала или леверидж (политика заимствования средств). В решении финансирования имеются также два аспекта: Теория структуры капитала, которая показывает теоретическую взаимосвязь между использованием долга и доходами акционеров. Использование долга предусматривает впоследствии увеличение дохода акционеров, в свою очередь это может быть связано с финансовым риском. Правильный баланс между долгом и собственным капиталом, обеспечивает соотношение между риском и доходами акционеров, как необходимое условие. Структура капитала с умеренным соотношением долга и акционерного (собственного) капитала называется оптимальной структурой капитала.

Таким образом, возникает два вопроса:

1) Оптимальна ли структура капитала?

2) В каком соотношении средства будут вызывать максимизацию дохода акционеров?

Второй аспект установление соответствующей структуры капитала в фактических случаях.

Таким образом, решение финансирования касаются взаимосвязи двух аспектов

а) теория структуры капитала.

б) решение структуры капитала.

III. Третье важное решение в финансовом менеджменте - решение связанное с дивидендной политикой. То есть политика предприятия в области использования прибыли, по которой определяется, какая доля прибыли выплачивается акционерам в виде дивидендов, а какая доля остается в виде нераспределенной прибыли и реинвестирования. Какой курс следует избрать - дивиденды или реинвестирование? Решение будет зависеть от предпочтения акционеров и от инвестиционной политики фирмы и других факторов.[2.с.39.]

Финансовый менеджмент является неотделимой частью общего менеджмента и тесно взаимосвязан с родственными дисциплинами, такими как экономика, бухгалтерский учет, а также с различными областями производства и маркетинга.

В частности, предприятия и фирмы работают в тесном макроэкономическом окружении и поэтому финансовый менеджер должен знать и хорошо ориентироваться как в вопросах макроэкономики, так и микроэкономики. Особенно:

1) должен предполагать, как денежно-кредитная политика государства воздействует на цены и наличные средства предприятия;

2) быть опытным в фискальной политике и знать, каким образом она воздействует на экономику;

3) знать различные финансовые институты и их образ действия, оценивать потенциальные инвестиции;

4) должен предполагать последствия различных способов и уровней активизации финансовой деятельности, а также влияние изменений в экономической политике на свои финансовые решения;

5) знать взаимоотношения спроса и предложения и стратегию максимизации прибыли;

6) рассчитывать результаты, связанные с изменением различных производственных факторов, "оптимальный" уровень реализации продукции и результат ценовой стратегии;

предпочтительные размеры выгодности, риск и определение стоимости и т.д.

Список литературы:

1. Шохин Е.И., Серёгин Е.В. и др. «Финансовый менеджмент». Учебное пособие.М: ИД.ФБК-Пресс,2004.,24-с.

2. Дж. К Ван Хорн, «Основы финансового менеджмента», 12-е издание.Москва-Санкт Петербург-Киев, 2008., - 39 с.

3. Кудина М.В. Финансовый менеджмент. Деловая литература. Курс лекций. 2003.

СЕКЦИЯ №7

СОЦИАЛЬНЫЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

УДК 342.5

А.С. Бобешко, *магистрантка,*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород, РФ
Л.Е.Кущенко, *к.т.н.,*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород, РФ
С.В. Кущенко, *к.т.н.,*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород, РФ
И.А. Новиков, к.т.н.*, доцент,*
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород, РФ

ИСТОРИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Аннотация *В статье рассмотрены история и анализ вопроса подготовки водителей, их допуска к управлению транспортными средствами. Тенденции современного развития общества, экономики, техники качественно изменяют дорожное движение и требуют постоянного совершенствования уровня подготовки водителей, их нацеленности на безопасное вождение транспортного средства. Необходима разработка современных превентивных технологий и внедрения эффективных программ подготовки водителей с целью снижения дорожно-транспортных происшествий и их последствий.*

Ключевые слова: *подготовка водителей, безопасность дорожного движения, аварийность, транспортное средство.*

HISTORY AND COMPARATIVE ANALYSIS OF TRAINING OF VEHICLE DRIVERS IN DIFFERENT COUNTRIES

Abstract. *In the article the history and the analysis of a question of preparation of drivers, their admission to management of vehicles are considered. The tendencies of the modern development of society, economy and technology qualitatively change the traffic and require constant improvement of the driver training level, their focus on safe driving of the vehicle. It is necessary to develop modern preventive technologies and introduce effective driver training programs to reduce road traffic accidents and their consequences.*

Keywords: *driver training, road safety, accident rate, vehicle.*

Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам. «Дорожно-транспортный травматизм приводит к исключению из сферы производства людей трудоспособного возраста. Гибнут и становятся инвалидами дети. Ежедневно в РФ в результате дорожно-транспортного происшествия (ДТП) погибают и получают ранения свыше 275 человек. Эти обстоятельства во всех странах мира приводят к повышенному

интересу обеспечения безопасности участников дорожного движения» и к вопросам совершенствования подготовки водителей [1].

В настоящее время в России осуществляется реализация Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах», целью которой является сокращение смертности от ДТП.Одна из задач Программы — повышение требований к подготовке водителей на получение права на управление транспортными средствами (ТС) и требований к автошколам, осуществляющим такую подготовку.

Первыми в мире водительскими правами стала «справка о способности управлять транспортным средством с механическим мотором», врученная префектом полиции Парижа Луи Лепином 14 августа 1893 г. одному французскому автомобилисту. Тогда подобные справки выдавались без каких-либо экзаменов, для их получения кандидат был должен лишь продемонстрировать умение управлять собственным автомобилем.

Первые курсы водителей открыл в 1908 г. А. М. Фокин, известный спортсмен, владелец крупного магазина по продаже автомобилей и гаража при нем. На курсах обучали не только вождению автомобиля, но и ремонту. В 1910 г. при первых Санкт-Петербургских политехнических курсах была открыта школа шоферов «Аутотехникум». Школа была организована по образцу подобных заведений Германии. Прием в школу осуществлялся с 17 лет, проводились ежедневные теоретические и практические занятия. Обучение было платное и длилось от 2 до 5 месяцев.

В настоящее время в соответствии со ст. 26 Федерального закона от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» (с изменениями и дополнениями) самый ранний возраст получения водительских прав — 16 лет для категории «М» и подкатегории «А1». Права категорий «А», «В», «С» и подкатегорий «В1», «С1» могут получить совершеннолетние граждане. По достижении возраста 20 лет выдаются водительские удостоверения категорий «D», «Tm», «Tb» и подкатегории «D1». Лица, достигшие возраста 17 лет, допускаются к сдаче экзамена на вождение ТС категорий «В» и «С».

Обучение проводится в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 26 декабря 2013 г. № 1408 «Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей ТС соответствующих категорий и подкатегорий» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 июля 2014 г., регистрационный № 33026), утверждены примерные программы профессионального обучения водителей ТС соответствующих категорий и подкатегорий.

За последние двадцать лет мощный социально-экономический импульс изменил ряд факторов, связанных с высоким уровнем автомобилизации в нашей стране, ее более высоким техническим оснащением, а также с изменением контингента обучающихся по возрастным, гендерным, образовательным и статусным характеристикам, что требует серьезных изменений в сформировавшейся образовательной системе подготовки водителей. Известно, что наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий совершается начинающими водителями со стажем вождения до трех лет.

Автошкола — это учебное заведение, осуществляющее подготовку начального профессионального образования по профессии «водитель транспортного средства определенной категории». Ежегодно в России проходят подготовку около 2 млн водителей. Так как наибольшее количество ДТП совершается начинающими водителями, то одной из причин аварийности среди ни является низкий уровень подготовки, который связан с несоответствием материально-технической базы образовательных учреждений предъявляемым требованиям или ее неэффективным использованием, недостаточной квалификацией преподавательского состава, невыполнением в полном объеме программ обучения.

Анализируя систему подготовки водителей в автошколах России и отношение к ее качеству, ряд исследователей из разных сфер научного знания (техническая, педагогическая, психологическая, медицинская и др.) выделяют существенные недостатки в обучении,

которые впоследствии отражаются на такой сверхвысокой аварийности на дорогах (табл. 1 - 2).

Таблица 1

Сравнение выполнения упражнений на вождении в автошколах разных стран

	Россия	Германия	Финляндия	Норвегия	Швеция
Выполнение упражнения «Ночная езда»	-	+	+	+	+
Выполнение упражнения «Езда по скользкой дороге»	-	-	+	+	+
Выполнение упражнения «Скоростная езда»	-	+	+	+	+
Выполнение упражнения «Парковка в городе»	+	+	+	+	+
Выполнение упражнения «Обгон»	+	+	+	+	+
Выполнение упражнения «Езда по картам»	-	-	-	+	-
Выполнение упражнения «Езда на длинные дистанции»	-	-	-	+	-

Таблица 2

Сравнение требований к инструкторам и их методик при обучении вождению в разных странах

	Россия	Германия	Финляндия	Норвегия	Швеция
Высокий профессионализм инструктора	-	+	+	+	+
Методики обучения	-	+	+	+	+
Бальные/льготные поощрения «безаварийных» водителей	-	+	+	+	+
Манеры водителя на дороге	-	+	-	+	+

В педагогических исследованиях подготовки водителей указывается, что в процессе обучения не применяются современные педагогические инновации, когда у слушателей должны быть задействованы все виды получения информации (визуальные, аудиальные, кинестетические); не учитываются возрастные особенности обучающихся; не применяются педагогические технологии поэтапного формирования знаний; процесс обучения осуществляется некомпетентными «преподавателями» [2,3].

Выводы: обращение к значительному опыту зарубежных стран с высоким уровнем автомобилизации показывает, что наиболее успешным является не только правовая регламентация БДД, но именно изменение отношения всех его участников к соблюдению ПДД, что ведет и к изменению реального поведения на дорогах. «Несомненно, что зарубежный опыт содержит много элементов, которые могут оказаться полезными» в подготовке водителей [5,7].

Как показывает анализ, такие страны, как Норвегия, Германия, Финляндия, а затем Швеция, являются самыми эффективными при обучении подготовки водителей, а статистика ДТП подтверждает этот факт. Тенденции современного развития общества, экономики, техники качественно изменяют дорожное движение и требуют постоянного совершенствования уровня подготовки водителей, их нацеленности на безопасное вождение ТС. Совершенствование содержательной части программ подготовки водителей, правильная расстановка приоритетов должны способствовать формированию у водителей более высокого уровня правосознания, общественно ценных психологических установок,

содействовать стремлению лучше знать ПДД, настаивать на безопасном управлениитС и повышении транспортной культуры. Необходима разработка современных превентивных технологий и внедрения эффективных программ подготовки водителей с целью снижения ДТП и их последствий.

Список литературы:

1. О внесении изменений в Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» и КоАП: ФЗ от 7 мая 2013 г. № 92-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. - 2013. - № 19. - Ст. 2319.

2. О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 20132020 годах»: постановление Правительства РФ от 03.10.2013 № 864 // Собр. законодательства РФ - 2013. - № 41.

3. Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий: приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1408 // Рос. газ. - 2014. - 1 авг.

4. Борисова, С. Е. Влияние психологических установок водителей на безопасность дорожного движения / С. Е. Борисова // Психология и право. - 2011. - № 4. - С. 3 -12.

5. Майоров, В. И. К вопросу о безопасности в сфере дорожного движения / В. И. Майоров // Транспорт. право. - 2009. - № 4. - С. 38.

6. Майоров, В. И. О нормативно-правовом регулировании деятельности полиции / В. И. Майоров // Полицейс. право. - 2005. - № 1. - С. 41.

7. Гай, Л.Е. Заторовые явления. Возможности предупреждения /Л.Е. Гай, А.И. Шутов, П.А. Воля, С.В. Кущенко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова – 2013. - №3.

УДК 656.13.05.001.25(038)

В.С. Волков*, д-р техн. наук, профессор*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ
Е.Г. Лебедев, *аспирант,*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ
Д.Ю. Кастырин, *аспирант,*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ
Е.В. Тарасова*, магистрант*
Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, РФ

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЬСКОГО СОСТАВА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Рассмотрено влияние качества профессиональной подготовки водителей транспортных средств на уровень совершаемых ими нарушений Правил дорожного движения в условиях транспортной работы. В зависимости от уровня теоретических знаний и возрастных данных водителя определён коэффициент его теоретической готовности к управлению транспортным средством.

Ключевые слова: водитель, транспортное средство, дорожное движение, нарушение, теоретическая подготовка, адаптационный период

INFLUENCE OF QUALITY OF PREPARATION OF DRIVING COMPOSITION ON NON-HAZARDS OF MOVEMENT

The influence of the quality of professional training of drivers of vehicles on the level of traffic violations committed by them in the conditions of transport work is considered. Depending on the level of theoretical knowledge and age data of the driver, the coefficient of its theoretical readiness to drive the vehicle is determined.

Keywords: driver, vehicle, traffic, violation, theoretical training, adaptation period

Система обеспечения безопасности дорожного движения базируется на многих составляющих, среди которых роль квалификации водителей занимает далеко не последнее место. Об этом свидетельствует большое число нарушений Правил дорожного движения, скорость которых в условиях транспортной сети г. Воронежа в дневное время составляет на отдельных перекрестках от 20 до 60 нарушений в час. Такая обстановка создает предпосылки для значительного увеличения вероятности возникновения конфликтных и аварийных ситуаций, результатом чего можно рассматривать рост убытков от повреждений транспортных средств и травматизма пешеходов.

В настоящее время подготовка водительских кадров проводится по двум составляющим: приобретению теоретических знаний и навыков практических действий при участии в дорожном движении в качестве водителя. Состояние кандидатов в водители обычно оценивается по общему состоянию здоровья, где преобладающую роль занимает работа органов зрительного и слухового восприятия, а также отсутствие состояния на учете в психиатрических и наркологических учреждениях.

Однако рост интенсивности дорожного движения, уплотнение транспортных потоков, повышенный виброакустический фон создают дополнительную нагрузку на любого участника движения, в условиях чего далеко не каждый водитель или пешеход может принять и осуществить правильное решение в конкретной сложной дорожной ситуации. В качестве одной из мер повышения качества отбора кандидатов в водители могут рассматриваться системы тестирования, которые позволяют определить скорость реакции на раздражитель, а также склонность человека к выбору конкретного пути решения возникающей задачи. Однако, как показывает практическая ситуация, использование такой системы дает положительный результат при отборе профессиональных водителей в крупных автотранспортных предприятиях.

В любом случае для оценки качества вождения транспортного средства может быть использован *коэффициент отсутствия нарушений* $K_{он}$, определяемый по количеству выполняемых водителем маневров с ошибками или сознательными нарушениями относительно общего количества совершаемого им маневров определенную единицу транспортной работы, выражаемую в единицах пути или времени, согласно формуле

$$K_{он} = \frac{n(L) - n_{ош}(L)}{n(L)}, \qquad (1)$$

где $n(L)$ – общее количество маневров, совершаемых водителем за единицу транспортной работы L;

$n_{ош}(L)$ – количество маневров, сопровождаемых ошибочными действиями или нарушениями Правил дорожного движения за этот же период.

В качестве совершаемых маневров могут рассматриваться проезд перекрестков, обгоны, перестроения, развороты, движение через пешеходные переходы и прочие места, где образуются конфликтные точки пересечения курсов участников движения.

Как можно заключить из многочисленных публикаций [1], [2], наибольшую часть нарушений Правил дорожного движения водители совершают в, так называемый, адаптационный период, исчисляемый с момента получения водительского удостоверения до приобретения устойчивых навыков транспортной работы в течение от полугода до трех

лет. Далее в работе водителя можно выделить довольно длительный период с относительно малым количеством нарушений Правил, однако с возрастом увеличивается количество ошибочных действий, связанных с естественным замедлением реакции на обработку поступающей информации.

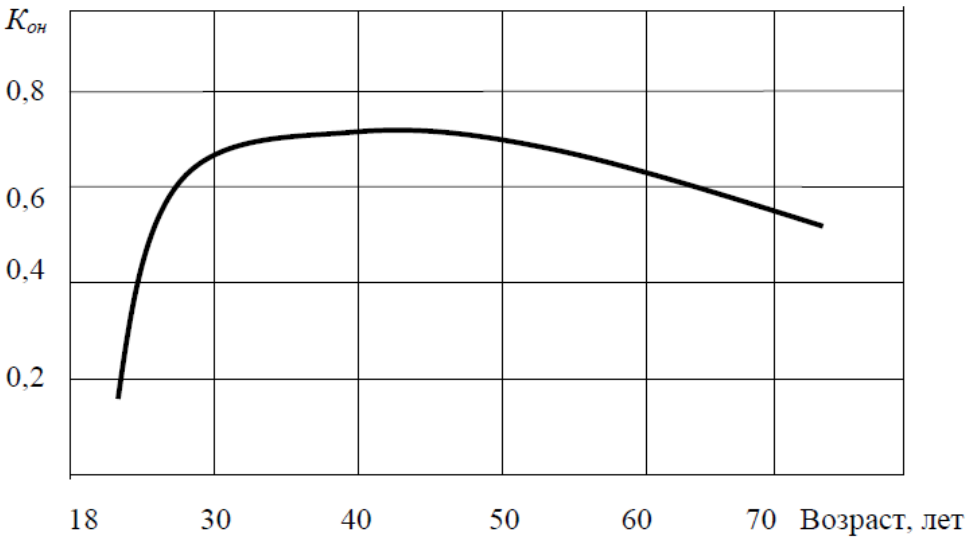


Рисунок 1 - Зависимость коэффициента отсутствия нарушений от возраста водителей

Для оценки уровня теоретических знаний может быть применен *коэффициент теоретической готовности* $K_{тг}$, определяемый по отношению

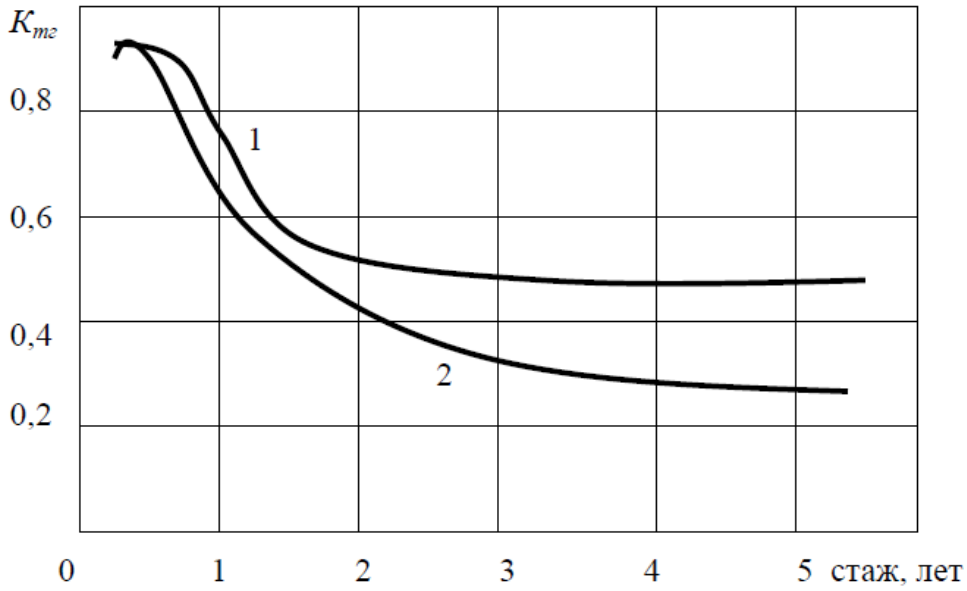
$$K_{тг} = \frac{t - t_{то}}{t}, \qquad (2)$$

где t – общее количество задач в экзаменационном билете;

$t_{то}$ – количество допущенных при этом неправильных ответов.

Как показывают результаты исследований, проводимых на кафедре автомобилей и сервиса ВГЛТУ по определению уровня теоретических знаний среди водителей, направляемых на обучение по профессиональной пригодности для получения лицензии на право осуществления коммерческих перевозок, уровень теоретической подготовки таких водителей, внушает определенную тревогу.

Преобладающее большинство водителей транспортных средств после сдачи квалификационных экзаменов и получения водительского удостоверения концентрируют свою деятельность в направлении совершенствования практического опыта по управлению транспортным средством. При этом теоретическая база утрачивает актуальность и в транспортной работе водитель использует незначительную часть знаний, позволяющую ему удовлетворительно ориентироваться в дорожной обстановке, преимущественным образом путем повторения действий других участников движения. Это приводит к тому, что водитель привыкает к определенным маршрутам и установленным на них режимам движения и не испытывает при этом значительных трудностей. Однако, при незначительном изменении режима движения на известном маршруте, например, введении каких-либо ограничений, водитель, несмотря на приобретенный опыт, теряется и оказывается неспособным переработать новую информацию и принять правильное решение. При движении по незнакомому маршруту у таких водителей возникают еще большие проблемы, результатом чего можно рассматривать увеличение конфликтных и аварийных ситуаций.



1 – контингент с высшим образованием; 2 – контингент со средним и среднетехническим образованием

Рисунок 2 – Зависимость коэффициента теоретической готовности от водительского стажа:

Как показывают практические наблюдения, после 2 … 3 летнего стажа в работе водителя наступает стабилизация по уровням теоретических знаний и количеству нарушений в транспортной работе. Приобретение водителем практического опыта является одним из базовых факторов обеспечения безопасности движения, однако, при этом значительная доля нарушений обусловлена утратой теоретических знаний.

В общем количестве нарушений водителями Правил дорожного движения можно выделить [1] следующие две разновидности:

- нарушения, связанные с ошибками в восприятии и обработке информации;
- осознанные нарушения, базирующиеся на пренебрежительном отношении к другим участникам дорожного движения и действующим нормативам.

Как показывает практика мониторинга движения транспорта на улично-дорожной сети города Воронежа, наблюдается возрастание количества нарушений второго типа и, связанных с такими нарушениями дорожно-транспортных происшествий.

В процессе квалификационных экзаменов не учитывается склонность кандидата в водители к реакции на провоцирующие действия других участников движения, к способности сдержать себя или не реагировать на возможные провокации, поскольку от психологической стойкости водителя зависят многие факторы, определяющие безопасность дорожного движения.

Выводы.

1. Оба вида нарушений могут рассматриваться как следствие недостаточной квалификации или низкой дисциплины водителей. Усиление административной ответственности за нарушения Правил дорожного движения, в основном, способствует повышению водительской дисциплины, но не стимулирует водителей к повышению уровня теоретических знаний. Кроме этого водители мало изучают изменения, вносимые с течением времени в редакцию Правил дорожного движения.

2. В качестве одной из мер по снижению нарушений, обусловленных недостаточно высокой квалификацией водителей, может быть предложено направление нарушителей на

повторную сдачу квалификационных экзаменов, в том числе с предварительной переподготовкой на курсах. В пользу такого решения свидетельствует минимальное количество нарушений Правил водителями автопредприятий, где с ними проводятся регулярные занятия по теоретической переподготовке. Такое решение, если и вызовет недовольство определенной части водителей, для которых уплата штрафа является наименее убыточным решением, в целом создаст предпосылки к росту водительской квалификации и снижению числа негативных явлений в дорожной обстановке.

Список литературы:

1. Методическое пособие по курсу подготовки специалистов по безопасности движения. – М.: ННПФ Трансколсантинг, 2000. – 360 с.
2. Волков В.С., Кастырин Д.Ю. Расчёт текущей оценки опасности участков улично-дорожной сети населённого пункта // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2016. - Т. 3, Вып. 1 (4). - С. 197-200.
3. Волков, В.С. "Расчет вероятностных оценок опасности конфликтных точек на дорожных пересечениях" [Текст] / В.С. Волков, Д.Ю. Кастырин "Мир транспорта и технологических машин" № 4(55) 2016, С. 105-110.
4. Волков В.С. Вероятностные оценки опасности конфликтных точек на пересечениях автомобильных дорог [Электронный ресурс] / В.С. Волков, Д.Ю. Кастырин, Е.Г. Лебедев // «Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса» - Материалы III Международной научно-технической конференции. – Донецк (25 мая 2017 г.). – С. 59 … 63.

УДК 656.01

Н.И. Головченко, *старший преподаватель,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ФОРМИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ»

Аннотация*. Обосновывает необходимость формирования языковой компетентности специалиста транспортной отрасли. Определяет понятия компетенция и компетентность. Определяет содержание понятия культура речи в нормативном, коммуникативном и этическом аспектах как умение адекватно отбирать приемлемые в определенной ситуации общения языковые средства. Разбираются возможности изучения отдельных разделов дисциплины при формировании языковой компетентности. Делается вывод о необходимости формирования языковой компетентности как важной составляющей профессиональной компетентности.*

Ключевые слова: *литературная норма, компетентность, компетенция, лексическая норма*

FORMATION OF LANGUAGE COMPETENCE OF THE SPECIALIST OF THE TRANSPORT INDUSTRY AT THE STUDY OF DISCIPLINE "RUSSIAN LANGUAGE AND CULTURE OF SPEECH"

Abstract. *This article proves the necessity of shaping the linguistic competence of a specialist transport industry, defined the concepts of competence and competence, culture speech in*

normative, communicative and ethical aspects as the ability to adequately select acceptable in certain situations language tools. Understand the possibility of studying individual sections of the discipline in the formation of language competence, the conclusion about necessity of formation of linguistic competence as an important component of professional competence.

Keywords: *literary norm, competence, competency, lexical norm*

Общество формирует социальный заказ на подготовку специалистов определенной направленности, порождая переизбыток и недостаток рабочих мест, востребованность специалистов на рынке труда; актуальной становится проблема подготовки работников с инженерным образованием. При этом очевидно, что парадигма подготовки специалиста узкого, сугубо технического профиля изжила себя в той же мере, что и субъект-объектные отношения в обучении, предполагающие воздействие преподавателя на студента, репродуктивное воспроизведение им суммы знаний. Предполагается, что современный специалист должен обладать суммой компетенций, которые позволят ему не только качественно выполнять профессиональные обязанности, но и взаимодействовать с людьми, самосовершенствоваться. Профессиональная компетентность является значимым фактором, позволяющим выпускнику адекватно интегрироваться в социальное пространство и, занимаясь определенного рода деятельностью, направить свое воздействие на окружающую природную, социальную среду и различные общественные отношения.

Необходимо, чтобы в ходе подготовки специалиста были сформированы ключевые компетенции, в общем смысле они трактуются как общая способность человека реализовать полученные в вузе знания и умения в ходе выполнения профессиональной деятельности. Уровень овладения ключевыми компетенциями выступает критерием качества полученного образования.[1]

Анализируя государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования можно в обобщенном виде представить, какие общекультурные компетенции необходимо сформировать: выпускник должен характеризоваться свободным владением письменной и устной речью на русском языке; способностью использовать профессионально-ориентированную риторику; владеть методами создания понятных текстов, культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; способностью к письменной, устной и электронной коммуникации на государственном языке.

Определим различие в понятиях компетенция и компетентность. Понятия компетенция и компетентность следует разграничивать по основанию потенциальное/реализуемое. Если готовность (компетенция) есть характеристика потенциального состояния, позволяющего адаптироваться и интегрироваться в сообщество, то компетентность проявляется в реальной деятельности. [3]

Как особое свойство личности коммуникативная компетентность рассматривается А.А. Евграфовой, которая указывает, что это «особое качество речевой личности, складывающееся из нескольких составляющих, в числе которых можно выделить языковую компетентность, которая включает знание единиц языка и правил их соединения, она объединяет язык и речь и характеризует личность как человека, владеющего языком и умением пользоваться языком на основе грамматических правил» [2]

Языковая компетентность будущего специалиста транспортной отрасли реализуется, прежде всего, в уровне владения русским языком. Формированию языковой компетентности студентов способствует изучение всех разделов дисциплины «Русский язык и культура речи».

Знакомство с основными аспектами понятия культура речи нацеливает студентов на осознание роли языковой культуры человека во всех сферах жизни: так, нормативный аспект

культуры речи включает знание литературных норм и умение применять их в языковой практике; коммуникативный аспект предполагает формирование навыков отбора таких языковых средств, которые с максимальной эффективностью выполняют поставленные задачи общения; этический аспект требует соблюдения норм поведения, уважения к участникам общения. Формируется общее понимание культуры речи специалиста как умения правильно отбирать языковые средства, которые в определенной ситуации позволяют обеспечить наибольший эффект в достижении поставленных коммуникативных задач.

Важную роль в формировании коммуникативной компетентности играет изучение форм существования русского языка. Студенты осознают, что проживание носителей русского языка на разных территориях, различие в интересах и профессиях, культурном уровне порождают факт наличия разных форм языка, которые в совокупности представляют из себя этноязык, национальный язык.

Важно определить отношение к каждой из форм русского языка. Например, диалект воспринимается нами совершенно справедливо как деградирующая форма, потому что его носители – преимущественно сельское население. При этом необходимо понимать, что изучение диалектов необходимо, поскольку это часть истории и культуры народа. Особый интерес у студентов вызывает обсуждение проблемы диалектного акцента носителей литературного языка, столь актуальной для жителей Донбаса. Понимание необходимости работы над речью для устранения ярких особенностей донецкого говора неизбежно приходит при анализе речи дончан и возможности услышать себя со стороны на практических занятиях с использованием видеозаписи.

Отношение к такой форме существования языка как жаргон также строится на различных принципах. С одной стороны, студенты приходят к пониманию недопустимости использования уголовного жаргона, в последние десятилетия существенно влияющего на литературный язык; к ограниченным возможностям употребления молодежного и других разновидностей сленга. С другой стороны, использование профессионального жаргона осознается как закономерность; многие студенты – выходцы из семей шахтеров, они проходят практику в производственных подразделениях и прекрасно видят обоснованность существования этой формы языка.

К сожалению, самой непростой задачей становится формирование нетерпимого отношения к просторечию: расхожее мнение о том, что языковые нормы соблюдать не обязательно, потому что мы и так понимаем друг друга, существует и у немалой части студенчества. Очень важно определить носителей каждой из форм языка: когда мы подчеркиваем, что носителями диалекта являются люди, проживающие в той или иной местности, носителями жаргона – представители различных социальных и профессиональных групп, а носителями просторечия – необразованные слои населения, студенты задумываются о своем статусе и определяют себя как представителей интеллигенции, являющейся носителем высшей формы существования языка – русского литературного языка.

Владение литературным языком подразумевает знание основных норм и умение применять их в речевой практике. Безусловно, изучение норм и применение их на практике становится самым сложным при освоении дисциплины «Русский язык и культура речи». Например, требуется составление собственного орфоэпического словаря и постоянное повторение слов с правильно поставленным ударением и произношением. Очевидно, что яркий показатель безграмотности собеседника – неправильное ударение.

Соблюдение лексической нормы предполагает употребление слов в соответствии с их значением и возможностями сочетания. С большим интересом относятся студенты к работе над случаями речевой недостаточности, порождающими нелепые бессмысленные формулировки мыслей; речевой избыточности: тавтологии, плеоназмов. Многие начинают внимательно относиться к своей речи и речи окружающих, самостоятельно находят случаи

нарушения лексической нормы. Интересно строится работа с фразеологическими оборотами. Студенты осознают необходимость знания точного значения фразеологизма и недопустимость искажения его структуры, с большим удовольствием разбирают случаи неправильного употребления устойчивых оборотов, нарушения лексической сочетаемости, смешения паронимов.

Работа над соблюдением морфологических норм также дает возможность сделать свою речь более совершенной. Есть темы, работа над которыми требует наибольших усилий: например, определение рода иноязычных несклоняемых существительных, согласование существительных с собирательными числительными; правильное определение рода некоторых существительных. Общеизвестно, что одним из важных индикаторов грамотности является правильное склонение числительных. Работа над этой темой также воспринимается студентами как трудная и важная одновременно.

Умение правильно употреблять деепричастный оборот, согласовывать подлежащее и сказуемое, использовать правильные формы управления формируются при работе над соблюдением синтаксических норм.

Практика работы показывает, что даже в рамках небольшого курса при формировании правильного отношения к необходимости изучения и соблюдения литературных норм студенты существенно совершенствуют свою речь.

Знание особенностей функциональных стилей русского языка помогает в научной и профессиональной деятельности. Особенно важно знать основные характеристики научного стиля: объективность, краткость, информативную и терминологическую насыщенность, и уметь их использовать при выполнении работ различного жанра: рефератов, курсовых, дипломных работ, научных статей. Уже первые опыты написания работ студентами, изучавшими особенности научного стиля, показывают, что они умеют правильно оформлять текст: в нем присутствует введение, основная часть, заключение, библиографический список. Во введении обосновывается актуальность темы исследования, ставится цель и определяются задачи. В работах студентов практически отсутствуют рассуждения от первого лица, употребление местоимения я, недопустимые в научном стиле.

Постигая особенности официально-делового стиля, студенты готовятся к будущей профессиональной деятельности: невозможно представить себе грамотного специалиста, руководителя без навыков ведения документации, умения составлять деловые бумаги. С большим интересом студенты учатся оформлять личные документы: заявление, расписку, служебную записку, автобиографию. Особенно важным становится умение правильно оформлять резюме: это первый шаг на пути к получению работы.

Характеристика публицистического и разговорного стиля помогают осознать сферу их возможного применения: знание особенностей публицистического стиля с его эклектичностью, экспрессивностью, эмоциональностью поможет в будущем научиться убеждать в своей правоте, воздействовать на окружающих; понимание того, что сфера использования разговорного стиля ограничена бытовым общением, способствует тому, что разговорная речь не используется в ситуациях делового, научного общения.

Изучение форм существования русского литературного языка и его функциональных стилей дает студентам возможность осознать разнообразие языковых средств современного языка, помогает понять, что культура речи современного специалиста подразумевает умение правильно использовать различные средства в различных ситуациях общения. [4]

Освоение темы «Ораторское искусство» оказывает прямое влияние на формирование навыков публичных выступлений, что особенно важно для специалистов, руководителей, эффективное общение с аудиторией для которых – повседневная профессиональная задача. Каждый из аспектов изучения этой темы носит практическую направленность: например, знакомство с историей древнегреческого и древнеримского ораторского искусства дает возможность осознать, что овладение риторическими навыками способно привести к наивысшим достижениям. Умение правильно подбирать материал для выступления,

компоновать его, грамотно выстраивать композицию и взаимоотношения с аудиторией позволяют добиться максимальных результатов при взаимодействии с разными группами людей, что очень важно для руководителя: навыки работы с дикцией, правильностью речи необходимы в работе специалиста любого уровня.

Выводы: дисциплина «Русский язык и культура речи» представлена в виде небольшого по объему, но мощного по возможностям курса. Значение изучения этой дисциплины в формировании профессиональной компетентности специалиста транспортной отрасли переоценить невозможно. Освоение курса дает возможность осознать свою принадлежность к образованным слоям общества, использовать различные языковые средства в разных ситуациях общения в зависимости от целей его участников. Особенность курса заключается в том, что он запускает процесс самосовершенствования будущего специалиста: студенты приучаются критически относиться к недостаткам в общении; формируется стремление в самостоятельной работе над собой. Умение эффективно взаимодействовать с окружающими выходит за границы языковой компетентности и является частью профессиональной компетентности личности

Список литературы:

1. Дмитриенко Н. А. Формирование компетентного специалиста в процессе обучения иноязычному общению // Молодой ученый. – 2012. – №1. Т.2. – С. 83-85.
2. Евграфова Е.Е. Коммуникативная компетенция // Педагогическое речеведение . – М.: Просвещение, 1998. – С.80-81.
3. Щербакова В.В. Формирование языковой когнитивной компетенции будущего специалиста. Автореферат канд. пед. наук. – Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat: http://www.dissercat.com/content/formirovanie-yazykovoi-kognitivnoi-kompetentsii-budushchego-spetsialista#ixzz2zjPQJkLj
4. Хан О.Н., Горохова Е.А. Возможности преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» в совершенствовании языковой культуры студентов// ФЭН-наука, 2013, № 5 (20). С. 36-38

УДК 656.072

А.В. Игнатов, *к.т.н.*
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» г. Саратов, РФ
В.Н. Басков, *д.т.н., доцент,*
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» г. Саратов, РФ

РАЗВИТИЕ ГОРОДСКОГО НАЗЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА, КАК СПОСОБ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫМ ЗАТОРАМ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ

Аннотация. *В данной статье представлены причины возникновения транспортных заторов на улично-дорожной сети городов. Представлена необходимость развития городского наземного электрического транспорта. Рассмотрены основные достоинства и недостатки в эксплуатации трамваев и троллейбусов. В качестве одного из вариантов решения указанных проблем предложено составление, с последующей реализацией, федеральной целевой программы, затрагивающей вопрос развития городского наземного электрического транспорта в Российской Федерации.*

Ключевые слова: *трамвай, троллейбус, транспортный затор, пассажиры, организация дорожного движения.*

DEVELOPMENT OF URBAN GROUND ELECTRIC TRANSPORTATION, AS WAY OF COUNTERACTION TO TRANSPORT JAMS AND INCREASES IN ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS

Abstract*. In this article origins of transport jams are presented on a street road network of the cities. Need of development of urban ground electric transportation is provided. The main merits and demerits in operation of trams and trolleybuses are considered. As one of versions of the solution of the specified problems drawing up, with the subsequent implementation, the federal target program raising the question of development of urban ground electric transportation in the Russian Federation is offered.*

Key words: *tram, trolleybus, transport jam, passengers, organization of traffic.*

Основными преимуществами городского наземного электрического транспорта (ГНЭТ) являются: возможность осуществления бесперебойных перевозок больших объёмов пассажиров (трамвайное сообщение по выделенным линиям) и экологичность (трамвайное и троллейбусное сообщение). Однако основным недостатком такого вида транспорта является необходимость значительных капиталовложений в поддержание надлежащего состояния трамвайного полотна и контактной сети, которое возлагается на предприятия ГНЭТа. К примеру, вопросы дорожного хозяйства на пассажирских АТП возлагаются не на сами предприятия, а на органы государственной власти, т.к. автомобильные дороги (за исключением платных) предназначены для всеобщего пользования.

В настоящее время многие города сталкиваются с проблемой возникновения транспортных заторов на улично-дорожной сети (УДС), которые возникают по различным причинам (рис. 1)[1].

Рисунок 1 – Основные причины возникновения транспортных заторов на УДС

Рассматривать проблематику транспортных заторов можно с нескольких сторон: с позиции транспортного потока, с позиции пассажиропотока и т.д. За основной параметр целесообразнее выбрать «пассажиропоток», т.к. он, в отличие от «транспортного потока» учитывает не только скорость движения, но и объём перевезённых людей. Пассажиропоток характеризуется двумя основными показателями: мощность и направление. Под мощностью пассажиропотока понимается суммарное количество пассажиров, проезжающих за единицу времени через заданное сечение улично-дорожной сети (УДС) в одном направлении[2].

По результату сравнения пассажировместимости различных видов пассажирского транспорта видно, что абсолютным лидером по данному показателю является трамвай (таблица 1)[3,4,5,6].

Таблица 1

Сравнение вместимости пассажирского транспорта

Транспортное средство	**Количество мест для сидения, ед.**	**Общая пассажировместимость, чел.**
Трамвай модели 71-623	33	127 (5 чел./м^2)
		187 (8 чел./м^2)
Автобус категории M_3 (Mercedes – O405)	40	105
Автобус категории M_2 (Ford Transit 222709)	16	25
	17	25
	18	25
	19	25
	20	25
Автобус категории M_2 (ГАЗель NEXT Citiline A63R42/A63R45)	18	19
	18	18

Наиболее оптимальным вариантом решения задачи по своевременной доставке пассажиров является организация скоростного трамвая по выделенной линии, т.к. только такой вид транспорта (при должном обслуживании) способен бесперебойно перевозить большие объемы пассажиров. В итоге, существует альтернатива автобусному сообщению, осуществляющему движение в условиях периодически возникающих транспортных заторов.

К преимуществам трамвая относится: высокая провозная способность; относительно невысокая себестоимость перевозок; возможность реализации скорости сообщения, сопоставимой с реализуемой скоростью на железных дорогах и метрополитенах; экологическая безопасность и т.д. Недостатком трамвайного сообщения являются: возникновение затора на маршруте из-за невозможности движения хотя бы одного вагона по различным причинам; необходимость обустройства контактной сети, трамвайного полотна и их обслуживания; необходимость передачи дефицитного пространства УДС для выделенной линии и т.д.

К преимуществам троллейбуса относится следующее: троллейбус – наиболее экономичный и дешевый вид транспорта; экологическая безопасность; простота их эксплуатации и меньшая трудоемкость при выполнении ТОиР и т.д. Главным недостатком троллейбусного сообщения является низкая маневренность.

На сегодняшний день в России ситуация с развитием городского наземного электрического транспорта остается напряжённой. На примере МУПП «Саратовгорэлектротранс» основные причины такого состояния можно разделить на следующие группы[7]:

1. недостаток финансирования со стороны государства (в частности муниципалитетов);
2. дефицит профессиональных кадров;
3. неудовлетворительное техническое состояние парка подвижного состава в целом;
4. наличие автобусных маршрутов, дублирующих маршруты городского наземного электрического транспорта более чем на 80 %;
5. отсутствие серьёзных попыток поиска альтернативных источников доходов в рамках своей основной деятельности;
6. попытки строительных компаний завладеть территориями депо, располагающимися в городской черте (особенно в центральной части).

Для выхода из подобной ситуации необходима разработка и утверждение стратегии развития городского наземного электрического транспорта на федеральном уровне, в котором необходимо определить схему увеличения финансирования предприятий ГНЭТа (в

т.ч. с реализацией государственно-частного партнёрства); обеспечить порядок взаимодействия профильных образовательных учреждений с перевозчиками; установить максимальный процент дублирования городских маршрутов при разработке транспортной схемы; внести мораторий на реализацию имущества данных предприятий.

Выводы.

1) В условиях увеличивающихся транспортных заторов только трамвайное сообщение по выделенным линиям способно обеспечить бесперебойную и своевременную доставку большого объёма пассажиров.

2) Городской наземный электрический транспорт является наиболее экологичным.

3) Текущее неудовлетворительное состояние ГНЭТа возможно решить только комплексными мерами после разработки и реализации соответствующей федеральной целевой программы.

Список литературы:

1. Чванов В.В. Системный анализ факторов, способствующих дорожной аварийности в Российской Федерации. Сборник «Дороги и мосты». Выпуск 16/2. Москва. 2006.

2. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

3. «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова»: проспект. – Усть-Катав: УКВЗ, 2010. - 8 с.

4. Весь транспорт Липецка: информационно-справочный ресурс. [Электронный ресурс]. URL: http://transport.lipetsk.ru/autoline/?act=cars&id=merc405 (Дата обращения: 29.03.2018 г.).

5. Коммерческий транспорт Ford Transit: проспект ООО «СТ Нижегородец». [Электронный ресурс]. URL: http://st-nn.ru/images/FORD_A4_13.11.15.pdf (Дата обращения: 29.03.2018 г.).

6. Легкий коммерческий автомобиль ГАЗель NEXT Citiline. Автобус: проспект ООО «Коммерческие автомобили - Группа ГАЗ» [Электронный ресурс]. URL: http://azgaz.ru/models/gazelle-next/features/GAZelle_NEXT_citiline.pdf (Дата обращения: 29.03.2018 г.).

7. Игнатов А.В. К вопросу об эффективности работы горэлектротранспорта в городе Саратове / Игнатов А.В., Басков В.Н. // Научная мысль. – 2017. – № 2.–С. 163-169.

УДК 378+331

А.А. Кистерева, *магистрант,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Горловка,
Е.П. Мельникова, *д.т.н., профессор,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Горловка,
О.И. Чорноус, *к.э.н., доцент,*
Автомобильно-дорожный институт ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Горловка,
Н.А. Мяло, *магистрант,*
ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

ФОРМИРОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОТИВАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Аннотация. *В статье рассмотрены вопросы мотивации персонала. Выполнен теоретический обзор существующих мотивационных механизмов, рассмотрена его*

структура. Рассмотрен процесс формирования мотивационного механизма управления персоналом. Сформулированы основные требования к мотивационному механизму. Предложен новый подход к поощрению работников.

Ключевые слова: *мотивация, персонал, руководитель, структура, мотивационный механизм*

FORMING AND PERFECTION OF MOTIVATIONAL MECHANISM OF MANAGEMENT PERSONNEL

Abstract. *The questions of motivation of personnel are considered in the article. The theoretical review of existent motivational mechanisms is executed, his structure is considered. The process of forming of motivational mechanism of management a personnel is considered . The basic requirements are formulated to the motivational mechanism. The new going is offered near encouragement of workers.*

Keywords: *motivation, personnel, leader, structure, motivational mechanism*

Постановка проблемы. Мотивация персонала на протяжении многих лет остается одним из самых важных вопросов эффективного управления персоналом. Каждый руководитель стремится к тому, чтобы персонал работал более эффективно, качественно и результативно. Путь к эффективному управлению организацией лежит через понимание мотивации труда работников. Разработать эффективный механизм мотивации персонала можно, лишь зная то, что движет человеком, что побуждает его к деятельности, какие мотивы лежат в основе его действий. Для этого необходимо знать, как возникают те или иные мотивы, как и каким способом, мотивы могут быть приведены в действие, как осуществляется мотивирование людей.

Анализ исследований и публикаций. Вопросы мотивации персонала исследовались в различных аспектах и изучались многими зарубежными и отечественными учеными в области экономики, предпринимательства и управления персоналом. Вопросы мотивации труда работников в своих работах отразили такие зарубежные авторы как Врум В., Зиглер Д., Линдсей Г., Маслоу А., Портер М., Яккока Л. и другие [1,2]. Кроме того, данные вопросы рассматриваются в работах современных ученых, которые отмечают, что снижение уровня производительности труда связано именно с отсутствием действенных мотивационных механизмов [3,4]. Поэтому изучение данного вопроса в современных условиях хозяйствования, безусловно, является актуальным.

Цель исследования – формирование и совершенствование мотивационного механизма управления персоналом.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Выполнить обзор существующих мотивационных механизмов.
2. Определить процессы формирования мотивационного механизма управления персоналом.
3. Разработать теоретические положения по совершенствованию мотивационного механизма управления персоналом.

Основные результаты исследования. Для решения поставленных задач был выполнен теоретический обзор мотивационных механизмов.

Под термином «мотивационный механизм» понимается совокупность мотивов, используемых при управлении организацией для достижения стратегических целей предприятия, на которые направлена та или иная совокупность мотивов.

Структура мотивационного механизма состоит из четырёх основных составляющих элементов, которые представлены на рисунке 1 [5].

Для всестороннего исследования мотивационного механизма целесообразно рассмотрение его отдельных элементов и определение в нем существенных признаков,

лежащих в основе типологии механизмов. Разбиение системы объектов по определенным признакам и их группировка с помощью обобщенной модели позволяет выделить некоторые типы мотивационных механизмов. Каждый из этих типов воплощает в себе некоторую совокупность определенных видов мотивационных механизмов. Выделяют следующие типы мотивационных механизмов: традиционный, нормативный и ценностный, которые формировались в разные времена.

В основе традиционного мотивационного механизма положен такой метод социально-экономической коммуникации индивидов, который воспроизводит отношения личной зависимости, сложившимся на протяжении нескольких поколений и отражают примитивное половозрастное, а в дальнейшем и первоначальное разделение труда. Передача трудовой информации осуществлялась с помощью традиций, как одного из инструментов коммуникации.

Рисунок 1 – Структура мотивационного механизма

Ф. Энгельс, рассматривая первобытнообщинную организацию, подчеркивает, что пользование общественными угодьями, а также средства обработки разделенной земли регулировались у германских народов «древним обычаем и постановлениями всей общины», и заинтересованные лица "все вопросы решали сами ... и в большинстве случаев вековой обычай уже все урегулировал» [6]. Управление мотивационным механизмом трудовой деятельности, основанное на традициях и привычках, предполагает отсутствие субъекта управления (т.е. осуществляется саморегуляция), так формы трудового поведения передаются через представления, которые сохраняют преемственность с прошлым. Все это обусловило определенную, хотя и ограниченную возможность естественного регулирования трудовой деятельности. Общество, которое опирается на такой механизм, характеризуется как структура, которая внутренне координируется и естественно регламентируется.

Согласование по поводу выбора сферы и вида трудовой деятельности устанавливается без принуждения извне, на основе модели поведения, которая является опытом прошлых поколений.

Примером традиционного мотивационного механизма может быть экономика аграрного типа, основные признаки которой обусловлены возможностями овладения природными условиями, определяющих границу развития человека, уровнем общественного разделения труда, характером экономических связей и социально-культурных контактов. Более высокие потребности были еще не развитыми, проблемы социального статуса, участия в группе, а тем более самовыражения работников не стали насущными. Отношение к трудовой деятельности как средства самоутверждения не было. Все сводилось главным образом к ее результату, к жизненно необходимым средствам существования.

Основой нормативного механизма мотивации является система, которая создает условия для субъектов трудовой активности и обеспечивает в процессе его использования сохранение структуры и организации их взаимодействия. Регулирования мотивации в нормативном механизме происходит путем ограничения базовой мотивации трудовой деятельности правилами и нормами, действующими на уровне государства или организации. Мотивационный нормативный механизм, характерный для всех форм рыночной экономики, всегда является внешней, для отдельных субъектов, принудительной силой, но без ее наличия невозможно нормальное, согласованное функционирование субъектов трудовой деятельности, которые пытаются добиться реализации собственных интересов. Иными словами, нормативный механизм, воплощая и отражая общественную организацию экономической системы, обеспечивает ее устойчивость и защищенность от непредвиденных возмущений со стороны внешней среды.

Ценностному мотивационному механизму присущ высокий уровень мотивации - самомотивация. Этот уровень мотивации является наивысшим и наиболее совершенным. Для человека в пределах ценностного мотивационного механизма главной целью является не производство благ для удовлетворения материальных потребностей, а максимальная реализация своих способностей, которая возможна только в труде. Итак, человек, который осознает, что трудовая деятельность является главной ценностью, работает наиболее эффективно и с полной самоотдачей, поэтому расходов, связанных с обеспечением контроля за регулированием трудовой деятельности, нет.

Далее рассмотрим процесс формирования мотивационного механизма управления персоналом. Механизм мотивации персонала представляет собой совокупность специфических инструментов экономического, социального, организационного, психологического характера, которые предопределяются особенностями труда [7].

Принципами формирования мотивационного механизма считаются:

- увязка со структурой и степенью значимости целей деятельности;
- простота, понятность, справедливость;
- наличие необходимых условий реализации;
- возможность корректировки;
- направленность как на поддержку создания нового, так и на его принятие;
- рациональность, взаимосвязанность элементов при их обособленности.

Возникает вопрос формирования такого мотивационного механизма, который бы учитывал как материальную мотивацию, так и выявление, и реализацию нематериальных интересов персонала. Сформулируем основные требования к мотивационному механизму, сформировавшиеся на сегодняшний день:

- мотивационный механизм должен основываться на мотивационных факторах, присущих каждой категории персонала и обеспечивать максимальное совпадение основных доминант экономического поведения и разработанных организацией мотиваций;
- должен представлять из себя сочетание материальной и нематериальной составляющей;

-должна прослеживаться четкая зависимость вознаграждения от результатов работы, а также справедливость и прозрачность системы оплаты для работника;

- заработная плата, формирующаяся в рамках материальной составляющей должна быть конкурентоспособной на рынке труда;

- мотивационный механизм как система должен быть направлен и стимулировать работника на развитие инновационной деятельности, непрерывность процесса получения знаний, повышение квалификации, карьерный рост;

- нематериальная составляющая мотивационного механизма должна включать социальную мотивацию.

Для решения поставленных задач также необходимо рассмотреть теоретические аспекты совершенствования мотивационного механизма управления персоналом.

Мотивационный механизм управления персоналом базируется на таких факторах, как система формальных процедур и правил выполнения функций и работ, предназначенных для достижения целей фирмы и представления о реальных интересах, мотивах, потребностях людей, работающих в организации, способах их удовлетворения, значимых ценностях и нормах поведения.

Мотивационный механизм должен строиться с учетом особенностей персонала, работающего в организации, включающих в себя потребности, интересы, установки и ценностные ориентации работников. Он должен учитывать существующую структуру управления персоналом организации, факторы, воздействующие на организацию внутри и извне, а также сложившиеся на фирме традиции и исторический опыт работы.

Формирование успешного мотивационного механизма, учитывающего законы и требования рынка, на предприятии невозможно без эффективной системы управления оплатой труда, которая обеспечивала бы активизацию трудовой деятельности работников. Эта система должна стимулировать производственную работу каждого подразделения и конкретного работника и включать следующие элементы:

- оплата по тарифным ставкам и окладам;

- рыночная компонента, включающая коэффициент к базовым тарифным ставкам и окладам с учетом творчества и инициативы работника;

- премии;

- надбавки, доплаты, компенсации;

- бонусы;

- дивиденды и др.

В настоящее время на предприятиях возникла необходимость совершенствования мотивационного механизма, способствующего более эффективной работе на рынке потребителя. А это предусматривает внедрение нового подхода к поощрению работников: наряду с материальным вознаграждением на предприятии должно возрасти значение морального стимулирования, это могут быть следующее:

- признания заслуг (благодарности, награждение почетными грамотами, подарками, почетными званиями к профессиональным праздникам и т.д.);

- трудовое соперничество (присвоение призовых мест коллективам-победителям и отдельным работникам за высокие показатели в труде);

-различные мероприятия, непосредственно не касающиеся производства (внутрикорпоративные праздники, поездки на экскурсии и т.п.);

- способы личного общения руководителей предприятия и структурных подразделений со своими подчиненными;

- вознаграждения, связанные с изменением статуса работника (обучение за счет предприятия, приглашение работника в качестве лектора, предложение участвовать в интересных конструкторских и финансовых проектах);

- система социальной защиты работников предприятия.

Рассматривая данный вопрос, можно сказать, что мотивационный механизм управления персоналом должен быть гибким, адекватно изменяющимся с учетом влияния факторов внешней среды и открытым для постоянного совершенствования.

Выводы.

В процессе работы был проведён обзор существующих мотивационных механизмов, детально рассмотрен мотивационный механизм управления персоналом, в частности процессы его формирования и совершенствования. В целом можно сделать вывод, что внедрение предложенных мероприятий в сочетании с совершенствованием иных методов управления позволит повысить заинтересованность персонала в результатах своего труда и эффективность всей системы управления предприятием.

Список литературы:

1. Маслоу, А. Г. Мотивация и личность.— СПб.: Евразия, 1999. — 478 с.
2. Якокка Ли Карьера менеджера. – М.: Прогресс, 1991. – 384 с.
3. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы; Питер - Москва, 2014. - 512 с.
4. Надеждина, В. Эффективная мотивация персонала. Как добиться максимум результата при минимуме затрат; Харвест - Москва, 2013. - 254 с.
5. Богатко, А.Н. Модели управления персоналом [Текст]: учеб.-метод. пособие / А.Н.Богатко. – М.: Финансы и статистика, 2011.- 240 с.
6. . Маркс, К. Соч. В 30 т. Т. 21 / К. Маркс, Ф. Энгельс: [пер. с нем.]. – 2-е изд. – М. : Изд-во полит. лит., 1960. – 696 с.
7. Литвинюк, А. А. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика. Учебник; Юрайт - Москва, 2014. - 398 с.

Научное издание

«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»

МАТЕРИАЛЫ

IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Сборник научных трудов

Компьютерная верстка: Маренич А.С.
Корректор: Загороднова Е.М.

Оригинал-макет подготовлен отделом научной работы
Донецкой академии транспорта
пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 283086
тел. (062) 345-43-27