View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by eEast-UkrNUIR (Electronic Volodymyr Dahl East...

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
кафедра “Організація перевезень і управління на залізничному транспорті”

ДП “ДОНЕЦЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ”

ПРАТ «НВЦ «ТРАНСМАШ»»

ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ ДП “ДОНЕЦЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ”, М. КРАСНИЙ ЛИМАН

ЛУГАНСЬКЕ ОБЛАСНЕ ВІДДІЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ АКАДЕМІЇ УКРАЇНИ

Інноваційні технології на залізничному транспорті

ЗБІРНИК ТЕЗ
V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
31 березня - 7 квітня 2014 р
м. Лондон (Англія)

Луганськ 2014

УДК 656.22

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова організаційного комітету
Мокроусов С.Д. – генеральний директор ПрАТ «НВЦ «Трансмаш»», член-кореспондент Інженерної академії України.
Співголова організаційного комітету
Голубенко О.Л. – ректор Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, член-кор. АПН України.
Заступники голови
Чернецька-Білецька Н.Б. – д.т.н., професор, директор інституту транспорту і логістики, зав.каф. "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті" СНУ ім. В.Даля.
Найш Н.М. – директор центру науково-технічного розвитку ПрАТ «НВЦ «Трансмаш»», академік Транспортної та Інженерної академій України.
Члени організаційного комітету
Тартаковський Е.Д. - д.т.н., професор, завідуючий кафедрою Експлуатація та ремонт рухомого складу Української державної академії залізничного транспорту;
Фалендиш А.П. - д.т.н., професор кафедри Експлуатація та ремонт рухомого складу Української державної академії залізничного транспорту;
Сиднєв В.Р. – Начальник Краснолиманського центру професійного розвитку персоналу ДП «Донецька залізниця».
Варакута Є.О. – к.т.н., доцент кафедри "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті " СНУ ім. В.Даля;
Капустін Д.О. – к.т.н., старший викладач кафедри "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті " СНУ ім. В.Даля;
Варфоломєєв О.В. – зав. лаб. кафедри "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті " СНУ ім. В.Даля;
Семенов С.О. - аспірант кафедри "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті " СНУ ім. В.Даля.
Вчений секретар конференції
Шворнікова Г.М. – к.т.н., доцент кафедри "Організація перевезень і управління на залізничному транспорті " СНУ ім. В.Даля.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР: **Чернецька-Білецька Н.Б.**, директор інституту транспорту і логістики, зав. кафедрою «Організація перевезень і управління на залізничному транспорті» СНУ ім. В.Даля.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (протокол №6 від 28 лютого 2014 р.)

Інноваційні технології на залізничному транспорті: збірник наукових праць конф., 31 березня - 07 квітня 2014 р., м. Лондон (Англія) / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2014.

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2014
© of the Volodymyr Dal East Ukrainian National University, 2014

ЗМІСТ
CONTENTS

Белецкий Ю.В.
ОСОБЕННОСТИ СБОРА ИНФОРМАЦИИ
О НАДЕЖНОСТИ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА 9

Бондарец С.В., Быковский С.Ю., Марончук И.И., Саникович Д.Д.
ВЫРАЩИВАНИЕ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК Ge
НА ПОДЛОЖКЕ Si (111) ЖИДКОФАЗНОЙ
ЭПИТАКСИЕЙ, ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ МОРФОЛОГИИ..... 10

Бутько Т.В., Шандер О.Е.
ПІДХОДИ ДО ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ
УПРАВЛІННЯ ПАРКОМ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ
ОПЕРАТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ 13

Варакута Е.А., Андрушко М.Е., Варфоломеев А.В.
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ
ВАГОНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
УПРАВЛЕНИЯ ВАГОННЫМ ПАРКОМ..... 14

Варакута Е.А., Кущенко А.В., Капустин Д.А.,
Кочура А.В., Постолова О.А.
АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
СБОЕВ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ УКРАИНЫ..... 16

Варакута Е.О, Лозовой Д.Ю.
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОПУСКУ
ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ ПО ЗАЛІЗНИЧНІЙ
ДІЛЯНЦІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ
БУДІВЕЛЬНИХ ТА РЕМОНТНИХ РОБІТ 18

Варакута Є.О., Найш Н.М., Даценко К.О., Борисов П.Є.
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ
СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ 19

Варакута Е.А., Шевчук А.Г., Варфоломеев А.В.
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ,
КАК СПОСОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ИНТЕГРАЦИИ УКРАИНЫ..... 21

Візняк Р.І., Ловська А.О.
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РУХОМОГО
СКЛАДУ ПРОТИ ПОВЗДОВЖНІХ ПЕРЕМІЩЕНЬ
ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМИ ПОРОМАМИ
ПРИ ХВИЛЮВАННІ МОРЯ 23

Горбунов Н.И., Ковтанец М.В.,Просвирова О.В.,
Дёмин Р.Ю., Черников В.Д.
РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ
ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ 25

Горбунов Н.И., Мокроусов С.Д., Ноженко Е.С., Кара С.В.
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕЛЕЖКИ
ГРУЗОВОГО ВАГОНА: РАСЧЕТ И
ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ 28

Горбунов Н.И., Ноженко В.С., Цеснек П.,
Ноженко Е.С., Бондаренко А.Ю.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА
НА ТРАНСПОРТЕ ПО МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО
ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ВЕРНОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО
РЕШЕНИЯ 30

Гущин О.В., Чернецкая-Белецкая Н.Б.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАССОПЕРЕНОСА
ПРИ СТРУКТУРИРОВАННЫХ РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ
АЭРОСМЕСЕЙ В ПНЕВМОТРАНСПОРТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ 32

Доценко Ю.В.
РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СЕРВІСУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЦІ 35

Іванченко Д.А., Матяш В.О., Агулов А.Ф.
МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОБСЯГІВ ВИПРОБУВАНЬ
ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ 38

Калабухін Ю.Є., Ольховська Т.О.
ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ
ТА РЕМОНТІ ЛОКОМОТИВІВ В ДЕПО 40

Кельріх М.Б, Мороз В.І., Фомін О.В.
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ
СУЧАСНИХ НЕСУЧИХ СИСТЕМ УНІВЕРСАЛЬНИХ
НАПІВВАГОНІВ.....42

Коршко И.Н., Цуркан В.Г., Коршко В.В.
НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД.....45

Кравченко К.О.
ВПЛИВ СТАНУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПЕРЕВІЗНИЙ
ПРОЦЕС.....48

Маркевич Е.О., Шворникова А.М.
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕМОНТА
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА.....50

Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Ільчишин В.М., Шовкун В.О.
АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
ЗДВОЄНОГО КАСЕТНОГО ЦИЛІНДРИЧНОГО
ПІДШИПНИКА БУКСОВОГО ВУЗЛА
ВАНТАЖНОГО ВАГОНА 52

Марушевський С.О., Капустін Д.О., Дмитриєнко Д.С.
ДИСПЕТЧЕРСЬКЕ УПРАВЛІННЯ РУХОМ
НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ.....53

Михайлов Є.В., Дебіжа Є.Л.
ОБРАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ
М’ЯКИХ КОНТЕЙНЕРІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ
СИПКИХ ВАНТАЖІВ.....55

Михайлов Е.В., Дебижа Е.Л.
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ ВАГОНОВ И
КОНТЕЙНЕРОВ СЫПУЧИМ ГРУЗОМ 58

Михайлов Е.В., Рейдемейстер А.Г., Семенов С.А., Макаров К.В.
РЕЗУЛЬТАТИ МАТЕМАТИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ
З РУХОМИМИ ГРЕБЕНЯМИ.....63

Можейко А.В.
УЛЬТРАЗВУКОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИЛИВКІВ
СИЛОВИХ КРОНШТЕЙНІВ ЛОКОМОТИВІВ 65

Павлюченко В.О., Брень А.В., Мирошникова М.В.
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ
ИНВЕНТАРНЫМ ВАГОННЫМ ПАРКОМ
СОВМЕСТНО С ИНОВАГОНАМИ 67

Павлюченко В.О., Роман О.В., Мирошникова М.В.
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ НА УКРАИНЕ
И ЗА РУБЕЖОМ 68

Пилипенко В.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВИБРОРЕОЛОГИИ
ЦЕМЕНТНО-БЕТОННЫХ РАСТВОРОВ
С ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ
ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ 70

Рамазанов С.К., Велигура А.В., Ивановская М.В.
ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ
И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА 72

Роговий А.С., Залоіло Є.Ю.
МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ В ЗОНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ
ПЕРЕЇЗДІВ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 76

Роговий А.С., Коваленко І.М.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ З УРАХУВАННЯМ
ПОТРЕБ СУЧАНСОЇ РИНКОВОЇ СИТУАЦІЇ 77

Роговий А.С., Коваль О.П., Залоіло Є.Ю.
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО
РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДАХ 79

Соломко Д.А., Колодяжна Л.Г.
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ЗА РАХУНОК
УДОСКОНАЛЕННЯ ІКС 80

Строев А.П., Шворникова А.М., Капустин Д.А.
АНАЛИЗ РАБОТЫ СТАНЦИИ ПРИМЫКАНИЯ И
ППЖТ 82

Тартаковський Е.Д., Фалендиш А.П., Михеев С.О., Сумцов А.Л.
ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТЯГОВОГО
РУХОМОГО СКЛАДУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ
РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ 84

Тимофеева Л.А., Тимофеев С.С., Дёмин А.Ю., Ягодинский Е.С.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ
ДИЗЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 87

Турпак С.М.
ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗМЕРЗАННІ ВАНТАЖІВ 90

Ульшин В.А., Клюев С.А.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО И АППАРАТНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ
КОЛЕСНЫХ ПАР ЛОКОМОТИВА В ПЛАНЕ 93

Фалендиш А.П., Володарець М.В., Гатченко В.О.
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ ГІБРИДНИХ ЛОКОМОТИВІВ
З УРАХУВАННЯМ ТЕХНІЧНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ
ТА ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ 95

Філатовська А.С.,Михайлов Є.В.
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІІ РОБОТИ
ПРИКОРДОННОІ СТАНЦІІ 98

Чеклов В.Ф., Криштафович Н.О.
РОЗРОБКА МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ
УНІВЕРСАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО
КОМПЛЕКСУ В МЕРЕЖАХ ПЕТРІ 102

Чеклов В.Ф., Шеховцов О.І., Матвієнко С.А.
РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ
ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЙ ПРИМИКАННЯ І
ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ ПОРТІВ 104

Чеклова В.М., Ходаківська Є.В., Євсейчик Т.І.
АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ В ГАЛУЗІ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ 107

Чернецкая-Белецкая Н.Б., Крайнюк А.А., Клопинкова И.О.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ 116

Чигирик Н.Д., Зиньковский А.Н., Брагин Н.И.
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУР И МОДЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДЛЯ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОВОЗОВ 118

Шворникова А.М., Березина Т.В., Капустин Д.А.
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК 120

Шворнікова Г.М., Мочалова К.В.
ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ 122

Колодяжний П.В.
МЕТОДИКА РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ ВНУТРІШНЬОСТРУКТУРНОЇ НАПРУГИ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ЛОКОМОТИВІВ ПІСЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЗМІЦНЕННЯ 125

Найш Н.М., Демьяненко С.А., Теличко И.Б.
ТЯГАЧ ДЛЯ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ 127

ОСОБЕННОСТИ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТИ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Белецкий Ю.В.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Важным вопросом в определении и прогнозировании надежности тягового подвижного состава есть сбор данных про отказы локомотива в целом, и оборудования в отдельности.

В результате анализа отечественных и зарубежных исследователей были определены основные причины неточного определения надежности подвижного состава в эксплуатации. К ним можна отнести следующие две основные причины:

- Неточная трактовка и определение отказа и повреждения локомотива;
- Нежелание эксплуатационного и ремонтного персонала депо фиксировать в соответствующих документах отказы, которые возникли в короткое время.

Для усовершенствования системы планирования, организации и реестрации процессов измененения надежности узлов подвижного состава с учетом особенностей их сбора предлагаются следующие мероприятия:

- классификация отказов для каждого вида подвижного состава (тепловозы, электровозы, моторвагонный подвижной состав) и серии;
- внедрение электронных баз учета отказов и повреждений подвижного состава в эксплуатации;
- использование встроенных систем диагностики узлов подвижного состава при определении их общей надежности;
- при определении надежности узлов с большим ресурсом (рамы локомотивов, тележек и т.д.) использовать расчетные методы;
- надежность узлов модернизированного подвижного состава, которые используются на инных сериях принимать с учетом попревочного коэффициента, который учитывает его конструкцию;
- надежность впервые созданных узлов подвижного состава принимать по данным завода-производителя с учетом условий и региона его эксплуатации и т.д.

Внедрение этих мероприятий позволит повысить точность и достоверность расчета надежности подвижного состава, что в свою очередь даст возможность определить рациональную систему обслуживания модернизированных локомотивов.

Литература:

1. Беляев В.А. Кабенин Н.Г. и др. Анализ системы и организации ремонта электровозов и тепловозов // Сб.науч.тр. / Всесоюзн. науч.-исследоват. ин-т. ж.-д.транс.- М: Трансжелдориздат, 1958. Вып. 155. - 207 с.

2. Положення про планово-попереджувальну систему ремонту і технічного обслуговування тягового рухомого складу (Наказ УЗ від 31.01.2005 №030-283.).
3. Геннадиев Г. Метод оценки эффективности системы технического обслуживания и ремонта на железнодорожном транспорте // Железнодорожный транспорт.-1998.- №3.- С.30-33.
4. Исаев И.П., Журавлев С.Н., Седов В.И. Разработка оптимальной системы ремонта локомотивов // Ж.-д. трансп. 1970.- №10.- С. 40 – 44.

ВЫРАЩИВАНИЕ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК Ge НА ПОДЛОЖКЕ Si (111) ЖИДКОФАЗНОЙ ЭПИТАКСИЕЙ, ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ МОРФОЛОГИИ

Бондарец С.В., Быковский С.Ю., Марончук И.И., Саникович Д.Д.
Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности

Мировой рынок солнечной энергетики растет с 2005 г. в среднем на 40 % в год, что гораздо превышает развитие какой - либо другой отрасли промышленности [1].

По пессимистическим оценкам до 2017г. ежегодное производство солнечных элементов (СЭ) достигнет 40 GW, а по оптимистическим - 90 GW. В ближайшие 20 лет солнечная энергетика, создаст более 2 млн. рабочих мест, сократит выбросы парниковых газов в атмосферу на 350 млн. тонн CO_2, что эквивалентно остановке 140 угольных электростанций [2].

Ежегодно в мире увеличивается использование СЭ на железнодорожном транспорте. СЭ размещают как на элементах конструкций вокзалов, построек и подвижных составов, так и вдоль путей сообщения. Это позволяет не только обеспечить электроэнергией перемещение поездов, но также инфраструктуру ж/д. Например бельгийская компания Enfinity реализовала проект, согласно которому на коробке туннеля установили 16 тыс. фотоэлектрических панелей. 50 тыс. кв.м. По словам представителя компании Enfinity, таким образом, удастся сократить ежегодный выброс CO_2 в атмосферу более чем на 20 тыс. т.

Актуальным направлением в солнечной энергетике является создание однопереходных концентраторных фотоэлектрических преобразователей (КФЭП) на основе наногетероэпитаксиальных структур (НГЭС) с квантовыми точками (КТ). Для их изготовления используется один

широкоугольный (матричный) полупроводниковый материал, а другой - узкозонный полупроводниковый материал (для изготовления квантовых точек). Теоретический анализ показывает, что утилизация длинноволновой и коротковолновой части спектра солнечного излучения с помощью КТ позволяет достичь эффективности СЭ близким к термодинамической границе (до 84 %).

В последнее время, все больше внимания уделяется НГЭС на основе кремния с КТ германия, которые становятся новым классом материалов для фотоэлектрического преобразования. В различных научных центрах начаты исследования таких структур с целью применения их в солнечных батареях и теплофотогенераторах [3]. Поэтому, в нашей исследовательской работе мы использовали данные материалы для получения НГЭС с КТ.

Основные задачи нашей работы заключались в: решении научно-исследовательской проблемы связанной с изучением процессов получения массивов квантовых точек разных размеров из узкозонного полупроводникового материала на подложке широкозонного полупроводникового материала от технологических параметров их выращивания методом жидкофазной эпитаксии с импульсным охлаждением подложки [4] на примере кремния - подложка и германия - КТ; в определении морфологии поверхности структур с открытыми КТ германия в матрице кремния, выращенных при различных технологических условиях, определении размеров КТ методом атомно-силовой микроскопии.

В ходе выполнения данной работы проводили процессы выращивания открытых КТ германия на буферном кремневом слое, выращенном на исходной кремниевой подложке с кристаллографической ориентацией (111). Эксперименты проводили на оригинальном разработанном авторами оборудовании [5], оригинальным методом [4]. Были получены образцы с 1, 3, 5, 7 и 10 импульсами холода при разности температуры в системе и на теплопоглотителе в $\Delta T_F = 5^0$, температура полки в тепловом блоке при выращивании составляла 600^0С.

Морфологию поверхности полученных образцов исследовали с помощью мультимикроскопа СММ - 2000, в режиме атомно-силовой микроскопии.

Обработав информацию с полученных изображений мы определили линейные размеры выращенных квантовых точек. Шероховатость поверхности структуры на всех снимках не превышает 1÷5 Ангстрема. Изображения показывают, что образования, полученные при одном и трех импульсах очень малы и четкой огранки КТ в соответствии с кристаллографической ориентации исходной кремниевой подложки еще не видно, высота КТ составила около 5 нм и 10 нм, а ширина около 50 нм и

70 нм, соответственно. При пяти и десяти импульсах образования значительно увеличились в размерах, имеют форму близкую к пирамидальной, разброс по размерам образований очень значителен, их размеры в среднем составили 70 нм и 150 нм по высоте, а по ширине 190 нм и 250 нм, соответственно.

Образцы с семью импульсами холода кардинально отличаются от других приведенных в этой работе экспериментов. Образования по сравнению с пятью и десятью импульсами четкой огранки КТ не имеют, высота их резко уменьшилась, они имеют форму растекшейся капли, но со смещенной вершиной, наклоненной на всех образованиях в одну сторону. Нам кажется, что подобная форма связана с тем, что на подложке не произошло эпитаксиального роста в связи с наличием окислов на буферном слое. Размеры образований составляли 15 нм по высоте, а по ширине 150 нм.

Исходя из вышеописанного можно сказать, что размеры полученных КТ не всегда соответствуют размерам, проведенных нами в теоретических расчетах [5].

Прежде всего, это можно объяснить тем, что:

- толщина реального теплопоглотителя намного отличается от той модели, которая была использована в теоретических расчетах;
- возможны некоторые погрешности при измерении температур на теплопоглотителе в реальных условиях;
- из-за ручного позиционирования слайдеров и теплопоглотителя на кассете и ее размещение в реальной установке могут возникать некоторые несоответствия и рассогласования.

Литература:

1. Jeger-Waldau A. PV Status Report 2012 / A. Jeger-Waldau – Luxembourg: Publications Office of the European Union – 2012 – 45 pp. EUR – Scientific and Policy Report series – ISSN 1018-5593
2. Jeger-Waldau A. PV Status Report 2013 / A. Jeger-Waldau – Luxembourg: Publications Office of the European Union – 2013 – 58 pp. EUR – Scientific and Technical Research series – ISSN 1831-4155
3. Пчеляков О.П. Наногетероструктуры Si−Ge−GaAs для фотоэлектрических Преобразователей/ Пчеляков О.П. [и др.] //– Физика твердого тела. - 2005. – Т. 47, –№ 1. - С.63-66.
4. Патент України UA № 94699 Кл. C 30B 19/00, C 30B 29/00, H 01L 21/20 Спосіб вирощування єпітаксійних наногетероструктур з масивами квантових точок/ І.Є. Марончук, Т.Ф. Кулюткіна, І.І. Марончук.; замовник та правовласник І.Є. Марончук, Т.Ф. Кулюткіна, І.І. Марончук.; замов. 20.09.2010; опуб. 10.06.2011, Бюл. №5
5. Наногетероэпитаксиальные структуры с квантовыми точками для высокоэффективных солнечных элементов (выращивание и характеризация) : От-

чет о НИР (окончат.) : / СНУЯЭиП ; рук. Марончук И.И. ; исполн.: Марончук И. И. [и др.]. – Севастополь 2012. – 111 с. – Библиогр.: с. 107-110. – № 0112U004939.

ПІДХОДИ ДО ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПАРКОМ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ОПЕРАТОРСЬКИХ КОМПАНІЙ

Бутько Т.В., Шандер О.Е.
Українська державна академія залізничного транспорту

В даний час на завершальному етапі реформування залізничного транспорту передбачається створення незалежних операторів перевезень – підприємств (власників вагонів), що виступають як організатори та виконавці перевезень вантажів на комерційній основі [1]. На основі цього потребують вирішення питання управління парком вантажних вагонів різних форм власності. Сучасні підходи з удосконалення технології організації управління парком вантажних вагонів повинні бути спрямовані на підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту за рахунок надання залізничній підсистемі властивостей інваріантності, яку доцільно розглядати як компроміс між її стійкістю та гнучкістю. Ці вимоги обумовлені сучасними тенденціями коливання обсягів перевезень на транспортному ринку.

Виходячи з цього, потребує вирішення завдання створення автоматизованої системи управління парком вантажних вагонів різних форм власності. Це завдання можливо вирішити за рахунок розподілу та прикріплення відповідних вагонів операторів за маршрутом слідування вантажного поїзда (нитки графіку) [2].

Такі умови потребують з одного боку дослідження і прогнозування динаміки надходження вагонів для маршрутів, враховуючі інерційність системи, а з іншого – дослідження особливостей топології залізничної мережі, або інших підсистем транспортної мережі [3,4].

З урахуванням вище наведеного , було сформовано оптимізаційну модель з цільовою функцією у вигляді сумарних експлуатаційних і відповідною системою обмежень, яка враховує технологічні умови процесу формування відповідних маршрутів. Основним критерієм розподілення вагонів операторів за маршрутами є мінімум експлуатаційних витрат, що пов’язані з реалізацією плану розподілу, але в той же час потрібно максимізувати обсяг виконання замовлень за однією з умов їх виконання в строк [5].

Сформована оптимізаційна модель адекватно відтворює умови процесу перевезення, яка забезпечує скорочення транспортних витрат і є основою для формування автоматизованої технології управління парком вантажних вагонів різних форм власності, що забезпечить оптимальне управління вагонним парком.

Література:

1. Транспортна стратегія України на період до 2020 року [Електронний ресурс] /Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. №1555-р. – Режим доступу: www/URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/ 10.12.2009. – Загол. з екрана.

2. Jamili, A. A Mathematical Model for Train Routing and Scheduling Problem with Fuzzy Approach [Текст] / A. Jamili // Proceedings of the 2012 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul.- Turkey, July 3 – 6, 2012.- P. 90-99.

3. Yue, Y. Multi-route railroad blocking problem by improved model and ant colony algorithm in real world [Текст] / Y. Yue, L. Zhou, Q. Tue, Z. Fan// Computers & Industrial Engineering, 2011.- vol. 60 no. 1. – P. 34-42.

4. Кулешов, В. В. Удосконалення технології перевезень парком вагонів операторських компаній на станціях вузла [Текст] / В.В. Кулешов, О.Ю. Толбатов, Т.Р. Чурилик: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 135. - С. 107-112.

5.Бутько, Т.В. Формування автоматизованої технології місцевої роботи на основі використання автономного збірного поїзда [Текст] / Т.В. Бутько, Д.В. Каньовська // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля.- Луганськ, 2013. – Вип. № 4. – С.39-45.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВАГОННЫМ ПАРКОМ

Варакута Е.А., Андрушко М.Е., Варфоломеев А.В.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Для упрочения положения мелких частных компаний, владеющих собственным вагонным парком, целесообразно их объединение, создание своего рода корпораций (вагонных пулов). Решающее значение имеет выбор наиболее эффективного союза, т.е. формы и способа организационно-экономической интеграции. Это требует, во-первых, очень тщательного и продуманного перегруппирования трудовых и финансо-

вых ресурсов. Разумеется, введение в действие корпоративной стратегии не устраняет необходимости в создании стратегии для каждой компании, которая что-то теряет в рамках данного объединения, но, в то же время, получает определенные выгоды.

При выборе формы экономического объединения компаний имеют значение следующие факторы:

- привлекательность объединения для каждой компании с точки зрения ее производственных возможностей и конкурентоспособности;

- взаимосвязь и взаимная коммерческая выгода благодаря конкретному сочетанию определенных возможностей членов корпоративного объединения;

- комбинированный баланс риска, а также долго- и краткосрочной прибыльности;

- использование доходов одних компаний для финансирования других в конечном итоге в интересах всего объединения.

Известно, что все крупнейшие зарубежные корпорации «выросли» из тех организаций, которые обычно именуют малыми. В настоящее время крупные компании все чаще создают вокруг себя малые, в том числе на основе бывших филиалов, отделений, дочерних фирм. Тем самым они повышают «рыночную гибкость», избавляются от нерациональных накладных затрат, уменьшают налоговые платежи.

В развитых странах предприятия малого бизнеса успешно взаимодействуют с представителями крупного бизнеса, рассматривающими их как стратегических партнеров. К ним, в частности, относятся и транспортные корпорации, использующие в своей деятельности франчайзинг, аутсорсинг, венчурное финансирование и лизинг.

Основными формами взаимодействия предприятий являются внутреннее партнерство, инкубаторство, дочерняя фирма. Дочерние формы на железнодорожном транспорте возникают более часто, особенно в последнее время как результат реструктуризации отрасли.

Дочерняя форма взаимодействия малых и крупных предприятий реализуется преимущественно на основе субконтрактации и наблюдается как дипольная, атомарная, сетчатая или корпоративная структуры.

Интегрируя компании-операторы, не следует забывать, что экономические объединения предприятий выполняют ряд функций:

- ***экономическая*** функция – удовлетворение потребности производства конкретных видов транспортных услуг;

- ***социальная*** функция – создание наиболее благоприятных условий для членов объединения;

- ***стабилизирующая*** функция – гармонизация конкурентной среды на рынке транспортных услуг.

В общем случае при создании объединенных предприятий, владеющих собственным вагонным парком, можно ожидать следующие виды эффекта:

- увеличение дохода (прибыли);
- снижение текущих затрат;
- уменьшение потребности в инвестициях;
- ускорение реализации бизнес-планов.

Литература:

1. Марков А.В., Павлов И.Н. Методы регулирования парков порожних вагонов. – М.: Трансжелдориздат, 1948. – 116 с.
2. Марков А.В., Павлов И.Н. Методы регулирования парков порожних вагонов. – М.: Трансжелдориздат, 1951. – 192 с.
3. Казовский И.Г., Освятинский В.Н. Комплексное регулирование вагонных парков. – М.: Трансжелдориздат, 1959. – 184 с.
4. Курбатова А.В., Тихонов А.А. К вопросу о создании конкурентной среды в сфере транспорта // Вестник транспорта, 2008, №4, - сс.38-43.

АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СБОЕВ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ УКРАИНЫ

Варакута Е.А., Кущенко А.В., Капустин Д.А., Кочура А.В., Постолова О.А.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Рыночная экономика требует, чтобы экономическое взаимодействие обеспечивалось надежными и эффективными транспортными связями. Особое внимание при этом следует уделять надежности работы железнодорожных станций. Именно здесь обнаруживаются технологические потери от разного рода сбоев в работе. Технологические сбои, такие как сход подвижного состава или выход из строя средств автоматики, снижают работоспособность станции и ведут к экономическим потерям. Нарушение крепления и сдвиг груза при роспуске с горки вызывает дополнительную маневровую и грузовую работу и приводит зачастую к несоблюдению срока доставки [1, 2].

Устранить полностью возможность технологических сбоев в ближайшее время не представляется возможным. В последние десятилетия не вкладывались достаточные инвестиции для своевременного обновления технических средств в путевом, вагоном и локомотивном хозяйстве,

а также в хозяйстве автоматики и телемеханики. По оценке экспертов из-за технологических сбоев железнодорожные станции теряют 10-15% своей производительности. Поэтому перед проектировщиками и инженерными работниками станций стоит двуединая задача:

а) техническая - снизить насколько возможно вероятность технологических сбоев;

б) функциональная - снизить негативные последствия от разного рода сбоев на станциях [3].

Существуют технологические сбои, которые могут приводить к уменьшению функциональных возможностей. Основные технологические сбои сводятся к трем группам.

При анализе существующих факторов, влияющих на надёжность функционирования станций, а также особенности технологии работы парков и путей станции следует отметить, что в качестве приоритетных задач исследования, из условия уменьшения вероятности возникновения технологических сбоев, можно выделить следующие:

- поиск способов снижения вероятности технологических сбоев;
- разработка методологии оценки технологических потерь станций при возникновении технологических сбоев различной природы;
- разработка технологических методов повышения функциональной надежности станций при технологических сбоях, алгоритм реализации которых можно представить в виде схемы [3, 4, 5].

В результате проведенного анализа выяснено, что основными видами сбоев являются сход вагона и отказ средств автоматики. Технологические потери при этом могут быть различными, однако методики их расчета не существует.

Основной причиной выхода из строя устройств автоматики является превышение нормативного срока службы. Вагонный парк, также, изношен, и состояние путевого хозяйства вызывает тревогу. Отсюда и сходы подвижного состава.

Оценку технологических потерь от разного рода сбоев лучше всего проводить методом имитационного моделирования. Другие методы не подходят из-за сильной структурной и функциональной связности систем железнодорожного транспорта. Поэтому, перед исследователями стоит важная задача разработки подходов по снижению вероятности сбоев, а также повышения функциональной надежности станций при их возникновении.

Литература:

1. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа/ Н. Н. Моисеев. — М.: Наука, 1981.

2. Персианов В.А., Скалов К.Ю., Усков Н.С. Моделирование транспортных систем/ В.А. Персианов, К.Ю. Скалов, Н.С. Усков. - М.: Транспорт, 1972. - 208 с.

3. Персианов В.А., Милославская С.В. Нынешние проблемы станций и узлов/ В.А. Персианов, С.В. Милославская. - М.: Ж.-д. транспорт, 1994. - № 9. - С. 2-15.

4. Тимухина Е. Н. Технологические сбои, проблемы расчета и обеспечения функциональной надежности железнодорожных станций/ Е. Н. Тимухина// Транспорт: Наука, техника, управление. - М., 2012. - № 1. - С. 29-32.

5. Тимухина Е. Н. Методология исследования работоспособности станций при технологических сбоях/ Е. Н. Тимухина// Транспорт Урала. - Екатеринбург, 2011. - № 4. - С.58-62.

6. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. Искусство и наука/ Р. Шеннон. — М.: Мир, 1978. – 385 с.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОПУСКУ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ ПО ЗАЛІЗНИЧНІЙ ДІЛЯНЦІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ БУДІВЕЛЬНИХ ТА РЕМОНТНИХ РОБІТ

Варакута Е.О, Лозовой Д.Ю.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Організація швидкісного пасажирського руху на існуючих залізничних лініях передбачає виконання великого обсягу робіт з перевлаштування роздільних пунктів і головних колій перегонів в умовах руху поїздів. Всяка імітаційна модель повинна бути адекватна, тобто наближена до реального об'єкту, причому зовсім не обов'язково «копіювати» всі характеристики оригіналу. Необхідно і достатньо зберегти лише основні закономірності, що характеризують процес, що моделюється. Джерела імітують надходження на залізничну ділянку пасажирських і вантажних поїздів. При побудові моделі мовою GPSS передбачається, що вона може бути представлена сукупністю елементів і логічних правил їх взаємодії в процесі функціонування системи. Модель складається з декількох блоків, що включають в себе основну «гілка» просування транзактів (перегони, роздільні пункти) і перевірки (на не перетинання з пасажирськими та вантажними поїздами, в тому числі і зустрічними на період «вікна» при закритті одного з головних шляхів роздільного пункту.

Після перевірки можливості заняття поїздом приймально шляху, фіксування моменту його надходження, присвоєння порядкового номера роздільного пункту (для реалізації непрямої адресації при зміні роз-

дільних пунктів) і заняття приймально шляху транкзат стає в чергу на вихід з роздільного пункту з фіксуванням часу його затримки за підсумками перевірки на можливість відправлення на перегін.

Аналогічні перевірки виконуються на кожному роздільному пункті з затримкою на приймально-відправних коліях при необхідності.

При цьому перевіряється можливість пройти вантажному поїзду до наступної станції за умовою пропуску пасажирських поїздів порядком, описаним раніше. Після проходження останній станції ділянки транкзат видаляється з моделі.

Література:

1. Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А., Корешков А.Н. Математические методы в эксплуатации железных дорог. - М., Транспорт, 1981. -223 с.

2. Баланин А. М., Жабров С.С., Попов Ю. В. Программой двумя повышения скоростей движения // Железнодорожный транспорт, 1986. - № 5.-С. 12-14.

3. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальных ни средства GPSS World: Учеб. пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 368 с.

Бузанов С. П. Проблема станций и узлов при скорости костной транспорте. - М., Трансжелдориздат, 1939. - 116 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ

Варакута Є.О., Найш Н.М., Даценко К.О., Борисов П.Є.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Одним із основних напрямків забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту в умовах транспортного ринку та інтеграції до Європейської співдружності є впровадження ресурсозберігаючих технологій в усі ланки перевізного процесу. Скорочення часу знаходження вагонів на сортувальних станціях значно впливає на прискорення доставки вантажів і задоволення потреб клієнтів у перевезеннях. Наявність непродуктивного простою вагонів в очікуванні виконання операцій на сортувальних станціях погіршує ефективність роботи та призводить до додаткових витрат палива, електроенергії, рухомого складу та коштів, що є неприпустимим в умовах ринкової економіки. Тому виникає необхідність у забезпеченні ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій в умовах приведення потужності існуючих пристроїв у відповідність до розрахункових обсягів перевезень.

Під ресурсозбереженням слід розуміти мінімізацію експлуатаційних витрат за рахунок скорочення часу перебування вагонів на сортувальних станціях та вивільнення вагонного парку з-під необґрунтованого простою в очікуванні виконання операцій, що у свою чергу сприяє раціональному рівню навантаження основних пристроїв та обслуговуючого персоналу, впливає на собівартість робіт та оборот вагону.

Метою дослідження є підвищення ефективності функціонування сортувальних станцій при забезпеченні ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій на основі впровадження гнучкої технології обробки поїздів. Поставлена мета визначила наступні задачі дослідження:

- дослідження динаміки основних експлуатаційних показників роботи системи „Сортувальна станція – прилеглі дільниці”;
- формалізація задачі вибору гнучкої технології обробки поїздів на сортувальній станції;
- розробка моделі забезпечення ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій з урахуванням гнучкої технології обробки поїздів;
- дослідження розподілу випадкової величини очікування виконання технологічних операцій на сортувальній станції та формування множини технологічних факторів, що впливають на тривалість виконання основних операцій в парках приймання та відправлення.
- розробка комплексу моделей функціонування системи „Сортувальна станція-прилеглі дільниці” для дослідження взаємодії станції і прилеглих дільниць з урахуванням технологічних каналів;
- оцінка економічної ефективності запропонованих заходів по забезпеченню ресурсозбереження при удосконаленні технології роботи станції.

Аналіз показників роботи сортувальних станцій свідчить про стійке покращення: спостерігається зростання технічної та дільничної швидкості, зменшення обігу вантажного вагону, простою вагону на технічних станціях та під вантажними операціями. Але покращення показників відбувається в основному не за рахунок впровадження нових технологій та покращення технічного забезпечення, а за рахунок існування резерву потужностей основних пристроїв.

Аналіз існуючих методик показав, що їх основною метою було забезпечення переробки постійно зростаючого вагонопотоку, при цьому питанням зниження ресурсоспоживання майже на приділялось уваги.

Питання забезпечення ресурсозбереження знайшли відображення в роботах М.І.Данька, О.М. Огара, С.П.Похилко, М.П.Топчієва та інших. Але в цих дослідженнях основна увага приділялась питанням економії

енерговитрат у процесі розформування составів на гірках, а економія інших видів ресурсів у процесі обробки поїздів на станції майже не враховувалась. Таким чином, забезпечення ресурсозбереження шляхом удосконалення технології роботи сортувальних станцій при приведенні потужності існуючих пристроїв у відповідність до розрахункових обсягів перевезень набуває особливої актуальності.

Література:

1. Аветикян М.А. Высокие технологии перевозочного процесса // Железнодорожный транспорт. – 2001. - №11. – С.73-77.
2. Алешинский Е.С. Разработка модели транспортного комплекса „Сортировочная станция – прилегающие участки“ для выбора рациональной технологии его функционирования: Дис. …канд.техн.наук: 05.22.20. – Харьков, 2001. – 204с.
3. Бобровський В.І. Теоретичні основи удосконалення конструкції та технології роботи залізничних станцій: Дис. …канд.техн.наук: 05.22.20. – Дніпропетровськ, 2002. – 534с.

Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций: Пер.с англ. – М.: Мир, 1971. – 534с.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ, КАК СПОСОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ УКРАИНЫ

Варакута Е.А., Шевчук А.Г., Варфоломеев А.В.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Развитие экономических связей способствует отладке транспортных потоков между центрами экономической активности; предъявлению качественно новых требований к эффективности международных перевозок. Объемы внешней торговли стран Восточной и Юго-Восточной Азии с Европой имеют стабильную тенденцию к росту. Географическое положение Украины дает значительный потенциал как транзитному государству, где пересекаются грузопотоки, как на сухопутных границах с европейскими странами, так и в морских портах Черного и Азовского морей

В настоящее время на европейском уровне усиливается понимание необходимости перемен в железнодорожном секторе. К отказу от монопольного положения побуждают все более активные нарекания на уровень обслуживания и структуру предоставляемых услуг, как в грузовых, так и пассажирских перевозках. Железнодорожные администрации вынуждены искать пути повышения привлекательности этого вида транспорта .

Контейнеризация составляет одну из основных тенденций развития транспортирования грузов. Чтобы не остаться на обочине международных транспортных путей, Украине необходимо наращивать свой потенциал относительно перевозки и переработки контейнеров.

При дальнейшем развитии железнодорожного транспорта Украины должен учитываться тот факт, что с появлением Директив ЕС, которые регулируют работу железнодорожного транспорта, все важные компетенции в решении стратегических вопросов перенесен в сферу политических решений. Главным инструментом Европейского Сообщества в деле обеспечения свободного движения товаров есть введение общего внутреннего тарифа. Нормы, которые регулируют Единый таможенный тариф, испытали значительные изменения.

Развивая и углубляя международное сотрудничество в рамках функционирования и развития национальной системы международных транспортных коридоров, Украина неминуемо и необратимо приобщается к мировым экономическим процессам, определяется как транспортный лидер в трансэкономических связях Евросоюза.

Анализ тенденций переработки контейнеров в портах мира за последние три десятилетия (показатель переработки представляет собой сумму количества загруженных контейнеров на судно и выгруженных из судна, как порожних, так и груженных), показывает, что на протяжении последних 30 лет переработка контейнеров в портах возрастала в среднем в 1,6 раза каждые пять лет. Прослеживается тенденция сохранения таких темпов.

Учитывая это, Украина может выйти из периферии мировых процессов контейнеризации грузовых перевозок и в полной мере использовать в этом деле свой транзитный и экспортно-импортный потенциал. Для этого следует развивать возможности переработки контейнеров в портах, развивать сеть контейнерных терминалов в наибольших городах Украины, упрощать таможенные и прочие формальности при контроле контейнеров, в особенности транзитных, на морских и сухопутных границах государства.

Поэтому, необходим поиск путей совершенствования логистических систем, позволяющих повысить надежность обслуживания потребителей, сократить или рационализировать сроки доставки продуктов потребителям и необходимые материальные, финансовые и трудовые затраты.

Литература:

1. Абгафоров В.А. Совершенствование управления контейнерными потоками // ЦНИИТЭИ железнодорожного транспорта. Сер. «Грузовая и коммерческая работа. Контейнерные перевозки». –1998. – Вып. 1. – С. 1-20.

2. Абрамов А.П., Васильева Г.А. Моделирование себестоимости перевозок в зависимости от эксплуатационных показателей // Экономика железных дорог. – 2001. – № 5. – С. 15-25.

3. Авен О.И., Ловецкий С.Е., Моисеенко Г.Е. Оптимизация транспортных потоков. – М.: Наука, 1985. – 168 с.

Аксенов И.М., Пасечник В.В. Особенности реструктуризации в современных условиях // Залізничний транспорт України. – 2001. – №1. – С. 7-11.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РУХОМОГО СКЛАДУ ПРОТИ ПОВЗДОВЖНІХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМИ ПОРОМАМИ ПРИ ХВИЛЮВАННІ МОРЯ

Візняк Р.І., Ловська А.О.
Українська державна академія залізничного транспорту

З метою забезпечення стійкості вагонів проти зміщення та перекидання відносно палуб залізничних поромів (ЗП) в умовах хвилювання моря відбувається їх закріплення з використанням ланцюгових стяжок з талрепами та упор-домкратами. Щоб уникнути переміщень вагонів відносно рейок під поверхні кочення колісних пар встановлюються гальмові башмаки, а у повздовжньому напрямку крайні в зчепах вагони з'єднуються з тупіковими упорами, які обладнані стандартними автозчепними пристроями. Крім того, для гальмування колісних пар вагонів при перевезенні морем повітряні магістралі вагонів з’єднують з кранами, які розміщені на тупікових упорах. В машинному відділенні знаходиться резервуар зі стисненим повітрям, яке підводиться до кранів. Для регулювання стисненого повітря біля крану машиніста встановлені манометр та редуктор.

Після накочування вагонів, встановлення на штатні місця та закріплення відносно палуб ЗП, проводять зарядку резервуарів стисненим повітрям. Гальмування вагонів відбувається під час руху морем, перед проходженням небезпечних місць або при хвилюванні.

Для скорочення енерговитрат при подачі стисненого повітря в гальмову систему вагонів, а також забезпечення постійного притискання гальмових колодок до колісних пар вагонів під час слідування морем, необхідним заходом є використання стоянкового гальма, яким на даний час повинен обладнуватися весь вагонний парк при виготовленні або обов’язковій модернізації під час здійснення ремонту.

Для забезпечення умови утримання вагонів від переміщення в повздовжньому напрямку під час кутових переміщень ЗП відносно попе-

речної вісі (диференту ЗП) необхідно визначити допустиму величину натиснення на гальмові колодки для колодкового гальма:

$$K = a\frac{P \cdot y_k}{j_k},$$

де a – коефіцієнт, що ураховує можливість розвантаження колісної пари при гальмуванні ($a = 0{,}9$);

P – навантаження від колісної пари на рейки, кН;

y_k – коефіцієнт зчеплення коліс з рейками;

j_k – коефіцієнт тертя гальмової колодки відносно ободу колеса вагону.

Звідси, для універсальних напіввагонів з урахуванням $P_{бр}^{к} = 810{,}31$ кН, куті диференту ЗП $j = 2{,}5^0$, прискоренню, яке діє відносно штатного місця кузову напіввагону відносно палуби ЗП при заданому куті диференту $a_x = 0{,}43\,\text{м/с}^2$, отримаємо $K = 49{,}56$ кН. Інерційне зусилля, яке діє на кузов вагона при диференті ЗП при завданих вхідних параметрах складає $P_i = 35{,}2$ кН, що менше допустимої величини натиснення на гальмові колодки майже на 30%.

Тому доцільним і необхідним є використання стоянкового гальма з метою забезпечення нерухомості вагонів у повздовжньому напрямку при диференті ЗП в умовах хвилювання моря.

Литература:

1. Суколенов А. Е. Международная паромная переправа Илличевск – Варна / А. Е. Суколенов, Э. Захариев, И. Г. Гутин и др. – М.: Транспорт, 1989. – 103 с.

2. Шмаков М.Г. Специальные судовые устройства / М.Г. Шмаков. – Л.: Судостроение, 1975. – 344 с.

3. Головко В. Ф. Перспективи розвитку залізнично - поромних перевезень в Україні / В. Ф. Головко, Р. І. Візняк, А. О. Ловська // Зб. наук. праць. Харків: ХарДАЗТ. – 2008. – Вип. 99. – С. 130 – 138.

РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Горбунов Н.И., Ковтанец М.В., Просвирова О.В., Дёмин Р.Ю., Черников В.Д.

Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля

Увеличение темпов экономического роста и скоростей движения транспортных средств – не простое совпадение. Развивающаяся экономика требует ускорения доставки товаров и пассажиров, а рост скоростей – создает новые возможности для экономической специализации и кооперации, повышения подвижности населения, делает более доступными новые производственные ресурсы и расширяет зоны сбыта товаров [1]. Таким образом, увеличение скорости движения – это важный фактор и эффективный инструмент ускорения роста экономики, поэтому необходима целенаправленная государственная политика по созданию условий для повышения скоростей железнодорожного транспорта и система реализации инновационных решений.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что железнодорожная наука должна быть более сфокусированной на обеспечении устойчивого развития железнодорожного транспорта и повышении его конкурентоспособности. При этом приоритетными направлениями исследований можно считать повышение тягово-сцепных и динамических качеств подвижного состава, его износостойкости, безопасности движения и др.

На 83-й генеральной ассамблее Международного союза железных дорог (МСЖД) намечены стратегические принципы развития мировой железнодорожной системы на перспективу до 2050 года (рис. 1).

Вследствие многообразия направлений научных исследований членами МСЖД утвержден перечень из 5-и кластеров, в которые вошли 20 приоритетных направлений для исследований [2]. Воспользовавшись методом экспертного оценивания, в работе [2] проведена обработка около ста анкет опроса отраслевых научных работников из стран-участников исследования, которые представляют индивидуальный исследовательский опыт наряду с опытом решения конкретных задач железнодорожной отрасли в своих государствах.

Анализ результатов экспертного опроса показал, что самыми востребованными оказались направления: устойчивая конструкция подвижного состава, безопасность движения и личная безопасность пассажиров, технологии для мониторинга пути подвижного состава и совмес-

тимость, разработка новых материалов и технологий для инфраструктуры, новые материалы и производственные процессы для подвижного состава, взаимодействие в системе колесо-рельс.

Рис.1. Стратегические принципы развития мировой железнодорожной системы до 2050 г.

Фрикционное взаимодействие в системе «колесо-рельс» является главным процессом определяющим достижение максимально возможных тягово-сцепных качеств локомотива, от которого зависят важнейшие технико-экономические показатели.

Одним из перспективных способов повышения эффективности трибосистемы «колесо-рельс» является струйно-абразивное воздействие на поверхности рельса (или колеса и рельса) [3]. При этом абразивный материал (песок) под действием сжатого воздуха направлено подается на поверхность рельса, оказывая воздействие на фрикционное состояние контакта колесо-рельс.

Снижение энергопотребления, повышение эффективности и интенсификации процесса подачи песка в предложенном способе возможно за счет применения импульсного воздействия. При этом общая удельная энергия для соответствующей фазы и для всей системы подачи песка больше для импульсного потока, чем для стационарного, а интенсивность процесса подачи песка во многом определятся энергетическим потенциалом системы подачи.

Подбор характеристик упругого крепления наконечника песочной системы с помощью кронштейна на крыле буксы, позволить создать частицам песка дополнительную энергию за счет частоты колебаний наконечника. При возникновении колебательных процессов наконечника, амплитуда скорости частиц в нем резко возрастает. Этот факт можно использовать следующим образом: снизить давление в пневматической

системе подачи песка так, чтобы скорость движения частиц на выходе из наконечника осталась прежней. Либо оставить без изменений и получить более эффективный двухфазный поток, обладающий значительной кинетической энергией.

Генерируемая в зоне трения тепловая энергия, выделяемая в процессе фрикционного взаимодействия колес локомотива с рельсами, аккумулируется как в металле, так и в разделяющем их сложном дисперсном слое. При этом значительная часть этой энергии генерируется в металле и при достижении температур свыше 450°С существенно ухудшает механические свойства металла, что в дальнейшем приводит к интенсивному износу взаимодействующих поверхностей [4].

Чтобы препятствовать данному процессу, предложен способ регулирования выделения тепла в зоне контакта колеса с рельсом применением эффекта Ранка-Хильша. Данный эффект заключается в разделении вращающегося потока подающего воздуха на охлажденное ядро и горячие периферийные слои, что позволяет получить холодный поток с температурой от +20°С до –120°С и попутно горячий – с температурой от 40°С до 120°С. Таким образом, в зависимости от режима движения локомотива и погодных условий, можно подавать потоки в различные области контакта – «поверхность катания колеса – рельс», «гребень колеса – рельс».

Методология предложенных инновационных методов управления сцеплением может использоваться при высокоскоростном движении локомотивов. Данные методы отличаются новизной предложенных решений, представляют теоретическую и практическую ценность в направлении совершенствования взаимодействия системы «колесо-рельс», что будет стимулировать стратегическое развитие железнодорожного транспорта в целом.

Литература:

1. Мачерет Д.А. Экономическое значение, тенденции и перспективы повышения скоростей движения на железнодорожном транспорте / Д.А. Мачерет // Бюллетень ОУС ОАО «РЖД». №2, 2013. – С. 13-23.

2. Лапидус Б.М. Приоритетные направления железнодорожных исследований в рамках глобальной экономики / Б.М. Лапидус // Бюллетень ОУС ОАО «РЖД». №5, 2013. – С. 1-10.

3. Костюкевич А.И., Горбунов Н.И., Ковтанец М.В. Экспериментальная проверка эффективности струйно-абразивного воздействия на рельсы для улучшения фрикционных свойств контакта «колесо-рельс» // Вісник СНУ ім. В. Даля № 18 (207) Ч. 1. Вид-во СНУ ім. В. Даля м. Луганськ, 2013 – С. 33-37.

4. Лужнов Ю.М. Сцепление колёс с рельсами (природа и закономерности) / Ю.М. Лужнов. – М.: Интекст, 2003. – 144 с.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА: РАСЧЕТ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Горбунов Н.И., Мокроусов С.Д., Ноженко Е.С., Кара С.В.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В настоящее время на сети железных дорог Украины, России и других стран СНГ сформировалась чрезвычайно неблагоприятная ситуация в сфере безопасности движения, связанная со значительным увеличением числа случаев излома боковых рам тележек грузовых вагонов. Причин этих явлений множество, среди которых: ухудшение качества литья, значительное изменение условий работы вагонов на железнодорожном транспорте (вес грузового поезда за последние 30 лет возрос на 95%, а среднесуточный пробег вагона – на 80%, нагрузка на ось возросла с 21 тс до 22тс, 23 тс, 23,5 тс и 25 тс), что увеличило циклические нагрузки, связанные с режимами работы вагонов.

Авторами проведены предварительные теоретические исследования для проверки перспективности использования предварительно напряженных конструкций в элементах боковой рамы тележки.

Предлагается совершенствование такой конструкции путем стягивания челюсти боковой рамы грузового вагона буксовой стрункой и создает в них предварительные напряжения, противоположные возникающим в месте разрушения рам, описанным выше. На рис. 1 схематически изображена буксовая струнка, установленная на челюстях боковой рамы.

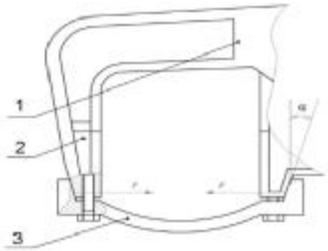

Рис. 1. Схема установки буксовой струнки: 1 – верхний пояс боковины рамы тележки; 2 – буксовая челюсти; 3 – буксовая струнка

На рис. 2 представлена диаграмму напряжений с максимальной силой T = 119,6 кН на сортировочных горках при использовании буксовой струнки площадью сечения S = 20 см^2 без предварительного напряжения.

Напряжение в радиусных переходах надопорных пояса во внешнюю челюсть и наклонный пояс ниже чем в стандартной боковой раме тележки (128 МПа и 192 МПа соответственно). Распределение напряжений при наличии буксовой струнки в буксовом проеме и значение силы F, которая стягивает челюсти представлено на рис. 3.

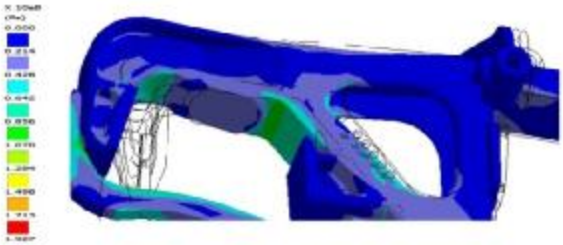

Рис. 2. Диаграмма напряжений при использовании буксовой струнки без предварительного напряжения

Для обеспечения безопасности движения по конструкции (рис. 1) предложено боковую раму оснастить гибким элементом, например, металлическим поясом или тросом (рис. 4).

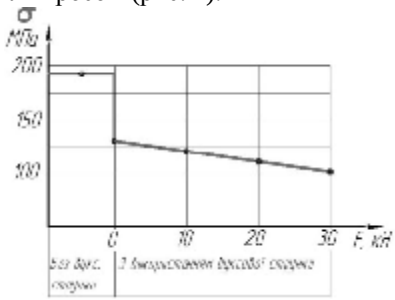

Рис. 3. Зависимость максимальных напряжений в зависимости от наличия на боковой раме буксовой струнки и значения силы F

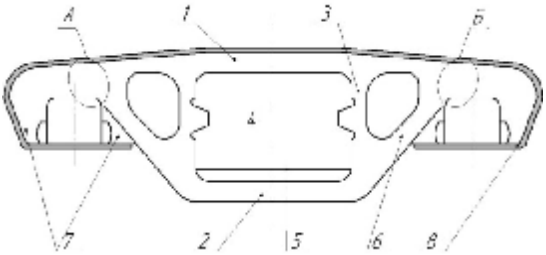

Рис. 4. Рама тележки, оснащенная гибким элементом:
1 – верхний пояс, 2 – нижний пояс, 3 – вертикальные колонны, 4 – рессорное отверстие, 5 – опорная поверхность, 6 – наклонные пояса, 7 – буксовая челюсть, 8 – съемный гибкий элемент

В такой конструкции используется предварительное напряжение в зонах возможного разрушения (на рис. 4 - зоны А и Б), за счет того, что гибкий съемный элемент стягивает внешние челюсти, но главной осо-

бенностью такой конструкции является то, что в случае излома боковой рамы в зонах А или Б, целостность боковой рамы тележки будет поддерживаться за счет этого гибкого элемента.

Снижение напряжения в зонах радиусных переходов надопорного пояса во внешнюю челюсть и наклонным поясом происходит за счет предварительного напряжения и перераспределения напряжений между надопорным поясом и челюстью и съемным гибким элементом.

Литература:

1. Чепурной А.Д. Безопасности движения- надежную вагонную тележку / А. Д. Чепурной // РЖД-Партнер : Деловой журнал для клиентов железных дорог в области грузовых перевозок. – 2012. – N 8. – 4 стр. вкладиша.
2. Анализ изломов боковых рам (2006 – 2013 гг.) http://www.myshared.ru/slide/685241/
3. О формировании комплексной программы научно-исследовательских работ по проблеме изломов боковых рам тележек грузовых вагонов / Соколов А.М. //Бюллетень РЖД. - №3, 2012. – С. 3 – 11.
4. Горбунов Н.И., Мокроусов С.Д., Ноженко Е.С., Кравченко Е.А., Кара С.В. К вопросу создания тележки грузового вагона// Вісник СНУ ім. В. Даля. – № 18 (207), Ч. 1, 2013. – С. 87 – 93.
5. Сенько В.И., Пастухов М.И., Макеев С.В., Пастухов И.Ф. Анализ причин повреждения и возможностей продления срока службы боковых рам тележек грузовых вагонов / В.И. Сенько, М.И. Пастухов, С.В. Макеев, И.Ф.Пастухов // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. – №4, 2010. – С.13 – 18.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА НА ТРАНСПОРТЕ ПО МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ВЕРНОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Горбунов Н.И.[1], Ноженко В.С.[1], Цеснек П.[2], Ноженко Е.С.[1], Бондаренко А.Ю.[1]

1. Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля
2. ПАО «Луганськтепловоз»

Старение парка Укрзализныци, техническое состояние которого не отвечает современным требованиям, окончание нормативного срока эксплуатации большинства локомотивов, грузовых, пассажирских вагонов и другого подвижного состава требуют внедрения инновационных технологий и технических решений.

Одним из перспективных методов инвестиций в передовых странах мира являются инновационные инвестиции. Изучение состояния инно-

вационной деятельности железнодорожной промышленности Украины свидетельствует о том, что ее уровень остается низким, а именно, доля предприятий, которые осуществляли инновации, составляет порядка 11% - 12% [1, 2].

Основным критерием оценки риска в железнодорожном транспорте является безопасность движения при перевозке грузопассажирских составов. Уровень безопасности принято характеризовать вероятностью реализации тех или иных опасностей и угроз, возникающих явлений и процессов, которые сопровождаются формированием негативно воздействующих на человека и окружающую среду факторов, то есть математическим ожиданием наиболее важных видов ущерба.

Одним из методов, который позволяет количественно оценить риски внедрения, а именно моделировать случайные величины с целью вычисления характеристик их распределений, является метод Монте-Карло.

Для наглядного примера рассмотрим перспективные технологии, а именно методы оптимизации фрикционного взаимодействия колеса с рельсом, что является основой безопасности движения подвижного состава. Они применимы на железнодорожном транспорте и теоретически являются экономически выгодными, однако на практике решение этих вопросов связано с определенной степенью риска, которую на данный момент трудно спрогнозировать и учесть. Основываться будем на методах оптимизации фрикционного взаимодействия колес с рельсами [3].

Выполнена оценки риска внедрения инновационных технических решений, представленных выше, результаты которой представлены на рисунках 1 и 2.

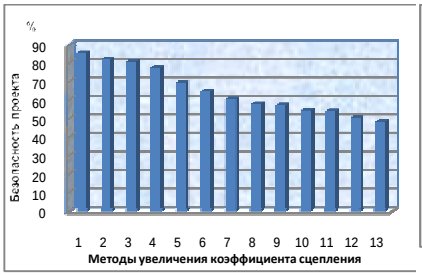

Рис. 1 Оценка риска внедрения инновационных методов увеличения коэффициента сцепления

1 – активация электрическим током, 2 – пневмо-импульсная очистка,

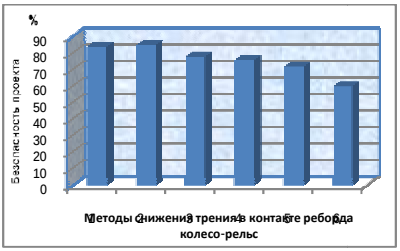

Рис. 2 Оценка риска внедрения инновационных методов снижения трения в контакте «гребень колеса - рельс»:

1 – нанесение смазочных материалов на гребни колесных пар, 2 –

3 – пневмоструйная очистка, 4 – шлифование рельсов, 5 – очистка сухим льдом, 6 – лазерная очистка,

7 – использование модификаторов трения, 8 – плазменная очистка, 9 – очистка СВЧ и УФ, 10 – подача керамических частиц, 11 – химическая очистка, 12 – очистка магнитным полем, 13 – механическая очистка

нанесение смазочных материалов на рельсы,

3 – нанесение смазочных материалов обладающих магнитными свойствами, 4 – нанесение полимерных антифрикционных материалов, 5 – нанесение порошков на базе минералов, 6 – нанесение реметаллизаторов на поверхность трения

Применение предложенной процедуры процесса принятия решений позволит повысить уровень экономической безопасности при внедрении инновационных технических решений на железнодорожном транспорте, направленных на снижение реальных угроз и рисков экономической безопасности предприятия, оптимальное распределение ресурсов для инновационного развития железнодорожного производства.

Литература:

1. Инновации в промышленности. Справочник экономиста. К.: 2004.-№2.-94с.
2. Украина в цифрах 2002год: Статистический справочник.-К.: «Консультант», 2003.-271с.
3. Голубенко А.Л. Повышение сцепных качеств локомотивов управлением фрикционным взаимодействием «колесо-рельс» / А.Л. Голубенко, Н.И. Горбунов, М.В. Ковтанец, В.С. Ноженко, И.А. Цыгановский, В.В. Чмелёв // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля. Частина 1. 2010 – № 5(147),– С. 7 – 14.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАССОПЕРЕНОСА ПРИ СТРУКТУРИРОВАННЫХ РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ АЭРОСМЕСЕЙ В ПНЕВМОТРАНСПОРТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

Гущин О.В., Чернецкая-Белецкая Н.Б.
Донбасская государственная машиностроительная академия
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Пневмотранспортые установки применяемые в настоящее время для перемещения сыпучих материалов в промышленности, обладают

рядом существенных недостатков, ограничивающих их использование. Разработка новых высокоэффективных способов пневматического траспортирования сыпучих материалов, обладающих широким спектром физико-механических свойств, является актуальной задачей. В работе изложены результаты экспериментальных исследований процессов движения сыпучих матералов гомогенного и гетерогенного типа, перемещающихся в виде структурированных аэросмесей. Параметры стенда определены на основе газодинамического подобия, в качестве которых приняты числа Эйлера, Рейнольдса, Фруда, Тейлора.

Описана схема стеда (экспериментальный стенд - рисунок 1), приведены его основные параметры, описана методика выполнения экспериментальных исследований. Приведены основные результаты массопереноса сыпучих матералов гомогенной и гетерогенной структуры в певмотранспортном трубопроводе, оборудовнном дополнительным обводным воздуховодом.

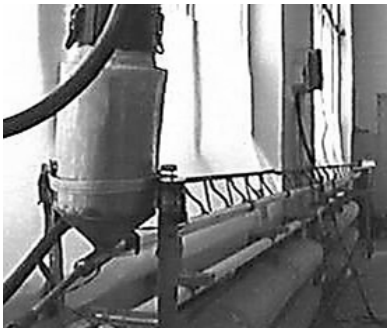

Рис. 1 – Экспериментальный стенд

Исследованы процессы массопереноса таких гомогенных сыпучих материалов: кварцевый песок (как модель абсолютно сыпучего тела), измельченный каменный уголь, плиэтилен (гранулы), феррохромовый шлак, строительные смеси и др. Исследованы процессы движения этих же сыпучих материалов, но с включениями отдельных частиц размерами 5…8мм (гетерогенные материалы). Исследования выполнены с применением визуальных, фотографических методов и видеосъёмки. Эксперименты выполнены при изменении избыточных давлений в транспортной магистрали в диапазоне 0,01…0,1 МПа. Эффективный диаметр трубопровода 28 и 36 мм.

Важным аспектом формирования режима движения являются условия входа сыпучих материалов в пневмотранспортный трубопровод. В зоне входа сыпучего материала в транспортный трубопровод материлу придаётся состояние сверхтекучести путём управляемой генерации

вихревых структур, что позволяет интенсифицировать процессы массопереноса. Последнее осуществляется воздействием на сыпучий материал дополнительных воздушных потоков и струй в области камеры смешения посредством сопел-побудителей.

Рассмотрено движение аэросмесей в зоне формирования газоматериального потока: в плотном аэрированном потоке, в виде волнового и порционного режимов движения аэросмесей. Изучено влияние способа вдувания воздушных струй в область камеры смешения на процесс формирования массопотока.

Прведены результаты исследований: изменение массовой концентрации (рисунок 2), скорости движения отдельновзятого обёма аэросмеси, зависимость длины объёма от величины избыточного давления и параметра Фруда.

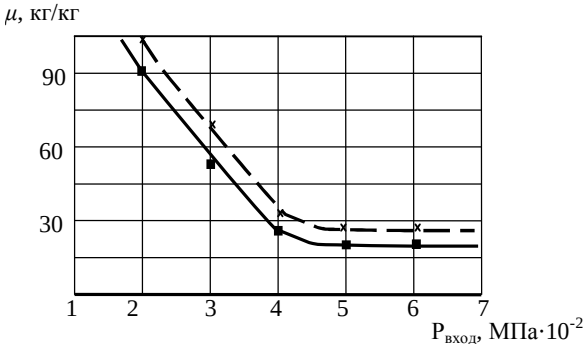

Рисунок 2 - Изменение массовой концентрации смеси в зависимости от величины избыточного давления (сплошная линия – гомогенный поток, пунктир – гетерогенный).

Анализ истечения аэрированных сыпучих материалов из выпускного отверстия бункера показал, что на производительность истечения влияет число сопел-побудителей, схема их расстановки и их диаметры. При этом существенное влияние оказывает подвод избыточного давления в освобождающуюся часть бункера (или его отсутствие). Производительность истечения при наличии подвода повышается на 20…30%.

Проведенные экспериментальные исследования массопереноса гомогенных и гетерогенных сыпучих материалов позволяют сделать вывод о работоспособности пневмотранспортной установки, выполненной с нетрадиционной схемой исполнения материалопровода, при структурированных режимах движения аэросмесей.

Литература:

1. Гущин О.В. Экспериментальные исследования массопереноса пневмотранспортной установкой с порционным движением сыпучих материалов / О.В. Гущин // Наук. вісн. будівництва: Зб. наук. праць. – Харків: ХДТУБА-ХОТВ АБУ, 2000. – Вип. 11. – С. 254-260.
2. Гущин О.В.Управление и интенсификация процессов пневматического транспортирования сыпучих материалов струйным воздействием воздушного потока / В.М. Гущин, О.В. Гущин // Теорія і практика будівництва. 2009, №5. – С.6-15.
3. Гущин О.В. Анализ режимов движения аэросмесей в пневмотранспортном трубопроводе / В.М. Гущин, О.В. Гущин // Вісник ДДМА. –Краматорськ. – 2010, №1(18). – С.78-83.
4. Гущин О.В. Влияние основных параметров транспортного трубопровода на работоспособность пневмотранспортной установки с порционным режимом движения аэросмесей /О.В. Гущин //Вісник ДДМА. – Краматорськ, 2010. №1(18). – С. 84-86.
5. Гущин О.В. Визуализация структуры газоматериального потока в пневмотранспортном трубопроводе при высокой концентрациии аэросмесей/О.В. Гущин// Вісник ДДМА. – Краматорськ, 2011. №3(5). – С. 43-47.
6. Гущин О.В. / Разработка новых высокоэффективных энергосберегающих способов пневматического транспортирования сыпучих материалов /О.В. Гущин // Енерго та ресурсозберігаючі технології при експлуатації машин та устаткування// Матеріали 3-ої міжвуз. наук. технічн.конф. Дон. ІЗТ, – Донецьк: 2011. – С. 53-55.

РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕРВІСУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Доценко Ю.В.

Донецький інститут залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту

Ринок транспортної продукції і послуг, що активно формується, загострює ряд питань, головні з яких пов'язані з функціонуванням залізниць в умовах, коли кожний перевізник формує своє коло клієнтури і створює найбільш привабливі для нього можливості реалізації продукції транспорту. Тому, для залізниць України, актуальними є питання залучення додаткових вантажопотоків і підвищення ефективності транспортного виробництва за рахунок забезпечення зростаючих вимог вантажовласників до якості й ефективності транспортного обслуговування.

Основою вирішення проблеми підвищення конкурентоспроможності залізниць є розробка і впровадження таких технологій перевізного

процесу, які забезпечать сервіс перевезення вантажів з максимальними вигодами, гарантоване виконання всіх вимог вантажовласників щодо обсягу й якості всіх видів транспортних послуг при можливому мінімумі витрат залізниць на основі системного підходу.

Комплексну оцінку якості обслуговування клієнтури можна визначити рівнем ряду показників: ритмічністю перевезень, повнотою задоволення попиту, терміном доставки, транспортною доступністю, схоронністю, безпекою перевезень, комплексністю обслуговування, екологічністю перевезень, транспортною забезпеченістю. Слід зазначити, що невиконання одного з показників, чи зустріч із труднощами при його здійсненні, зведе до результуючого нулю рівень обслуговування, навіть при бездоганному виконанні інших умов. Це, у свою чергу, вплине на конкурентноздатність залізничного транспорту. Необхідність комплексної оцінки ще обумовлена і тим, що для різних груп вантажовласників той самий показник може мати цілком протилежну значимість.

Останнім часом велика увага приділяється питанням сервісного обслуговування користувачів залізничного транспорту та його рівня. Спостерігається тенденція виділяти з комплексу показників якості транспортного обслуговування один чи кілька показників і проводити оцінку його впливу на конкурентноздатність транспорту і залучення клієнтів. Однак оцінка рівня обслуговування носить як кількісну, так і якісну сторони.

Реалізація необхідного рівня сервісу може бути заснована на теорії складних систем. Розглянута система розподілу вагонів і послуг на залізниці складається з множини об'єктів *K* (станції навантаження, вантажовласники). Для забезпечення виконання необхідних умов сервісу мається множина *I* типів ресурсів (вагонів і послуг), *I*={1,. . ., *n*}. Позначимо множину типів вагонів, необхідних для *s*-об'єкта, $I_s; I_s \subset I$. Відомий ресурс *i*-типу для *s*-об'єкта (x_i^s). Множина станів *i*-ої складової *s*-го об'єкта позначимо C_s^i. Число елементів множини C_s^i дорівнює

$$card\, C_s^i = x_i^s + 1, \qquad (1)$$

де $C_s^i = \{ a_0^{is}, a_1^{is}, \ldots\ldots a_{x_i^s}^{is} \}$ та номеру *i* відповідає задана кількість ресурсу.

Далі задамо відображення $\mu_{\hat{C}_s^i} : C_s^i \to [0,1]$, що характеризує ступінь приналежності будь-якого стану $a_v^{is} \in C_s^i$ до нечіткої множини "гарних" станів *i*-ої складової *s*-го об'єкта $\hat{C}_s^i = \{ < a_v^{is}, \mu_{\hat{C}_s^i}(a_v^{is}) > \}$.

Для характеристики функціональної придатності об'єктів до виконання цільових задач на множині C_s^i задамо нечітку множину $\tilde{C}_s^i$ "працездатних" станів *s*-го об'єкта за *i*-ю складовою

$$\tilde{C}_s^i = \{< a_v^{is}, \mu_{\hat{C}_s^i}(a_v^{is}) >\} \ , \qquad (2)$$

де $\mu_{\tilde{C}_s^i} : C_s^i \to [0,1]$.

Далі можна визначити ступінь приналежності "кращого" стану *s*-го об'єкта до множини $\hat{C}_s^i$. Для цього нам необхідно зафіксувати тип ресурсу і за всіма станами провести порівняння ступенів приналежності "гарних" і "працездатних" множин для вибору найменшого з них з метою одержання гарантованого результату. З усіх зафіксованих мінімальних значень обирається максимальний елемент, знайдений стан позначається. Аналогічна операція проводиться за всіма типами параметрів. Кінцеве вираження буде мати наступний вид

$$\mu(a^s) = \min_i \max_v \min\{\mu_{\tilde{C}_s^i}(a_v^{is}), \mu_{\hat{C}_s^i}(a_v^{is})\} \ , \qquad (3)$$

Література:

1. Концепція та Програма реструктуризації на залізничному транспорті України. – К.: НАБЛА, 1998. – 145 с.
2. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общей редакцией Л.Б. Миротина. - М.: Издательство «Экзамен», 2002. - 512 с.
3. Терешина Н.П., Кузнецова О.А. Взаимодействие с пользователями транспортных услуг // Железнодорожный транспорт. – 2001. - №8. – с.69-71.
4. Кулешов В.М., Доценко Ю.В. Сучасні технології обслуговування вантажовласників на залізниці // Зб.наук.праць / УкрДАЗТ, 2003. – Вип.53. – с.82-85.
5. Соколов Ю.И. Ритмичность перевозок как показатель качества транспортного обслуживания // Железнодорожный транспорт. – 2000. - №5. – с.68-69.
6. Дмитриев А.К., Мальцев П.А. Основы теории построения и контроля сложных систем. – Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1988. – 192 с.

МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОБСЯГІВ ВИПРОБУВАНЬ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Іванченко Д.А., Матяш В.О., Агулов А.Ф.
Українська державна академія залізничного транспорту

Згідно з Правилами технічної експлуатації (ПТЕ) залізниць України знову побудований або модернізований залізничний рухомий склад повинен бути випробуваний і прийнятий в експлуатацію у встановленому порядку. При цьому обов'язково повинні бути проведені випробування на відповідність всім обов'язковим вимогам. А обсяг і зміст випробувань, необхідних для запобігання постановки на виробництво невідпрацьованої, що не відповідає технічному завданню (ТЗ) продукції, визначає розробник з урахуванням новизни, складності, особливостей виробництва і застосування продукції, вимог замовника [1].

Враховуючи той факт, що в нових технічних розробках застосовується до 80 % відомих технічних рішень, особливо це характерно для локомотивів та іншого залізничного рухомого складу в рамках уніфікації та стандартизації, в більшості випадків відсутня доцільність проведення всіх відомих видів випробувань. Виникає завдання вибору обсягу приймальних випробувань . При оптимальній програмі випробувань можливе скорочення матеріальних і часових витрат на їх виробництво, що дає додаткових ефект від скорочення термінів постановки нової техніки на виробництво та введення в експлуатацію.

Для виконання поставленого завдання розроблена модель вибору обсягів приймальних випробувань ТРС (рис.1). Важливим положенням даної моделі є широке використання досвіду експлуатації результатів випробувань, науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, що належать існуючому ТРС, який прийнятий за аналог. В основу моделі покладений взаємне використання результатів аналітичних розрахунків, моделювання, прогнозування показників ТРС та результатів випробувань. При чому останні використовуються в якості зворотного зв’язку для уточнення параметрів моделювання.

Методологія моделі базується на використанні експертних методів, методів планування експериментів, моделювання, теорії інформації та розрахунково-експериментальних [2-5]. На основі положень цих методів виконуються прогнозування техніко-економічних показників ТРС та вибір обсягів випробувань.

Рис. 1 Модель вибору обсягів приймальних випробувань ТРС

Таким чином розроблена інформаційна модель вибору обсягів випробувань ТРС з врахуванням досвіду експлуатації, що дозволить скоротити витрати та підвищити ефективність приймальних та дослідних випробувань з використанням сучасних досягнень теорій інформації, подібності, моделювання та планування експерименту.

Література:

1. ГОСТ 15.309-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положення [Текст]. - К.: Госстандарт Украины, 2000. - 13 с.

2. Бриллюэн, Л. Наука и теория информации [Тескт]: пер. с англ. / Л. Бриллюэн. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 391 с.

3. Хартман, К. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов [Тескт]: пер. с нем. / К. Хартман. – М.: Мир, 1977. – 552 с.

4. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Текст] / В.П. Тарасик. – Мн.: ДизайнПРО, 2004. – 640 с.

5. Дьомін, Ю.В. Удосконалення системи допуску рухомого складу до експлуатації / Ю.В. Дьомін // Залізничний транспорт України. – 2013. – №2. – С. 5 – 8.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ ЛОКОМОТИВІВ В ДЕПО

Калабухін Ю.Є., Ольховська Т.О.
Українська державна академія залізничного транспорту

Розглядаючи локомотив як великий складний об'єкт в ньому виділено три основні структурні підсистеми організації постачання запасними елементами: одиночний запас $З_{з.ч}^{О}$, запас елементів ремонтного органу $З_{з.ч}^{РО}$ та обмінний фонд ремонтного органу $З_{з.ч}^{ОФ-РО}$.

Запропоновано 7 варіантів структур забезпечення обслуговування запасними елементами (СОЗЕ), які найбільше часто використовуються на практиці (рис. 1).

Перший варіант відображає найпоширенішу СОЗЕ, у якій запас $Ç_{ç.÷}^{Î}$ поповнюється прямо із зовнішнього джерела. У випадку відмови в локомотива, якого небудь елемента в запас $Ç_{ç.÷}^{Î}$ надходить заявка, що негайно задовольняється, якщо відповідний запасний елемент там є. При відсутності запасного елемента заявка стає в "чергу" і очікує поки не з'явитися можливість її задовольнити.

У другому варіанті СОЗЕ запас $Ç_{ç.÷}^{Î}$ поповнюється з ремонтного органу $ÐÎ$, що у свою чергу має свій запас $Ç_{ç.÷}^{ÐÎ}$, який поповнюється із зовнішнього джерела.

Третій варіант СОЗЕ передбачає, що кожному типу локомотива доданий свій запас $Ç_{ç.÷}^{Î}$. Ці запаси поповнюються також з ремонтного органу $ÐÎ$, що у свою чергу має свій запас $Ç_{ç.÷}^{ÐÎ}$ і поповнюється із зовнішнього джерела (як і в другому варіанті).

У четвертому варіанті СОЗЕ для обслуговування є обмінний запас елементів $Ç_{ç.÷}^{Î\ Ô-ÐÎ}$, що прямо поповнюється з ремонтного органу $ÐÎ$.

Для п'ятого варіанту передбачено, що кожний запас $Ç_{ç.÷}^{Î}$ для обслуговування поповнюється зі свого обмінного запасу елементів $Ç_{ç.÷}^{Î\ Ô-ÐÎ}$, який теж прямо поповнюється з ремонтного органу $ÐÎ$.

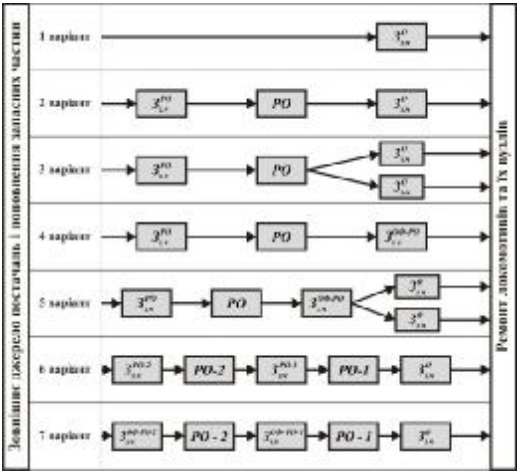

Рис. 1 - Варіанти поповнення запасів

У шостому варіанті поповнення запасу $C^{\hat{I}}_{\text{ç.÷}}$ для обслуговування передбачається прямо від декількох ремонтних органів $Ð\hat{I}-1$ і $Ð\hat{I}-2$ в різних сполученнях.

Сьомий варіант передбачає поповнення запасів елементів $C^{\hat{I}\ \hat{O}-Ð\hat{I}-1}_{\text{ç.÷}}$ та $З^{ОФ-РО-2}_{з.ч}$ ремонтних органів $Ð\hat{I}-1$ і $Ð\hat{I}-2$ для обслуговування запасу елементів $З^{О}_{з.ч}$.

Для кожного з цих варіантів створені методики розрахунку. Вихідними даними для них є номер типу елементів по номенклатурі відповідного запасу, інтенсивність потоку заявок, середній час відновлення одного елемента, початкова кількість запасних елементів і максимальна можлива довжина черги незадоволених заявок.

Література:

1. Букан Дж. Научное управление запасами / Букан Дж., Кенигсберг Э. – М.: Наука, 1967. – 424с.

2. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики / В.С.Лукинский. – М.: "Питер", 2003. – 176с.

3. Фролов В.А. Организация работы материальных складов железнодорожного транспорта / В.А.Фролов, 4. А.Г.Усов. - М.: Транспорт, 1979. 296 с.

4. Шубников А.К. Экономика и организация материально-технического снабжения железнодорожного транспорта / А.К.Шубников. - М.: Транспорт, 1971.-214с.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ СУЧАСНИХ НЕСУЧИХ СИСТЕМ УНІВЕРСАЛЬНИХ НАПІВВАГОНІВ

Кельріх М.Б, Мороз В.І., Фомін О.В.
Державний економіко-технологічний університет транспорту

Проблема поліпшення техніко-економічних та експлуатаційних показників (ТЕЕП) вітчизняних напіввагонів за рахунок удосконалення їх модуля кузова (МКН) є важливою, актуальною та такою, що витікає із основних стратегічних задач залізничного транспорту України. На сучасному рівні розвитку науки та техніки для проектування МКН нового покоління чи/та для таких, що глибоко та комплексно модернізуються необхідно застосовувати (розробити та застосувати) інноваційні адаптивні методи наукової і інженерної діяльності на основі системного підходу. При вирішенні такої проблеми першочерговим завданням є розроблення структурно-функціонального описання (СФО) МКН – відображення його основних елементів (блоків конструкції) і функціональних зв’язків між ними, яке дозволить формалізувати (розширити) описання характеристик функціонування модуля кузова універсальних напіввагонів та відповідних підсистем, а також використовувати при його конструюванні елементи творчих і пошукових методів, які забезпечують отримання нових патентоспроможних технічних рішень. Однак аналіз чисельної, відповідної до профілю досліджуваного питання, науково-технічної та довідкової літератури засвідчив про відсутність інформації з проведення таких робіт.

Вирішення представленого складного науково-технічного завдання обумовлює необхідність розв’язання ряду задач, серед яких можна виділити: створення структурного описання, визначення функцій модулів/складових/вузлів/базових елементів конструкції, відповідних особливих умов та обмежень при яких будуть виконуватись функції. При цьому окремі аспекти вирішення представленого завдання частково були розглянуті у попередніх роботах [1-4]. Матеріали із попередніх робіт були використані при системному вирішенні завдання, яке розглядається.

На рис.1 у вигляді графу наведено СФ модель конструкційних та функціональних зв’язків МКН, його основних складових та вузлів. Вершинами представленого графа є: напіввагон, виділені модулі конструкції, складові МКН та їх вузли, а також об’єкти (G_1, G_2, G_3), на які спрямовані дії напіввагону. Конструктивний зв'язок (у вигляді ребер графа) між елементами показано суцільними лініями. Функції елементів представлені у вигляді ребер графа (переривисті лінії). Позначення вершин-

елементів, вершин-об'єктів і ребер на графі відповідають прийнятим та наведеним у [1].

З рис.1 видно, що напіввагон взаємодіє (впливає та має зворотній зв'язок) з залізничною колією (G_1); вантажем (G_2); іншими вагонами або локомотивом (G_3). При цьому основні функції напіввагону розподіляються через складові елементи першого ієрархічного рівня (між модулями). Так МКН (B_{11}) безпосередньо взаємодіє з G_2 (функції F^1_{11}, F^2_{11}, F^3_{11}) та окрім того виконує функцію F^4_{11} з модулями: B_{12}, B_{13} та B_{14}, при виконанні відповідних умов $H_{111}\ldots H_{11i}$.

Модуль B_{12} виконує функцію F^1_{12} з G_3, та функцію F^2_{12} з модулем B_{11}, з урахуванням вимог $H_{121}\ldots H_{12i}$. Модуль B_{13} виконує функцію F^1_{13} з модулем B_{14} та функцію F^2_{13} з модулем B_{11}, при забезпеченні умов $H_{131}\ldots H_{13i}$. Модуль B_{14} виконує функцію F^1_{12} з G_1 та функцію F^2_{12} з модулем B_{11}, з урахуванням вимог $H_{121}\ldots H_{12i}$. Таким чином можна зробити висновок про те, що серед модулів конструкції напіввагону модуль гальмівного обладнання прямо не взаємодіє з об'єктами (G_1, G_2, G_3) а основні його дії спрямовані на модуль B_{14}. На другому ієрархічному рівні прослідковуються наступні функції складових МКН. Зі схеми видно, що всі складові МКН (B_{111}, B_{112}, B_{113}) взаємодіють між собою. При цьому основні функції МКН з взаємодії з іншими модулями (B_{12}, B_{13}, B_{14}), виконуються складовою рами B_{112} (F^3_{112}, F^4_{111}, F^5_{112}). Аналогічний аналіз було проведено для третього ієрархічного рівня.

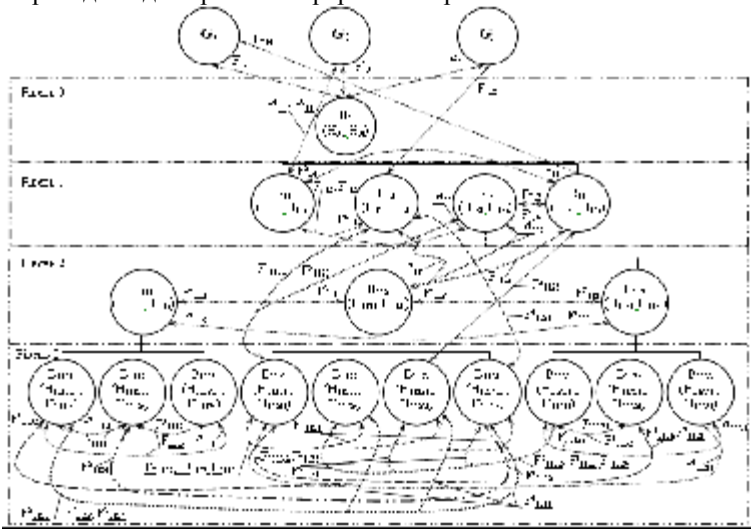

Рис.1 Структурно-функціональна модель модуля кузова сучасного гіпотетичного універсального напіввагону

Одним із результатів аналізу вищепредставлених СФО МКН та його стіни торцевої стало з'ясування можливості її виконання без нижнього обв'язування, за рахунок перекладання її основних функцій на додатковий базовий елемент балки кінцевої. Зазначене дозволило досягти економічного ефекту при виготовленні МКН за рахунок відмови від прокатного профілю (кутнику 160х100х10-В ГОСТ 8510), який характеризується збільшеними вартістю та масою у порівнянні з запропонованим виконанням додаткового елементу балки кінцевої із листового металу. Таке рішення було впроваджене при проектуванні напіввагонів моделей 12-9904 та 12-9904-01 виробництва ПрАТ «ДМЗ». Окрім того розроблені СФО МКН дозволили визначити перспективність та особливості реалізації заміни заклепкового з'єднання (у хребтовій балці, кришці люка, нижньому обв'язуванні стіни бокової), що також впроваджено у конструкціях напіввагонів моделей 12-9904(-01). Такі рішення дозволили скоротити виробничі витрати за рахунок економії електроенергії та блакитного палива, а також відмови від складного обладнання та оснастки як при виробництві напіввагонів так і при їх ремонті.

Приклади використання розробленого СФО при проведенні економічно спрямованих оптимізаційних проектувальних робіт для вітчизняних моделей напіввагонів засвідчили доцільність його застосування та працездатність.

Література:

1. Фомін, О.В. Оптимізаційне проектування елементів кузовів залізничних напіввагонів та організація їх виробництва: монографія/ О.В.Фомін. – Донецьк: ДонІЗТ УкрДАЗТ, 2013 – 251с.
2. Фомін, О.В. Сучасні вимоги до конструкцій залізничних напіввагонів, які проектуються чи модернізуються [Текст]/ О.В. Фомін// Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків. – 33´2012 С.3-7.
3. Фомін, О.В. Сучасні вимоги до конструкцій кузовів залізничних універсальних напіввагонів [Текст]/ О.В. Фомін// Международный информационный научно-технический журнал «Вагонный парк». Харків. – № 1(70)/2013 С.48-50.
4. Fomin, O Funktsianalnyy analysis of universal gondola domestic production (*Функціональний аналіз універсальних напіввагонів вітчизняного виробництва*) [Текст] / O.V. Fomin та інші / Przemyŝl, Nauka i studia NR7(75)2013, 2013, P.48-53.

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Коршко И.Н., Цуркан В.Г., Коршко В.В.
Лабораторный центр на ж.д. транспорте Госсанэпидемслужбы Украины
Луганский областной психодиспансер

Защита работников железных дорог от профессиональных заболеваний является острой проблемой как в Украинской, так и в Европейской системах охраны труда.

Высокий уровень ответственности за безопасность движения требует от работников транспортной отрасли поддержания соответствующей работоспособности за счет дополнительной психической и физической мобилизации в те периоды суточного ритма физиологических функций и обмена веществ, которые не способствуют такой мобилизации, особенно в ночное время. Начиная с XX столетия, в процессе развития науки и техники, благодаря сотрудничеству инженеров со специалистами медицинских направлений, продолжается создание новых, все более усовершенствованных методов и приборов. Это связанно с тем, что современная медицина все больше внимания уделяет предупреждению болезней в соответствии с древним правилом «болезнь легче предупредить, чем лечить».

Требуются специальные тонкие методы исследования состояния организма для выявления незначительных изменений, происходящих в организме, что дает возможность проведения эффективных лечебно-профилактических процедур.

С этой целью должна массово использоваться современная диагностическая медицинская техника, созданная на основе интеграции, т.е. на объединении принципов и специфических методов из различных областей науки в общую систему.

Практика Евросоюза также предусматривает взаимосвязь охраны здоровья с обеспечением экологической чистоты условий труда железнодорожников, что способствует безопасности работы транспортной отрасли в целом.

Факторы условий труда могут быть как благоприятными и необходимыми для здоровья человека, так и вредными, что зависит от их вида, а также интенсивности воздействия.

В целом эти факторы окружающей среды условно делятся на химические, биологические и физические (энергетические).

А так как человек живет в обществе, то на него могут воздействовать и психогенные (информационные) факторы, такие как слова, речь, язык, письменность, взаимоотношения в коллективе и т.д.

К природным физическим факторам внешней среды относятся температура, влажность, сила ветра, солнечная радиация, которая включает в себя видимую и невидимую часть спектра, атмосферное давление, гравитация, магнитное поле земли, атмосферное электричество, космическое излучение.

Антропогенными физическими факторами преимущественно являются механические колебания и различного рода излучения.

К механическим колебаниям относят шум и вибрацию различной частоты и интенсивности, а также ультразвуковые колебания с частотами выше порога восприятия органами слуха.

Электромагнитные излучения включают волны диапазона радиочастот, инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и γ-излучения. К корпускулярным излучениям относят потоки α- и β-частиц протонов и нейтронов. В отличии от них, неионизирующими магнитными излучениями являются излучения систем радиосвязи и радиовещания, микроволновое излучение (используется в радарных установках, телевидении , экранах пультов управления железнодорожного подвижного состава и промышленности), инфракрасное излучение нагревательных приборов, видимый свет некоторых лазеров, УФ-излучение и т.п.

Кроме того на организм человека влияют статическое электричество и магнитное поле.

К механическим факторам относят также перемещения, связанные как с движением Земли, так и транспорта, ускорениями, торможениями и т.д.

Вышеуказанные факторы для транспортного персонала железных дорог являются определяющими и посему другие мы не рассматриваем в данном материале, т.к. особо влиять на них не представляется возможным по конструктивному исполнению железнодорожного подвижного состава.

Нормативная база, в том числе и санитарно-гигиенические требования к подвижному железнодорожному составу, изложены в нормах безопасности НБЖТ ЦТ 02-98 и НБЖТ ЦТ 094-2003, которые предусматривают как охрану здоровья, так и эргономику, экологическую безопасность, в том числе, электромагнитные излучения.

Указанное устанавливает обязательные требования для продукции, находящейся в ведении Министерства инфраструктуры. В материале о немедикаментозной реабилитации локомотивных бригад [1] детально

рассмотрен многофункциональный оздоровительный модуль, который используется в целях профилактики и лечения.

При этом отмечается эффективность использования модуля при патологиях различного вида, что подтверждает целесообразность использования методов восстановительной медицины для укрепления здоровья, что также служит профилактике и лечению хронических заболеваний. Указанное тем более актуально, так как в последнее время отмечается ухудшение психофизического состояния специалистов транспортных средств и локомотивных бригад.

Специалистами Донбасского государственного технического университета совместно со специалистами ЧАО «НПЦ «Трансмаш»», членами Транспортной академии Украины и медицинскими работниками, обслуживающими транспортную сферу, в настоящее время разработан и внедрен ряд приборов различной конструкции и применения для создания экологически благоприятной воздушной среды, путем компенсации недостатка отрицательных ионов с целью приведения их в соответствие с требованиями санитарных норм и правил ГОСТ 12.1005-88, ДСН 3.3.6.-042-99, СН №2152-80, а также требованиями транспортной отрасли. К их числу можно отнести ионизаторы ИВП-1, ИВП-2, ИВП-3.

Модификация опытного образца ионизатора установлена в кабине грузового магистрального тепловоза и в процессе испытаний подтвердила целесообразность его применения.

Насыщение кабины машиниста отрицательными ионами способствует улучшению общего самочувствия локомотивной бригады, повышению умственной и физической работоспособности. Воспроизведенный природный ионный климат оказывает благотворное воздействие на гипоталамус, отдел головного мозга, управляющий биохимическими процессами, а также на процессы кровообразования.

Положительные результаты получены также при использовании отрицательной ионизации и в стационарных условиях для реабилитации водителей транспортных средств, а также больных с недугами психоневрологического характера и наркотического воздействия.

К разработкам нового поколения средств для профилактики и лечения с помощью энергетических полей можно отнести:

- концентратор биологической и космической энергии (Патент Украины № 83635 от 25.09.2013);

- энергетический блок с аэроионизатором для распыления ароматических веществ и галотерапией (Патент Украины № 83632 от 25.09.2013).

Указанные выше устройства проходят в настоящее время свою апробацию в различных сегментах использования, после чего будут представлены для сертификации и внедрения.

Литература:

1. Найш Н.М., Коршко В.В., Цуркан В.Г. Збірник наукових праць IV науково-практичної конференції «Інноваційні технології на залізничному транспорті», м. Донецьк, 2013

2. Воронько П.А. Человеческий фактор и методы немедикаментозной реабилитации локомотивных бригад. – «Локомотив-инфо». - №3, 2013.

Патент Украины № 71690 от 25.07.2012.

ВПЛИВ СТАНУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ПЕРЕВІЗНИЙ ПРОЦЕС

Кравченко К.О.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Від надійності та довговічності споруд залізничного транспорту залежить безпека руху, пропускна та провізна спроможність залізниць. Взаємозв'язок між областями та міжнародне сполучення вимагає постійної діагностики та відновлення споруд залізничного транспорту.

Штучні спорудження по міцності, надійності, стійкості, економічності обслуговування й термінам служби повинні задовольняти діючим сучасним технічним вимогам і забезпечувати пропуск сучасних навантажень із установленими швидкостями руху залежно від категорій і груп шляхів.

До штучних споруджень відносяться мости, труби, тунелі, підпірні стіни, регуляційні споруди, галереї, селі-спуски й ін.

За оцінкою спеціалістів, технічний стан споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж в основних галузях економіки досяг критичної межі, що загрожує її сталому функціонуванню, підвищує імовірність виникнення аварій і надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Що стосується споруд залізничного транспорту, то у 2012 році залізничники виконали план з капітального ремонту інженерних споруд на 101%. Такі дії дали можливість відмінити 17 попереджень про обмеження швидкості, збільшити пропускну спроможність залізниць, навантаження на магістраль, безпеку та якість руху. У ході робіт було усунуто дефектність 63 штучних споруд.

На балансі залізниць України 19416 штучних споруд, розгорнутою довжиною 623 тис пог. м. До залізничної інфраструктури належать 44 тунелі (розгорнутою довжиною 18 тис пог. м): з них 30 одиниць експлуатуються на Львівській залізниці, 4 – на Донецькій залізниці, 7 – на Придніпровській, 2 – на Південній та 1 – на Південно-Західній. Лише 6 з 44 залізничних тунелів – двоколійні. Загальна протяжність земляного полотна залізниць України становить 21947 км, з них з конструктивними дефектами – 504 км. Протяжність земляного полотна, схильного до деформацій – 772,7 км.

Для підтримки позитивної динаміки відновлення інженерних споруд слід окрім ремонтних робіт виконувати модернізацію старих конструкцій мостів, тунелів та інше.

Вигідне геополітичне положення України повинне сприяти налагодженню відносин як з Європейськими країнами, так і з Східними. Однією із стратегічних ланок підвищення транзитного потенціалу країни є Бескидский тунель, який розташований на дільниці Львов-Стрий-Чоп. До західної границі України курсують не тільки вантажні, але й пасажирські поїзди. Він відіграє важливу роль у розвитку міжнародного сполучення, оскільки розташований на напрямку п'ятому "критському" транспортному коридорі, що проходить по території Італії, Словенії, Угорщини, Словаччини, України й Росії.

На всьому міжнародному транспортному коридорі це єдина одноколійна ділянка, що істотно обмежує пропускну здатність. По тунелі сьогодні проходять не більше 24 пара вантажних і 23 пасажирських поїздів за добу.

Старий Бескидский тунель сьогодні визнаний фахівцями аварійним. Він не відповідає габаритам сучасного рухомого складу. Через відсутність гідроізоляції в тунель постійно прибуває вода, а в холодну пору року в ньому утворяться полої. Для забезпечення безпеки руху поїздів узимку тут постійно працює бригада ремонтників Мукачевскої ділянки шляху.

Підготовчі роботи по будівництву нового тунелю, ведуться з 2009 року Львівською залізницею. На середину 2013 року підготовчі роботи виконані були на 90%, їх планують закінчити восени.

Новий тунель буде двоколійним, його побудують в 30 м від існуючого. Замість 1746 м одноколійного довжина двоколійного тунелю складе 1822 м. Проект уже розроблений Будівельною асоціацією "Интерстроймонтаж", з якої в 2011 р. на підставі міжнародного тендера укладений договір підряду на проектування й будівництво.

Література:

1. Залізничники перевиконали план з капітального ремонту інженерних споруд. Режим доступа: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=246008315&cat_id=244277212
2. Бескидский тоннель — новые возможности для Украины. Режим доступа: http://www.ukrrudprom.com/digest/Beskidskiy_tonnel__novie_vozmognosti_dlya_Ukraini.html
3. Строительство Бескидского тоннеля прошло подготовительный етап. Украина коммунальная. Режим доступа: http://jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/budvnictvo-beskidskogo-tunelju-projshlo-pdgotovchij-jetap-33682.
4. В Европу сквозь скалы: названа новая дата начала строительства Бескидского тоннеля. Центр транспортніх стратегий. Режим доступа: http://cfts.org.ua/news/vlasti_nazvali_novuyu_datu_nachala_stroitelstva_beskidskogo_tonnelya_15263.

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕМОНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Маркевич Е.О., Шворникова А.М.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В настоящее время железнодорожный транспорт является одним из основных видов транспорта промышленных предприятий. Его доля в себестоимости товарной продукции варьируется от 6-10% на металлургических заводах до 30-70% на открытых горных разработках.

В калькуляции себестоимости внутренних железнодорожных перевозок одной из наибольших статей расходов является «ремонт и содержание подвижного состава». В частности, на эту статью приходится: по тепловозному парку - до 25%, по электровозному - до 26%, по вагонному - до 45% от общих затрат на эксплуатацию [1].

Экономия топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов является приоритетной задачей современного этапа развития железнодорожного транспорта. Повышенное внимание данному вопросу уделяется на предприятиях локомотивного и вагонного хозяйства, обеспечивающих ремонт подвижного состава, для которых ресурсно-энергетическая составляющая играет ключевую роль в формировании себестоимости оказываемых услуг.

Совокупный объем материальных ресурсов, вовлеченный в технологический процесс, зависит не только от производственной программы предприятия, но и в существенной мере от системы организации производства, эффективности производственной логистики и мате-

риально-технического снабжения. Эффективным способом сокращения запасов при ремонте подвижного состава является внедрение технологий «бережливого» производства [2-3].

Комплексное снижение ресурсоемкости ремонтного производства обеспечивается сбалансированным сочетанием мероприятий по механизации и автоматизации технологических процессов, оптимизации системы производственной логистики и материально-технического снабжения.

Решение комплекса задач по повышению работоспособности и снижению ресурсоемкости рассматриваемой системы ремонта может быть обеспечено за счет формирования «потоковых» организационных структур на основе логистических принципов. В логистике отличительным признаком любой подсистемы является не столько ее технологическая особенность или продуктовая направленность, сколько степень участия в генерации, переработке, продвижении и погашении потоков материалов, услуг, финансов и информации. При таком подходе все подсистемы оцениваются исходя из их способности реализовывать функции, ориентированные на эффективную переработку потоков. Усиление в этих структурах информационных и материальных связей позволяет расширить производственные возможности подсистем, применять технологии, основанные на согласованном выполнении операций при минимуме используемых ресурсов.

В связи с этим, формирование и развитие системы ремонта железнодорожного подвижного состава промышленных предприятий на основе реализации комплекса логистических принципов приобретает особую актуальность.

Эффект от использования логистических моделей при описании и управлении производственными системами достигается в процессе обеспечения непрерывности как технологического процесса, так и процесса управления. Под непрерывностью понимается минимизация задержек, простоев, расходов, сбоев и отказов производственной системы.

Описание подразделений по ремонту железнодорожного подвижного состава основано на основных логистических принципах. Логистический подход к функционированию ремонтных предприятий заключается в интеграции основных подразделений в единую логистическую систему по переработке и управлению потоками материалов, информации, финансов, которые возникают в процессе выполнения предприятием своих функций.

Литература:

1. Корнилов С.Н. Формирование и развитие системы ремонта железнодорожного подвижного состава промышленных предприятий на основе логисти-

ческих принципов [Текст]: дис… докт. техн. наук / С.Н. Корнилов. – Санкт-Петербург, 2004. – 267 с.

2. Смирнов В.А. Вопросы ресурсосбережения при ремонте подвижного состава железнодорожного транспорта / В.А. Смирнов // «Технические науки: теоретические и прикладные аспекты»: материалы международной заочной научно-практической конференции. (19 марта 2012 г.) — Новосибирск: Изд. «Априори», 2012. — 154 с.

3. Логистика ремонта железнодорожного подвижного состава / Корнилов С.Н., Рахмангулов А.Н., Дудкин Е.П., Горшенин А.А. // Монография. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2005. – 182 с.

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗДВОЄНОГО КАСЕТНОГО ЦИЛІНДРИЧНОГО ПІДШИПНИКА БУКСОВОГО ВУЗЛА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА

Мартинов І.Е., Труфанова А.В., Ільчишин В.М., Шовкун В.О.
Українська державна академія залізничного транспорту

Залізничний транспорт вважається одним з найбезпечніших способів переміщення вантажів та пасажирів як в середині України, так і за її межами. Цей принцип досягається великим комплексом заходів по забезпеченню безпеки руху поїздів. Серед яких значну роль відіграє надійний та технічно справний рухомий склад. Буксові вузли вагонів є одними з найважливіших елементів ходових частин, від технічного стану яких, значною мірою залежить надійність рухомого складу. З метою підвищення надійності буксового вузла проведений комп’ютерний аналіз напружено-деформованого стану буксового вузла.

Встановлено, що напруження які виникають уздовж твірної ролика розподілені нерівномірно, та досягають максимальних значень в зоні переходу від утворюючої ролика до його торця (має місце так званий "крайковий" ефект).

Максимальні напруження викликані осьовим навантаженням зосереджені в зоні контакту торців ролика та буртів зовнішнього та внутрішнього кілець підшипника. Найбільших значень вони досягають на роликах які проходять нижній сектор підшипника. А. так як ролики в цьому секторі практично не навантажені радіальним зусиллям, та через пружну деформацію корпусу підшипникового вузла мають умовно збільшений радіальний зазор. Тому ймовірне виникнення перекосів роликів, що може сприяти виникненню різного типу пошкоджень підшипника.

Крім того, використання при розрахунку складної геометричної моделі, яка включає частину осі колісної пари, дозволило побачити різницю радіальних зусиль, що діють на задній та передній підшипник буксового вузла. На задній підшипник букси діють значно більші радіальні навантаження ніж на передній. Що підтверджується в експлуатації найбільш частим виходом з ладу саме заднього підшипника букси.

Література:

1. Перель Л.Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор [Текст]: Справочник. / Л.Я. Перель.:- М. 1983.-543 с., ил.
2. Басов К.А. ANSYS [Текст]: справочник пользователя/ К.А. Басов.- М.:ДМК Пресс,2011.- 640 с.,ил.
3. Мартинов І. Е. Дослідження напруженого стану конічних роликопідшипників [Текст]/ І. Е. Мартинов // УкрДАЗТ. Зб. наук. праць. – Харків, 2007. – Вип. 81. – С. 83-86.
4. Морчиладзе І.Г. Совершенствование и модернизация буксовых узлов грузовых вагонов [Текст] / І.Г. Морчиладзе, А.М. Соколов // Железные дороги мира. 2006.- №10- с.59-64.

ДИСПЕТЧЕРСЬКЕ УПРАВЛІННЯ РУХОМ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ

Марушевський С.О., Капустін Д.О., Дмитриєнко Д.С.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Диспетчерське управління рухом поїздів ґрунтується на принципі управління рухом поїздів на дільниці, (полігоні) одним диспетчером, суворому виконанні технологічних норм і нормативів, що містяться у графіку руху поїздів, плану формування поїздів, технологічних процесів і технічних норм експлуатаційної роботи, забезпеченні безпеки руху поїздів і охорони праці працівників.

Диспетчерський персонал на всіх рівнях управління приймає рішення на основі графіка руху поїздів і плану формування поїздів, плану - графіка надання «вікон для ремонту інфраструктури з урахуванням експлуатаційної обстановки: коливань обсягів перевезень і завантаження технічних пристроїв, наявності та стану тягових і навантажувальних ресурсів, обмежень швидкості руху, відмов технічних засобів, планових та позапланових перерв у русі, затримок поїздів на міждержавних стикових пунктах і місцях перевантаження на інші види транспорту [1, 2].

Рухом поїздів на диспетчерському ділянці керує одноосібно поїзний диспетчер.

У процесі роботи диспетчери повинні використовувати види зв'язку, встановлені нормативними документами. Не допускається знаходження і застосування на робочому місці диспетчера засобів зв'язку та електронних приладів, не передбачених інструкціями.

У технічних засобах диспетчерської сигналізації використовуються елементи обчислювальної техніки, вдосконалені засоби передачі даних і апаратури каналів зв'язку широкого застосування. Створюються системи стеження за рухом поїздів з контролем і відображенням їх номерів. При цьому вирішуються й інші завдання: реєстрація графіка виконаного руху, автоматична установка поїзних маршрутів, оповіщення пасажирів про підхід поїздів, контроль виконання графіка руху на більш високих рівнях управління, автоматичне завдання тягових режимів локомотивів з урахуванням умов руху поїздів [2, 3].

Вся оперативна робота з безпосереднього управління рухом поїздів на ділянках або напрямках і маневрової роботою на станціях зосереджена в руках одного відповідального працівника - диспетчера, який, маючи постійний зв'язок з об'єктами управління своєї зони, безперервно стежить за їх станом і управляє процесом перевезень, використовуючи спеціальні засоби управління та даючи вказівки відповідним працівникам. Диспетчерське управління охоплює всі рівні управління перевезеннями: станційний, відділковий, дорожній та мережевий.

Диспетчерське управління поїзної і маневрової роботою на станції здійснюють станційний і маневровий диспетчери, черговий по залізничній станції, в оперативному порядку організують поїзну і маневрову роботу на станції під контролем поїзного диспетчера і маневрового диспетчера [4, 5].

Висновки:

Основними проблемами, що виникають при впровадженні систем ДЦ, є:

- забезпечення контролю над усіма технічними засобами ділянки;
- забезпечення безпеки руху;
- обладнання всіх станцій ділянки пристроями СЦБ та контролю за рухом поїздів;
- підготовка фахівців на посади диспетчерів;
- відсутність досвіду організації диспетчерського управління;
- оптимальний розподіл диспетчерських районів;
- значний розмір необхідних інвестицій та інш.

Література:

1 . Внимание — на центр! [Електронний ресурс]/ Дмитрий Коновалов// Магистраль. - 2011. - Режим доступу до журн.: http://magistral-uz.com.ua/articles/vnimanie--na-centr.html.

2 . Диспетчерская централизация. Общие понятия: [Електронний ресурс]// В помощь ДСП. - Режим доступу до журн.: http://scbist.com/ekspluataciya-zheleznyh-dorog/3753-v-pomosch-dsp-dispetcherskaya-centralizaciya-minsk.html .

3. Ерофеев А.А. Автоматизация диспетчерського управления поездной работой на Белорусской железной дороге/ А.А. Ерофеев, Е.А. Ерофеева. – Гомель: БелГУТ, 2011. – с.185-191.

4. По единой команде: [Електронний ресурс]/ Дмитрий Коновалов// Магистраль. - 2011. - Режим доступу до журн.: http://magistral-uz.com.ua/articles/po-edinoj-komande.html.

5. Системы управления движением поездов: [Електронний ресурс]// Железнодорожные вагоны. - 2011. - Режим доступу до журн.: http://www.vagoni-jd.ru/razdel_11.5%20sistemi.php.

ОБРАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ М'ЯКИХ КОНТЕЙНЕРІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ СИПКИХ ВАНТАЖІВ

Михайлов Є.В., Дебіжа Є.Л.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Обсяги перевезень насипних і навалювальних вантажів у світовій практиці все більше зростають. Разом з тим підвищуються й вимоги до технічної та екологічної безпеки перевезень, збереження вантажу, зручності прийнятої схеми транспортування для споживача. Крім того, час від часу існує проблема браку спеціалізованого залізничного рухомого складу та транспортного обладнання, що використовуються для цих перевезень. Все це стимулює транспортні організації впроваджувати нові, ефективні технології вантаження, транспортування та перевалки сипких вантажів. Однією з таких технологій є організація перевезення вантажів у м'яких контейнерах (МК) [1, 2].

Аналіз технологій використання при перевезенні сипких вантажів м'яких контейнерів дозволяє визначити наступні їх переваги перед традиційними повагонними:

- відсутність потреби у дефіцитному спеціалізованому рухомому складі;
- відсутність фізичних втрат вантажів, що перевозяться;

- збереження якості та чистоти вантажів, що перевозяться;

- захист рухомого складу й оточуючого середовища від негативного впливу вантажів, що перевозяться;

- відсутність необхідності очищення вагона після перевезення сипкого вантажу;

- прості механізми для впровадження при вантаженні – розвантаженні МК у технологічний процес;

- можливість тимчасового зберігання вантажів при перевалці на відкритих портових майданчиках.

Розглянемо питання обрання раціональних параметрів МК, які мають у поперечному перетині форму квадрату, відповідно до величини насипної маси вантажу. При цьому повинні виконуватися наступні умови: кількість використовуваних м'яких контейнерів K повинна бути мінімальною: $K \to K_{\min}$; завантаження вагону G_B повинно бути максимально повним (не перевишаючи трафаретної його вантажопідйомності $G_B^{\max}$) $G_B \to G_B^{\max}$; гарантоване технологічне забезпечення міцності МК при потрібній його вантажомісткості.

Будемо розглядати в якості ij-го типорозміру м'якого контейнеру, який має у поперечному перетині форму квадрату, поєднання двох його основних параметрів – ширини b_i та висоти h_j.

Кількість контейнерів ij-го типорозміру K_{ij}, що може бути розміщена у піввагоні, може бути обчислена наступним чином

$$K_{ij} = N_i \cdot M_i \cdot Z_{ij}, \qquad (1)$$

де N_i - число контейнерів ij-го типорозміру, що можуть бути завантажені по ширині піввагону; M_i - число контейнерів ij-го типорозміру, що можуть бути завантажені по довжині піввагону; Z_{ij} - число ярусів вантаження контейнерів ij-го типорозміру у піввагоні.

Робочий обсяг одного такого контейнеру складе

$$V_{ij} = b_i^2 \cdot h_j. \qquad (2)$$

При відомих внутрішніх розмірах кузова піввагону (B - ширина, L - довжина, H - висота) можна записати

$$N_i = \langle B / b_i \rangle, \quad M_i = \langle L / b_i \rangle. \qquad (3)$$

Знаком $\langle ... \rangle$ тут позначаємо цілу частину від результату ділення відповідного виразу з округленням у меньший бік.

Завантаження вагону сипким вантажем із насипною масою $g_к$ з використанням K_{ij} м'яких контейнерів складе

$$G_{ijk} = K_{ij} \cdot V_{ij} \cdot g_k = N_i \cdot M_i \cdot Z_{ij} \cdot b_i^2 \cdot h_j \cdot g_k . \qquad (4)$$

Для прикладу на рис.1 показані деякі результати розрахунків залежності $G_{ijk} = f(b_i, h_j, g_к)$ при змінних параметрах МК.

Аналізуючи графік вказаної залежності можна підібрати раціональне співвідношення параметрів м'яких контейнерів, при якому досягається максимальне використання вантажопідйомності вагону для заданого значення насипної маси вантажу.

У загальному випадку, для обрання раціональних параметрів МК потрібно вирішувати оптимізаційну задачу

$$G_{ijk} = f(N_i, M_i, Z_{ij}, b_i^2, h_j, \gamma_k) \rightarrow G_B^{\max} . \qquad (5)$$

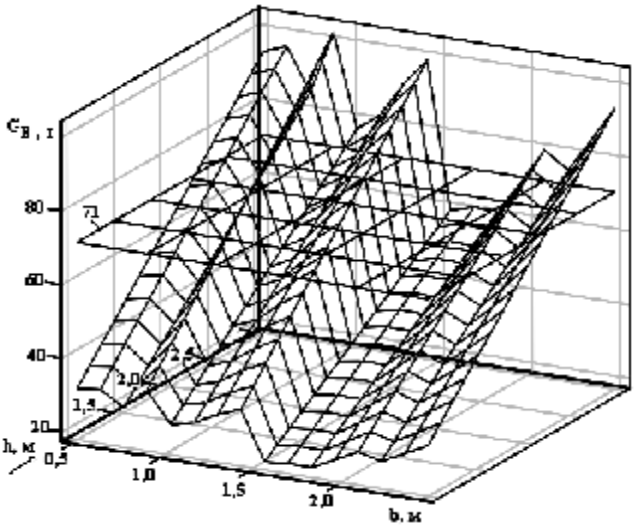

Рис.1. Графік залежності $G_{ijk} = f(b_i, h_j)$ при g_k =1 т/м^3 та Z_{ij} =1.

Рішення оптимізаційної задачі (5) можливо проводити з використанням відомих математичних методів із урахуванням наступних обмежень:

$$K_{ij} \to K_{\min}, \quad b_i^{\min} \le b_i \le b_i^{\max}, \quad h_j^{\min} \le h_j \le h_j^{\max}. \qquad (6)$$

Таким чином, раціональний вибір параметрів м'яких контейнерів відповідно до транспортних характеристик вантажу, що перевозиться, дозволить скоротити витрати на контейнеризацію залізничних перевезень сипких вантажів при отриманні усіх відомих переваг контейнерних перевезень.

Література:

1. Третьяков Г.М., Горюшинский В.С., Ковтунов А.В. и др. Контейнерно-транспортные системы для насыпных грузов: Учебн. пособие для вузов ж.-.д. транспорта / Под ред. Г.М. Третьякова. - М.: Маршрут, 2003. - 323 с.

2. Транспортные средства для доставки сыпучих грузов: Учебн. Пособие для вузов ж.-.д. транспорта / Г.М. Третьяков, В.С. Горюшинский, А.В. Ковтунов и др. Под общ. ред. Е.П. Дудкина. - М.: Маршрут, 2004. - 296 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ ВАГОНОВ И КОНТЕЙНЕРОВ СЫПУЧИМ ГРУЗОМ

Михайлов Е.В., Дебижа Е.Л.

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Объемы перевозок насыпных и навалочных грузов в мировой практике постоянно возрастают. Вместе с тем повышаются и требования к технической и экологической безопасности перевозок, сохранности груза, удобству принятой схемы транспортировки для потребителя. Кроме того, время от времени возникает проблема нехватки специализированного железнодорожного подвижного состава и транспортного оборудования, которые используются для этих перевозок. Все это стимулирует транспортные организации внедрять новые, эффективные технологии погрузки, транспортировки и перевалки сыпучих грузов [1, 2].

С учетом ожидаемого выхода мировой экономики из экономического кризиса и имеющихся перспектив роста общих объемов грузоперевозок, в том числе и сыпучих грузов, нужно создавать и развивать перспективные

технологии перевозок, которые могут более полно удовлетворить потребности всех участников транспортного процесса. Одной из таких технологий, которые позволяют оптимизировать логистические расходы при проведении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировке, перевалке и временном хранении сыпучих грузов, является организация их перевозки в мягких контейнерах (биг-бегах, МК) [1, 2, 3].

При планировании перевозок и выборе параметров МК следует учитывать транспортные характеристики перевозимых сыпучих грузов. Например, от насыпной массы груза существенно зависит полнота использования грузоподъемности и вместимости вагонов и крупнотоннажных контейнеров при тех или иных параметрах мягкого контейнера. Для повышения эффективности перевозок необходимо должным образом использовать грузоподъемность и вместимость вагонов и крупнотоннажных контейнеров за счет оптимизации схем погрузки груза, что представляет собой иногда достаточно сложную задачу.

При рассмотрении возможности оптимальной загрузки вагона или крупнотоннажного контейнера одним из видов мягких контейнеров, имеющих форму близкую к цилиндрической, были проанализированы возможные варианты схем загрузки вагона подобными грузами, представленные на рис.1.

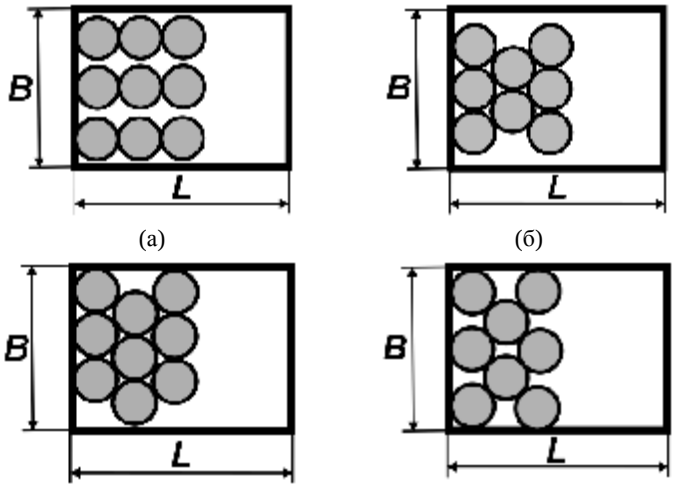

Рис.1. Варианты схем погрузки вагона или контейнера

Количество ярусов погрузки F_{ij} зависит от грузоподъемности вагона $G_{В}^{max}$, высоты его грузового помещения Н (высоты погрузки), а также массы g_{ij} и диаметра одного грузового места d_i.

Получены выражения для определения максимального количества грузовых мест цилиндрической формы, которое можно разместить в вагоне или крупнотоннажном контейнере в зависимости от габаритных размеров одного грузового места.

Так, количество грузовых мест N_n, которое можно разместить в одном поперечном ряду при *n*-ой схеме погрузки:

- для всех схем погрузки в нечетных рядах, а также для схем (а) и (в) в четных рядах:

$$N_{nij} = F_{\text{j}} \cdot N_i = \left[\frac{H-\Delta}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{d_i}\right]; \qquad (1)$$

- для схем (б) и (г) в четных рядах:

$$N_{nij} = F_{\text{j}} \cdot (N_i - 1) = \left[\frac{H-\Delta}{h_j}\right] \cdot \left[(\frac{B}{d_i} - 1)\right], \qquad (2)$$

Общее количество грузовых мест, которое можно разместить в вагоне, может быть выражено следующими зависимостями:

- для схемы (а):

$$K_{aij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i}\right], \qquad (3)$$

- для схемы (б):
- в нечетном ряду

$$K_{бij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i - S_i}\right] = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{1,73 \cdot R_i}\right], \qquad (4)$$

- в четном ряду

$$K'_{бij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[(\frac{B}{2R_i} - 1)\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i - S_i}\right] = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[(\frac{B}{2R_i} - 1)\right] \cdot \left[\frac{L}{1,73 \cdot R_i}\right], \quad (5)$$

- для схемы (в):

$$K_{вij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i - S_i}\right] = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{1,73 \cdot R_i}\right], \quad (6)$$

- для схемы (г):
- в нечетном ряду

$$K_{гij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i - S_i}\right] = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i}\right] \cdot \left[\frac{L}{\sqrt{4R_i^2 - (R + Z_j / 2)^2}}\right], \quad (7)$$

- в четном ряду

$$K_{гij} = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i} - 1\right] \cdot \left[\frac{L}{2R_i - S_i}\right] = \left[\frac{H}{h_j}\right] \cdot \left[\frac{B}{2R_i} - 1\right] \cdot \left[\frac{L}{\sqrt{4R_i^2 - (R + Z_j / 2)^2}}\right], \quad (8)$$

где $d_i = 2 \cdot R_i$ - диаметр грузового места,

H - высота грузового помещения вагона или контейнера (допускаемая высота погрузки),

Δ - технологический зазор (зависит от применяемых средств механизации при погрузке в крытый вагон или крупнотоннажный контейнер),

B - ширина грузового помещения вагона или контейнера,

h_j - высота одного грузового места,

$[...]$ - обозначение целой части содержащегося в скобках выражения с округлением в меньшую сторону,

F_j - число ярусов погрузки,

Масса загруженного в вагон или крупнотоннажный контейнер сыпучего груза с насыпной массой $g_к$ с использованием K_{ij} мягких контейнеров составит

$$G_{ijk} = K_{ij} \cdot V_{ij} \cdot g_k = N_i \cdot M_i \cdot Z_{ij} \cdot p \cdot d_i^2 / 4 \cdot h_j \cdot g_k . \quad (9)$$

Для примера на рис.2 показаны некоторые результаты расчетов зависимости $G_{ij} = f(d_i, h_j)$ при различных параметрах МК (диаметр $d_з$ и высота h_j) для схемы погрузки (а). В исходных данных для расчетов принято: вагон - цельнометаллический полувагон модели 12-295 грузоподъемностью 71 т с внутренними размерами кузова B =2,89 м, L =12,69 м, H =2,05 м; насыпная масса груза g_k = 1,2 т/м^3; погрузка контейнеров - в один ярус.

Анализируя график указанной зависимости можно подобрать рациональное соотношение параметров мягких контейнеров (диаметра $d_з$ и высоты h_j) при котором достигается максимальное использование грузоподъемности вагона для заданного значения насыпной массы $g_к$ перевозимого груза.

В общем случае, для выбора набора рациональных параметров МК при известных характеристиках сыпучего груза нужно решать оптимизационную задачу

$$G_{ijk} = f(N_i, M_i, Z_{ij}, d_i, h_j, \gamma_k) \to G_B^{\max}. \qquad (10)$$

Решение этой задачи возможно проводить с использованием известных математических методов с учетом следующих ограничений

$$K_{ij} \to K_{\min}, \quad d_i^{\min} \le d_з \le d_i^{\max}, \quad h_j^{\min} \le h_j \le h_j^{\max}. \qquad (11)$$

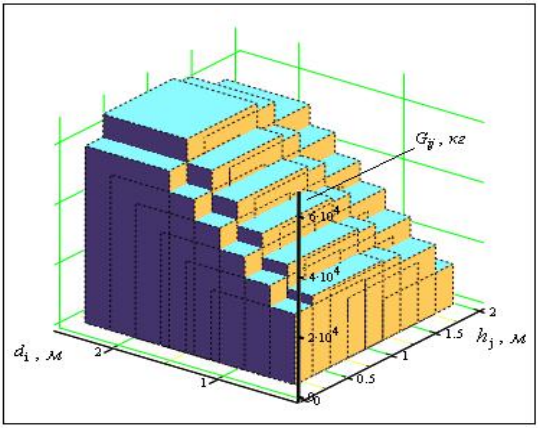

Рис.2. Графики зависимостей $G_{ij} = f(d_i, h_j)$ при различных параметрах МК.

Решение этой задачи позволит подобрать рациональные параметры d_i и h_j для мягких контейнеров в соответствии с заданной величиной насыпной массы $g_к$ перевозимого груза.

Таким образом, рациональный выбор параметров мягких контейнеров в соответствии с учетом транспортных характеристик перевозимого груза, позволит сократить расходы на контейнеризацию железнодорожных перевозок сыпучих грузов при получении всех известных преимуществ контейнерных перевозок.

Литература:

1. Третьяков Г.М., Горюшинский В.С., Ковтунов А.В. и др. Контейнерно-транспортные системы для насыпных грузов: Учебн. пособие для вузов ж.-.д. транспорта / Под ред. Г.М. Третьякова. - М.: Маршрут, 2003. - 323 с.

2. Прудникова В.П. Контейнер как средство перевозки грузов.- Владивосток, 2009.-29с.

3. Технические условия погрузки и крепления грузов.-М.: Транспорт, 1990. – 489 с.

РЕЗУЛЬТАТИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ КОЛІСНОЇ ПАРИ З РУХОМИМИ ГРЕБЕНЯМИ

Михайлов Е.В., Рейдемейстер А.Г., Семенов С.А., Макаров К.В.
Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

Розрахунки кінематики руху колеса рейкового екіпажу нової конструктивної схеми (з рухомим гребенем) показали можливість зниження прослизання у гребеневому контакті та, відповідно, зносу контактуючих поверхонь гребеня та рейки [1, 2]. У зв'язку з цим є доцільним подальше вивчення перспектив використання коліс нової конструктивної схеми в екіпажних частинах рейкового транспорту при математичному моделюванні динаміки їх руху в рейковій колії. Для цього була складена математична модель руху колісної пари в рейковій колії у вигляді системи диференційних рівнянь, яка відображала вказані особливості конструктивної схеми коліс. При складанні математичної моделі були прийняті загальновідомі припущення [3, 4, 5] .

Деякі результати математичного моделювання приведені на рис. 1, де представлений приклад розрахункових реалізацій деяких характерис-

тик звивистого руху колісної пари з колесами нової конструктивної схеми. Цей приклад демонструє основні відмінності руху колісної пари з колесами нової конструктивної схеми у прямій ділянці рейкової колії. Перевага застосування коліс із рухомими гребенями полягає в тому, що при взаємодії такого гребеня з рейкою кутова його швидкість може бути меншою, ніж кутова швидкість колеса, унаслідок чого величина шляху прослизання гребеня по бічній грані головки рейки буде зменшена у порівнянні з колісною парою традиційної конструкції. Відповідно також буде зменшена й робота сил тертя у гребеневих контактах, яка визначає рівень зносу контактуючих поверхонь гребеня колеса та рейки.

Таким чином, в результаті математичного моделювання руху колісної пари з колесами нової конструктивної схеми по прямих ділянках рейкової колії встановлено переваги використання таких коліс, які полягає у зменшенні величини роботи сил тертя у гребеневих контактах, що дає підставу чекати менших величин зносу взаємодіючих поверхонь (гребенів і бічних граней головок рейок) а також зменшення опору руху рейкових екіпажів і енерговитрат на тягу поїздів у порівнянні з відповідними показниками екіпажів із колісними парами традиційної конструкції.

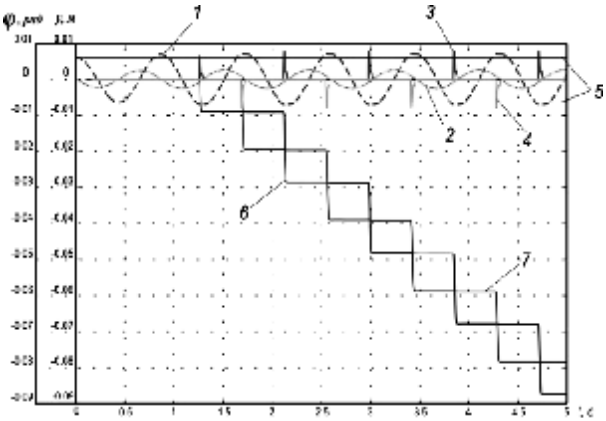

Рис. 1. Приклад розрахункових реалізацій деяких характеристики руху колісної пари з колесами нової конструктивної схеми по прямій ділянці рейкової колії: 1 – віднос (у, м); 2 – виляння (y , рад); 3 – масштабовані імпульси направляючих зусиль, що діють на гребінь лівого колеса ($F_{1y}^{Ã}$); 4 – те ж саме для гребеня правого колеса ($F_{2y}^{Ã}$); 5 – умовні межі сумарного зазору рейкової колії в прямій ділянці колії; 6 – різниця між накопиченими кутами повороту колісної пари та лівого рухомого гребеня ($f_1^{Г}$ рад); 7 – те ж для правого рухомого гребеня ($f_2^{Г}$ рад).

Література:

1. Михайлов Е.В., Слащев В.А., Семенов С.А. Снижение кинематического проскальзывания по рельсу колеса рельсового экипажа с подвижным гребнем // Вестник ВНУ им.В.Даля. – 2013. – № 18 (207), (Ч. 1). – С.28-34.
2. Evgeniy Mikhailov, Stanislav Semenov, Evgenia Panchenko. The possibility of reducing kinematic slip with two-point contacting with rail wheel railway vehicle. // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture Vol. 13, No. 1, Poland 2013. – pp. 139 – 145.
3. Голубенко А.Л. Сцепление колеса с рельсом. -Луганск: ВУГУ, 1999. - 476 с.
4. Вершинский С.В., Данилов В.Н., Хусидов В.Д. Динамика вагона: Учебник для вузов ж. – д. трансп./ Под. ред. Вершинского С.В. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 360 с.
5. К вопросу о характере движения колесной пары в кривых участках железнодорожного пути / Елбаев Э.П.; Харьковский политехнический институт. – Харьков, 1989. – 25 с.

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ КОНТРОЛЬ ВИЛИВКІВ СИЛОВИХ КРОНШТЕЙНІВ ЛОКОМОТИВІВ

Можейко А.В.

ПАТ «Луганськтепловоз», Центральна заводська лабораторія

Залізничний транспорт є одним з основних видів транспорту в Україні. Всепогодність і безпека – іміджева картка залізничного транспорту. Безпека руху поїздів забезпечується технічними, нормативними і організаційними факторами. Експлуатаційна міцність конструкцій, вузлів і деталей рухомого складу – один з елементів забезпечення безпеки руху поїздів. Основною причиною руйнування в експлуатації деталей і елементів конструкцій, що працюють в умовах навантажень, що багато разів повторюються, є втома металу. До зниження опору втомі, у тому числі межі витривалості, як правило, приводить концентрація напружень, що пов'язана з конструктивними елементами (отвори, канавки і ін.) і з технологічними дефектами типу порушення суцільності металу.

Для виключення потрапляння в експлуатацію литих сталевих кронштейнів рам візків локомотивів з неприпустимими поверхневими дефектами металу в процесі контролю якості широко застосовуються візуальний і магнітопорошковий контроль. Виявлення внутрішніх дефектів у виливках, особливо в масивній їх частині (каблучках) радіографічним методом пов'язано з технічними і екологічними труднощами і від-

носно великими фінансовими витратами. За результатами проведених досліджень були встановлені характерні внутрішні несуцільності металу кронштейнів. За цими результатами проведено коректування технологічного процесу виготовлення силових кронштейнів.

Було встановлено, що внутрішні несуцільності металу зосереджені в масивній частині кронштейна – каблучку. Ультразвуковий контроль виливків зазвичай утрудняє складність форми і стан поверхні. За результатами досліджень було встановлено, що ультразвуковий контроль необхідно впровадити на каблучках кронштейнів. Для забезпечення акустичного контакту була впроваджена попередня механічна обробка двох плоских поверхонь для введення ультразвукових коливань.

Найпоширенішими є усадкові раковини, підповерхневі раковини і здвоєні витягнуті дефекти різного діаметру (рис. 1).

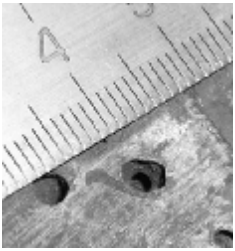

Рис. 1 Здвоєний дефект в каблучку виливка силового кронштейна

За результатами експериментальних досліджень запропоновані моделі усадкової раковини у вигляді циліндра і сфери і виконані розрахунки амплітуд луна-сигналів від цих моделей і плоскодонного отвору, які необхідні для визначення граничної чутливості.

На підставі існуючої моделі високочастотного сигналу і його огинаючої, обгрунтовані і розроблені відмітні ознаки підповерхневого дефекту з луна-сигналом складної форми з-за поєднання луна-сигналів багатократного віддзеркалення.

Дослідженнями встановлено, що, з урахуванням розмірів контрольованих каблучків, є зони впливу бічної поверхні на амплітуду луна-сигналу підповерхневих дефектів.

Література:

1. Mogila V., Kireev A., Mozheyko A. The detection of discontinuity flaws of metal in power brackets heels of locomotive servicing by ultrasonic echo method on shallow depths // „TEKA” Comission of motorization and power industry in agriculture (Polish academy of sciences branch in Lublin), volume XB, 2009. c. 43 – 48.

2. Можейко А.В. Раковины в оливках силовых кронштейнов рам тележек локомотивов // Ресурсозберігаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні. Збірник наукових праць. – 2012. - №1 (13). – С. 168-175.

3. Можейко А.В. определение зоны влияния боковой поверхности при ультразвуковом контроле каблучков силовых кронштейнов локомотивных рам тележек / Можейко А.В., Могила В.И. // Вісник Східноукраїнського Національного університету ім. В. Даля. – Луганськ, СНУ ім. Даля, 2013. - №18 (207) ч. 2. – С. 59-64.

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ИНВЕНТАРНЫМ ВАГОННЫМ ПАРКОМ СОВМЕСТНО С ИНОВАГОНАМИ

Павлюченко В.О., Брень А.В., Мирошникова М.В.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Повышение эффективности управления грузовыми перевозками на полигоне железных дорог Украины представляет сложную комплексную проблему, решение которой основывается на многих факторах - всестороннем анализе потребности и ресурсов перевозок, состояния вагонных парков, долгосрочном и оперативном планировании работы вагонных парков разных собственников, широкомасштабном применении информационных автоматизированных систем управления грузовыми перевозками. В современных рыночных условиях эффективное управление грузовыми перевозками возможно лишь на основах технолого-экономической модели процесса перевозок. Эксплуатация вагонов, которые имеют особенности учета и использования, связана с необходимостью привлечения дополнительных экономических, эксплуатационных и управленческих ресурсов. Отдельную, значительную и важную категорию составляют вагоны принадлежности стран СНГ и Балтии (иновагоны). В соответствии с существующей технологией управления иновагонами решение относительно возможности использования каждого вагона принимает специалист службы слежения за иновагонами Главного управления перевозок «Укрзалізниці».

Для этого нужно учесть комплекс факторов, которые существенным образом влияют на экономическую эффективность использования вагона: станция дислокации порожнего вагона, станция погрузки, направление перевозки, администрация-собственник вагона, срок нахождения вагона на «Укрзалізниці». Учесть отмеченные факторы в их взаи-

мосвязи возможно только с использованием информационной системы с применением оптимизационной математической модели. При этом возникают потребности прогнозирования временных характеристик движения вагонопотоков на различных полигонах железных дорог, а также определения сравнительной эффективности перевозок грузов вагонами инвентарного парка и других категорий.

Эффективная эксплуатация вагонных парков, которые имеют особенности учета и использования, в частности иновагонов, представляет самостоятельную задачу, решение которой приведет к существенному увеличению поступлений дополнительных средств при рационально организованных перевозках.

Следует отметить особую актуальность проблемы оптимальной по технологическим и экономическим показателям совместной эксплуатации грузовых вагонов инвентарного парка и иновагонов на полигоне железных дорог Украины.

Литература:

1. Акулиничев В.М. и др. Математические методы в эксплуатации железных дорог. / В.М.Акулиничев, В.А. Кудрявцев, А.Н. Корешков – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.
2. Акулиничев В.М. Организация вагонопотоков. М.: Транспорт 1979. 222с.
3. Акулиничев В.М. План формирования грузовых поездов. М.: Транспорт 1975.
4. Андрющенко В.А. Автоматизированное управление эксплуатацией вагонов собственников стран СНГ и Балтии на полигоне дороги // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна. – Вип.. 17, Дніпропетровськ, 2007, с. 7-9.

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ НА УКРАИНЕ И ЗА РУБЕЖОМ

Павлюченко В.О., Роман О.В., Мирошникова М.В.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В условиях реформирования экономики Украины, ее включения в систему мировых хозяйственных связей железнодорожному транспорту предстоит решить сложные проблемы адаптации к работе в условиях рыночной экономики и обеспечения возрастающих требований к качеству и эффективности транспортных услуг.

Транспорт Украины в условиях становления рыночных отношений столкнулся с серьезными проблемами, связанными с ослаблением хозяйственных связей между различными регионами и, как следствие, уменьшением объемов перевозок. Кроме того, в условиях рынка транспортных услуг обострилась конкурентная борьба различных видов транспорта. Как следствие этого, произошло резкое падение объемов промышленного и сельскохозяйственного производства до низкого уровня, что негативно отразилось на состоянии транспортного комплекса Украины. Объем транспортной работы упал до уровня 50-60 годов.

Необходимо заметить, что снижению объемов перевозок железнодорожным транспортом способствует и достаточно высокий уровень провозных плат при сравнительно низком, с точки зрения потребителя, качестве железнодорожных грузовых перевозок. Во многом устойчивость работы железных дорог Украины сегодня зависит и от стабилизации их финансово-экономического положения и обеспечения своевременного поступления платежей за перевозки.

Возможности совершенствования эксплуатационной работы железных дорог:

- увеличение доходов за счет совершенствования технологии перевозки и повышения качества обслуживания клиентов, расширения сферы и номенклатуры деятельности;
- снижение расходов железнодорожного транспорта за счет оптимизации перевозочного процесса на всех его этапах и внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Серьезное внимание уделяется созданию новых информационных технологий в организации перевозок грузов. В области коммерческой эксплуатации – это организация перевозок грузов по безбумажной технологии с использованием электронной накладной, развитие систем обработки поездной информации и др.

Реализация на Украине рыночно-ориентированной правовой базы создает предпосылки для интеграции железных дорог Украины в транспортную систему мирового сообщества. При этом железные дороги должны ориентироваться на широкий спектр дифференцированной по времени доставки грузов, на реализацию набора сопутствующих услуг, предоставляемых пользователям на станциях.

Анализ качества и эффективности транспортных услуг в системе доставки грузов и коммерческой деятельности на железных дорогах Украины показал, что замена государственной плановой системы управления рыночными структурами повлек за собой падение объемов перевозок грузов, а значит уменьшение доходности. В то же время, в условиях становления транспортного рынка железные дороги снижают

свою конкурентоспособность, особенно в сравнении с автомобильным транспортом. Одной из причин этого являются традиционно сложившиеся методы организации перевозочного процесса без учета сроков доставки, отсутствие гибкости в технологии обслуживания клиентуры, невысокое качество оказываемых услуг, отсутствие первоочередной ориентации на транспортные проблемы грузоотправителей и грузополучателей. Поэтому железные дороги Украины и стран СНГ нуждаются в действенных мерах по выходу из кризиса.

Литература:

1. Статут Залізниць України. – К: Транспорт, 1998. – 83с.

2. Концепция реструктуризации на железнодорожном транспорте Украины// Магистраль. – 1997. -№5. –Январь.

3. Цветов Ю.М., Един А.О., Макаренко М.В., Соколов Л.Н., Цветов М.Ю. Под общей редакцией доктора экономических наук Цветова Ю.М. Основы организации транспортного обеспечения внешнеторговых связей Украины. –Киев. ОАО «ИКТП-центр». 2000. –582с.

4. Опатерний К.Г. Залізничний транспорт України в умовах загальної кризи//Залізничний транспорт України. –1996. -№1 –с.11-14.

5. Кірпа Г.М. Інтеграція залізничного транспорту України в Європейську транспортну систему. Монографія. –Д.:вид. Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. Лазаряна, Арт-Прес, 2003. –268с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВИБРОРЕОЛОГИИ ЦЕМЕНТНО-БЕТОННЫХ РАСТВОРОВ С ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Пилипенко В.Н.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Современные математические построения по теории виброреологии цементно-бетонных растворов [1-6] базируются на одном и том же унифицированном подходе: *исходной позицией которого является рассмотрение некоторой* опалубочной формы с фиксированной геометрией, заполненной многокомпонентной средой в виде вязко-пластичной жидкости вместе с наполнителем, который находится в условиях периодического вибровозбуждения некоторый промежуток времени $[0, T]$. Описание движения рабочего материала представляет собой контактную задачу, существенно учитывающую краевые условия. Легко видеть,

что точное решение проблемы уплотнения цементного раствора предусматривает её детерминированный характер, что является следствием полного задания поведения рабочей среды опалубочной формы на его границе. Но это не представляется возможным даже для простейшей геометрической конфигурации границы. Таким образом, создание теории виброреологии в отдельно взятой опалубочной форме не приведет к описанию общих закономерностей взаимодействия цементного раствора с наполнителем, которые вывели бы исследовательский процесс на определенные технологические решения и рекомендации, включающие в себя возможность управления процессом уплотнения на основе сочетания значений конструктивных параметров задачи. Без нового последовательного системного подхода к созданию теории виброреологии нельзя рассчитывать на чёткую прикладную перспективу исследований, основанную на эффективной технологии. Эта ситуация подчеркивает хроническую слабость упоминавшейся ранее концепции виброреологии (а в некоторых случаях использование абсолютно неприемлемых исследовательских схем), когда совершенствование конструкции опалубочной формы производится в результате анализа многочисленных экспериментальных данных по методу проб и ошибок без учёта строгих критериев эффективности и в условиях отсутствия теоретических результатов общего характера.

В работе, в рамках полуфеноменологического подхода сформулированы основные требования к математической модели движения среды цементного раствора и его взаимодействия с наполнителем в плоском случае, когда внешнее переменное силовое поле возбуждения имеет турбулентную составляющую. Дана строгая трактовка влияния параметров исследуемой модели на процесс виброреологии цементно-бетонных растворов и сформулирован критерий её эффективности.

Литература:

1. Формирование структуры композиционных материалов и их свойства: монография [Текст] / Б.В. Гусев, В.И. Кондращенко, Б.П. Маслов, А.С. Файвусович. – Москва: Научный мир, 2006. – 559 с.

2. Структура и свойства цементных бетонов: монография [Текст] / А.Е. Шейкин, Ю.В. Чеховский, М.И. Бруссер. – М.: Стройиздат, 1979. – 343 с.

3. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів: навч. посіб [Текст] / В.І. Братчун, В.О. Золоторьов, М.К. Пактер, В.Л. Беспалов; під ред. д.т.н. В.І. Братчуна. – Вид. 2-ге, перероб. і доповн. – Макіївка-Харків: Донбас, 2011. – 336 с.

4. Баженов Ю.М. Технология бетонов: монография [Текст] / Ю.М. Баженов. – М.: Высшая школа, 1987. – 415 с.

5. Чернявский В.Л. Адаптация бетона: монография [Текст] / В.Л. Чернявский. – Днепропетровск: Нова ідеологія, 2002. – 115 с.

6. Трамбовецкий В.П. Перспективы усовершенствования бетона [Текст] / В.П. Трамбовецкий // Технологии бетонов. – 2008. – № 7. – С. 8-10.

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (*на примере изделий ж.д. транспорта*)

Рамазанов С.К., Велигура А.В., Ивановская М.В.
Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля

«Всё во Вселенной имеет свой ЖЦ»

В настоящее время не вызывает сомнения факт необходимости применения информационных технологий (ИТ) при организации управления современным наукоёмким производством, к которым относятся ряд отечественных предприятий машиностроительного комплекса (т.н. инновационные предприятия). Получение максимальных конкурентных преимуществ предприятиями на рынке продукции транспортного машиностроения напрямую зависит от эффективного применения современных интегрированных автоматизированных систем оценки и управления процессами жизненного цикла (ЖЦ), в частности, систем на основе CALS-технологий (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) или системы информационной поддержки процессов жизненного цикла изделий (ИПИ)[1].

Анализ применения современных информационных технологий в промышленности показывает, что одним из направлений их развития является все более широкое применение информационных технологий на всех стадиях жизненного цикла сложной наукоемкой продукции, в частности, продукции транспортного машиностроения, в рамках интегрированной информационной среды.

Совокупность технологий, ориентированных, преимущественно, на снижение стоимости ЖЦ (СЖЦ) при обеспечении требуемого коэффициента готовности получила в современной научно-технической литературе и нормативной документации название интегрированной логистической поддержки (ИЛП) [1,2].

В период 1990-2000 гг. в мире был выполнен ряд проектов, направленных на апробацию и внедрение принципов CALS в различных отраслях промышленности.

Поскольку термин CALS всегда носил военный оттенок, в гражданской сфере широкое распространение получили термины Product Life Cycle Support (PLCS) или Product Life Management (PLM) — "поддержка жизненного цикла изделия" или "управление жизненным циклом изделия".

Проблеме PLM посвящено огромное количество работ преимущественно зарубежных исследователей. Отечественные работы носят преимущественно обзорный характер. Знакомство с некоторыми из этих работ свидетельствует о том, что среди их авторов нет единого мнения о том, что такое PLM. Присутствуют две оценки: широкая и узкая. Сторонники широкой оценки относят к PLM практически все средства и системы автоматизации: конструкторские и технологические САПР (CAD/CAM/CAE, CAPP), системы ERP (MRP), средства управления взаимодействием с клиентами (CRM), цепочками поставок (SCM), техническим обслуживанием (сервисом) и т.д. Сюда же относятся PDM-системы, которым отводится ключевая роль в организации информационного взаимодействия всех участников ЖЦ изделия через ИИС.

PLM - система — это интегрированная структура, объединяющая всю информацию о процессах создания и выпуска продукции от технического задания и описания функционального состава изделия до разработки конструкторской документации и технологической спецификации производственного оборудования. Основными компонентами PLM - решения на предприятии являются: PDM - система для систематизации и управления всеми инженерными данными об изделии; CAD - система для автоматизированного проектирования изделий; CAE - система - система инженерных расчетов; CAM-система - система разработки управляющих программ для станков и технологических линий. Помимо основных подсистем, полное PLM-решение может также включать: CAPP - систему - система для планирования производственных процессов; MPM – систему - для моделирования и управления производственными процессами; систему цифрового производства – DM; система поддержки эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия – MRO и другие. Поскольку основная цель концепции CALS (ИПИ) состоит в организации взаимодействия между промышленностью и государственным заказчиком системы САПР и ERP считаются внутренними задачами предприятия и в подробностях не рассматриваются, зато значительно большее внимание уделяется послепродажному сопровождению изделий - интегрированной логистической поддержке (ИЛП).

Во всех вышеуказанных технологиях и системах рассматривается в основном информационная интеграция, а также не учитываются как

экологические, так и техногенные факторы производственной деятельности. Поэтому важной и актуальной проблемой является разработка интегрированной интеллектуальной компьютеризированной системы (системы типа ИКС-"Х"), которая является единой информационной системой, построенной на основе принципов системного подхода и концепции 4-х "И", т.е. с максимальной интеграцией, интеллектуализацией, индивидуализацией и единой информационной базой, принципом максимального учета «НЕ- и МНОГО -факторного» синтеза, а также максимально возможной экологизацией производственных процессов (т.е. на основе концепции "4-х "И" + 2"). Системы типа "Х" относятся к классу больших и сложных логистических интегрированных систем с элементами интеллектуализации [3,4].

В отличие от известных работ, в частности, [1,2], здесь предложены следующие направления интеграции и интеллектуализации моделирования, управления и принятия решений [3,4], а именно:

А. *направления интеграции подсистем в системе "Х"*. интеграция баз данных и знаний и создание единого банка данных с распределенной обработкой (т.е. информационная интеграция); техническая интеграция и создание неоднородной локальной информационно-компьютерной сети АРМ и рабочих станций; математическая, алгоритмическая и программная интеграция по уровням иерархии.

В. *направления и уровни интеллектуализации в системе "Х"*. интеллектуализация АРМ всех уровней; интеллектуализация регуляторов на основе активных экспертных систем со смешанной базой знаний, в том числе с нечеткой; интеллектуализация интерфейсов программных пакетов системы; интеллектуализация задач проектирования, контроля и диагностирования объектов углеобогатительной технологии.

Для реализации всех указанных свойств системы в комплексе необходимо осуществить синтез ИАСУ как логистическую систему предприятия в виде интегрированной иерархической структуры, предложенной в работах [3,4]. В разработанной интегрированной системе учтены все основополагающие подсистемы логистической системы предприятия, а именно: автоматизированная система организационно-экономического и экологического управления с элементами искусственного интеллекта и на единой информационной базе, которая включает в свой состав подсистему менеджмента, подсистему экологического мониторинга и подсистему маркетинга; подсистему оперативного диспетчерского управления; производственно - транспортную подсистему, управляемые АСОДУ и АСУ ТП на базе гибридных (гибких) экспертных систем с нечеткой базы знаний и моделей, а также СИУ и СППР [3,4].

Авторами данной работы разработана интегрированная компьютеризованная система эколого-экономического мониторинга, моделирования и управления (СЭЭМУ) техногенным промышленным предприятием – ТПП, которая представлена в виде 3-х уровневой структуры, функционирующей в условиях нестабильности. *(Это новая парадигма управления сложными системами и технологическими процессами, в т.ч., техническими системами).* Данная система основывается на следующих базовых принципах и результатах [3,4]: концепции, принципы, комплекс нелинейных моделей (около 30 как интегральных, так и локальных моделей, которые образуют математическую базу системы), методы принятия решений и ЭЭУ; интегральные критерии (экономические, экологические, технологические, транспортные и др.); использование идеи «5-и полюсника», вместо традиционного 4-х полюсника, т.е. выход ТПП представлен как 2 набора выходов: «полезный» и «вредный»; использование и представление смешанной информационной базы: детерминированной, стохастической, множественной и нечеткой для ЭЭМУ ТПП; интеллектуализация СЭЭМУ и др.

Предложенная парадигма СЭЭМУ применима для большого числа разных сложных систем и процессов техногенного типа.

В качестве примера авторами предложена вариант решения задача оценки стоимости ЖЦ изделий ж.д. транспорта, в частности, предложена параметрическая модель стоимости жизненного цикла технических систем железнодорожного транспорта. (В печати) [5].

Литература:

1. Судов Е.В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели. - М.: ИД "МВМ", 2003. - 264 с.

2. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS / ИПИ: уч. Пособие для студ. вузов/[А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров]. - М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 304с.

3. Рамазанов С.К. Модели и информационные технологии эколого-экономического управления производственной системой в нестабильной среде/Автореф. диссер. на соискание уч. степ. д.э.н., Луганск, 2008. – 40с.

4. Рамазанов С.К. Інноваційні технології антикризового управління економічними системами: монографія/С.К. Рамазанов, Г.О. Надьон, Н.І. Кришталь, О.П. Степаненко, Л.А. Тимашова; Під ред. проф. С.К. Рамазанова. – Луганськ – Київ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – 584 с.

5. Рамазанов С.К., Велігура А.В., Івановська М.В. Параметрична модель вартості життєвого циклу технічних систем залізничного транспорту. (В печати).

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ В ЗОНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Роговий А.С., Залоіло Є.Ю.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

На даний час, у зв'язку зі стрімким зростанням кількості автомобілів, з'явилися проблеми функціонування транспортних потоків, особливо в зоні залізничних переїздів, що призводить до зниження безпеки руху транспортних засобів залізничним переїздом та до зменшення пропускної здатності і швидкості проходження цих елементів залізничної інфраструктури. Тому актуальним стає більш точне моделювання руху в зоні залізничних переїздів, на основі методів імітаційного моделювання. На даний момент методи ефективності проектних рішень з організації дорожнього руху через залізничний переїзд мало ефективні. У такий спосіб не забезпечуються оптимальні умови за такими ознаками, як безпека руху і втрати часу.

Імітаційна модель транспортних потоків, що використалася для оптимізації рішень з організації дорожнього руху на залізничному переїзді формалізована на основі поставленої мети водія автомобіля тримати відстань до автомобіля-лідера в межах від мінімально безпечного до максимального припустимого. При цьому безліч теорій і досліджень вказують на те, що розподіл інтервалів у вільному потоці наближений до показового. Таким чином розподіл Пуассона буде найбільш правдивим для транспортних потоків без наслідків. Рекомендована вдосконалена розрахункова модель транспортних потоків може бути використана як ефективний спосіб для дослідження «групового» руху автомобілів, що знаходяться в зоні залізничного переїзду.

Для підвищення якості оцінки проектних рішень в зоні залізничного переїзду має бути обов'язково проведений ряд досліджень, які спрямовані на визначення параметрів, що характеризують транспортні потоки в різних дорожньо-транспортних ситуаціях. Звідси йде, що можна оптимізувати проектні рішення за економічними критеріями.

Література:

1. Врубель, Ю. А. организация дорожного движения : в 2ч. / Ю. А. Врубель. – Минск : Белорус. фонд безопасности дорож. движения, 1996. – Ч1 , 2 – 328 с.
2. Баваров, Б. Н. Исследование характеристик движения автомобилей для проектирования пересечений автомобильных дорог с железными дорогами в одном уровне : автореф. … дис. Канд. Техн. Наук : 05.22.03 / Б. Н. Баваров ; МАДИ. – Москва, 1978. – 21 с.

3. Кисляков, В. М. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов / В. М. Кисляков, В. В. Филиппов, И. А. Школяренко. – Москва : Транспорт, 1979. – 200 с.

4. Сильянов, В. В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В. В. Сильянов. – Москва : Транспорт, 1977 – 303 с.

5. Дрю, Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю. - Москва : Транспорт, 1980.- 189 с.

6. Гавролов, А. А. Моделирование дорожного движения / А. А. Гаврилов – Москва : Транспорт,1980. – 300 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ СУЧАНСОЇ РИНКОВОЇ СИТУАЦІЇ

Роговий А.С., Коваленко І.М.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

На сьогоднішній день залізниці є стратегічним перевізником продовольчих товарів у країні, від якості яких залежить продовольча безпека будь-якої країни. Складні кліматичні умови й особливості підтримки температури вантажу зажадали від залізниць створення спеціальної інфраструктури, що включає в себе рефрижераторні вагонні депо, заводи з ремонту ізотермічних вагонів і пункти технічного обслуговування й екіпірування рефрижераторного рухомого складу [1, 5]. Для перевезень швидкопсувних вантажів використаються складні енергетичні системи, оснащені холодильно-опалювальним і вентиляційним устаткуванням. Моральна й фізична зношеність рефрижераторного рухомого складу привела до того, що частина обсягу перевезень переходить до більш коштовного автомобільного транспорту, з відповідним збільшенням вартості доставки продовольчих товарів населенню [2-4].

Середній вік вагонів, побудованих ще в часи СРСР, становить більше 20 років. Залежно від року випуску щорічне їх вибуття по строку служби визначається в середньому тисячами одиниць. Поповнення експлуатаційного парку новими вагонами припинено в 1993 році. Вагонобудівні заводи Німеччини й Росії, що раніше випускали спеціалізований рухомий склад для залізниці, на даний час перепрофільовані. Як показали дослідження ситуація, що виникла здатна привести до практично повної втрати спеціалізованих транспортних засобів у найближчі п'ять років [4].

Таким чином, структурні зміни в парку транспортних засобів для перевезення швидкопсувних вантажів надалі приведуть до того, що найближчим часом вони не зможуть задовольняти необхідні потреби, і повній втраті спеціалізованих транспортних засобів для перевезень швидкопсувних вантажів [2-4].

Нові технічні рішення [4] дозволять підвищити екологічну безпеку й ефективність експлуатаційної роботи енергетичного встаткування спеціалізованих транспортних засобів шляхом заміни екологічно небезпечного холодоагенту R12 озонобезпечним аналогом з обліком його термодинамічних характеристик.

Згідно попередніх розрахунків, строк окупності вкладень в організацію виробництва термоконтейнерних енергетичних комплексів становить не більше 3-х років

Згідно розрахунків, проведених в [4], перевезення двох контейнерів по залізниці на відстань 1500 км нижче автомобільної в 3,4 рази - із застосуванням платформ загального парку й практично в 4 рази - при використанні платформ власних, або орендованих. Що дозволяє залізничним відправленням конкурувати із широко розповсюдженими на автомобільному транспорті сідельними автопоїздами-контейнеровозами, які здатні перевозити один 20-футовий контейнер повною припустимою масою 26 тонн і висотою 2438 мм.

Література:

1. Панферов, В.И. Оптимизация режима прерывистого отопления / В.И. Панферов, А.Н. Нагорная, Е.Ю. Пашнина // Проблемы теплоэнергетики: материалы Всероссийской науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – С. 31-32.
2. Каехтина Р.И. Технология перевозки скоропортящихся грузов: Учеб. пос. – М.: РГОТУПС, 2001. –108 с.
3. Мироненко В. К. Вплив кількості груп призначень місцевих вагонів у складах поїздів на розміри передавального руху та терміни доставки вантажів [Текст] / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк // Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте : материалы Второй Международной науч.-практ. конф. – Т. 1. — Киев, 2007. – С. 210–211.
4. Науменко, Сергей Николаевич. Разработка и исследование энергетических систем для железнодорожных перевозок скоропортящихся грузов : диссертация ... доктора технических наук : 05.14.01 / Науменко Сергей Николаевич; [Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ) МПС РФ].- Москва, 2008.- 271 с.
5. Тертеров М. Н. Доставка скоропортящихся грузов. –М.: Транспорт, 1992. – 167 с.

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДАХ

Роговий А.С., Коваль О.П., Залоіло Є.Ю.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Забезпечення безпеки руху транспортних засобів автомобільного та залізничного транспорту через залізничні переїзди є нагальною та актуальною проблемою, внаслідок високого зростання автомобільного парку і відповідно збільшення інтенсивності руху транспортних потоків на міських вулицях та дорогах. Аналіз статистичних даних свідчить, що 75% ДТП у містах відбувається на перехрестях. Понад 90% від загальної кількості смертельно травмованих у них – це особи працездатного віку [1, 3].

Результати аналізу досліджень, спрямованих на динаміку руху транспортних засобів на залізничних переїздах свідчать про те, що взаємодія транспортних потоків є складним явищем, й спрощені оцінки конфліктних точок дають можливість отримати лише приблизне уявлення про існуючу ситуацію на тому чи іншому перехресті на одному рівні. Тому для адекватної оцінки конфліктних точок на залізничних переїздах необхідно виходити насамперед із урахування різнобічних факторів, у тому числі й динамічних параметрів конфліктуючих транспортних потоків [3-5].

На основі виконаної комплексної оцінки потенційної небезпеки руху на залізничних переїздах отримано, що використані в них підходи та моделі принципово не можуть враховувати умови дорожнього руху. Істотність впливу окремих факторів на складність і рівень небезпеки переїздів можна визначити за допомогою методів статистичного аналізу.

Отримані ступені небезпеки переїздів, що виражені в чисельних показниках, можуть використовуватися у практичній діяльності служб організації дорожнього руху та організації залізничних перевезень – як для прийняття оперативних рішень щодо підвищення рівня безпеки руху при виборі найнебезпечніших маршрутів, так і у рамках прогнозування наслідків ДТП. У першому випадку це визначення небезпеки діючого переїзду, у другому – передбачення імовірних рівнів аварійності та матеріальних втрат на переїздах, що проектуються.

Література:

1. Бойник А. Б., Германенко О. А. Видеоконтроль опасной зоны железнодорожных переездов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2001. – №. 4. – С. 24-27.
2. Гуржій Т. О. Адміністративно-правова кваліфікація порушень водіями механічних транспортних засобів правил керування //Адміністративне право і процес. – 2005.
3. Єресов ВІ Р. Я. В. Конфліктні ситуації та безпека руху пішоходів //Безпека дорожнього руху України. Наук.–техн. вісник. – №. 2. – С. 10.
4. Клочкова Е. А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. – М. : Литограф, 2008.
5. Роговий А.С. Аналіз підходів до оцінки економічних витрат, що виникають на залізничних переїздах // Роговий А.С., Залоіло Є.Ю. // Інноваційні технології на залізничному транспорті: збірник наукових праць конф., 19-21 вересня 2013 р., Донецьк / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2013. – С. 159-161.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ ІКС

Соломко Д.А., Колодяжна Л.Г.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

В ринкових умовах транспортних послуг гостро постають питання підвищення ефективності роботи залізничного транспорту, в тому числі прикордонних станцій, зниження витрат, зменшення вартості перевезень, дотримання термінів доставки вантажів і забезпечення їх схоронності. Однією з причин простою є невідповідність сучасним вимогам програмного забезпечення автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативного персоналу. Вирішити проблему скорочення простоїв вантажних вагонів на прикордонних станціях можна завдяки використанню в перевізному процесі більш досконалих інформаційних систем.

Вирішенню задачі застосування інформаційних систем в експлуатаційній роботі приділена значна увага в багатьох працях. Так у роботі [1] визначені перспективи розвитку інформаційних систем управління перевізним процесом з метою інтеграції існуючих інформаційних систем в єдину інформаційно-керуючу систему. У [2] розглянуто інтегровану автоматизовану систему управління станцією, яка керує роботою станції в режимі реального часу на основі даних, отриманих з пристроїв

автоматики та за допомогою супутникової навігаційної системи. Сутність досліджень [3] полягає в розроблені комплексу задач та структури логістичної ІКС залізничного транспорту не загального користування, що враховує специфіку технологічних схем взаємодії станцій примикання. У роботі [4] розглянуто підходи до формування інтелектуальних систем управління рухом поїздів з використанням як самого рухомого складу, так і його окремих вузлів та деталей для відстеження строку їх служби. Для удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій запропоновано введення електронної передачі митних документів між країнами, удосконалення лінії обробки інформації, об'єднання операцій, розробку єдиних тарифів для країн-партнерів з міжнародних транзитних перевезень, за допомогою яких частка затриманих вагонів для деяких станцій зменшилась у 1,5 рази.

На основі аналізу досліджень встановлено, що не в повній мірі розглянуто питання формування інформаційно-керуючих систем прикордонних передавальних станцій, не приділено уваги питанням автоматизації технологічних процесів з урахуванням інтелектуальних підходів до технології управління вагонопотоками на прикордонних станціях.

Метою роботи є обґрунтування необхідності формування удосконаленої ІКС прикордонних передавальних станцій для підвищення ефективності роботи залізничного транспорту.

Сучасні технології роботи прикордонних станцій використовують автоматизовану систему комерційного огляду поїздів і вагонів у процесі їх руху з моніторів. Ця система дозволила скоротити комерційний огляд поїздів у середньому на 20 хвилин. Автоматизовані системи, які на даний час експлуатуються на залізничному транспорті України, працюють в режимі відповіді на запит або в режимі регламентних видач. Це дозволяє вести оперативний контроль навантаження та вивантаження вагонів і контейнерів, дислокацію локомотивів і локомотивних бригад, контроль прямування пасажирських поїздів, облік і видачу попереджень у поїзній роботі.

Досвід оптимізації технологій роботи транспортних систем показує, що це можливо за рахунок впровадження ІКС, які побудовані на моделях з урахуванням логістичних принципів. Впровадження логістичних принципів у технологію перевезень базується на використанні сучасних ІКС, які забезпечать зниження витрат залізничного транспорту в середньому на 5 %. Потенційні можливості існуючих інформаційних систем дозволять використати їх в якості основи для нових керуючих систем. Такими стануть системи нового покоління – інтелектуальні системи підтримки прийняття управлінських рішень. Ці системи мають

можливості для нарощування додаткових функцій та подальшої інтеграції в інші системи залізничного транспорту.

Література:

1. Централізація інформаційних ресурсів та формування корпоративного інформаційного середовища на залізничному транспорті / Т.А. Мукмінова, В.Д. Міненко, О.П. Бочаров // Залізничний транспорт України. – 2007. – № 4. – С. 11-14.

2. Прилепин Е.В. Управление маневровой работой в транспортном узле с использованием системы МАРС / Е.В. Прилепин // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 11. – С. 37-38.

3. Сушарін, Є.В. Формування структури інформаційно-керуючої системи залізничного транспорту не загального користування та промислових підприємств / Є.В. Сушарін // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2009.– Вип. № 6. – С. 8-14.

4. Воронин, В.С. Интеллектуальные транспортные системы управления / В.С. Воронин // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 3. – С. 40-42.

АНАЛИЗ РАБОТЫ СТАНЦИИ ПРИМЫКАНИЯ И ППЖТ

Строев А.П., Шворникова А.М., Капустин Д.А.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

В условиях реформирования и развития рыночных отношений в Украине обостряются проблемы взаимодействия путей общего и необщего пользования. Основными пунктами организации взаимодействия являются станции примыкания. От их эффективной работы зависит производственный процесс и экономические показатели предприятий подъездных путей. С другой стороны, станции примыкания напрямую влияют на показатели магистральных железнодорожных перевозок – рентабельность, оборот вагонов, потребный рабочий парк локомотивов и вагонов сети дорог, объемы переработки и др.

Ухудшение ситуации в работе станций примыкания проявляется в том, что увеличиваются сверхнормативные простои вагонов; появляются отказы в приеме и отправлении поездов и подаче-уборке вагонов на подъездные пути; ограничиваются направления и железные дороги для переработки вагонов отдельных компаний-собственников [1-3].

Взаимная связь процесса промышленного производства, промышленных предприятий железнодорожного транспорта (ППЖТ) и станций примыкания осуществляется путем выполнения транспортных операций

для каждого предприятия района, при этом технические средства и финансовые ресурсы, являются основой и используются для выполнения программы перевозки и производства погрузочно-разгрузочных работ. Своевременное и качественное составление указанной программы обеспечивает организацию устойчивых грузопотоков и эффективность всего транспортного процесса. Она объединяет технико-экономические показатели эксплуатационной работы и служит базой для разработки транспортно-финансового плана ППЖТ, основными разделами которого являются [4]:

- объем перевозок, погрузочно-разгрузочных, складских и технологических работ;
- потребность в локомотивах, вагонах и средствах механизации грузовых работ;
- технико-эксплуатационные показатели, смета эксплуатационных расходов, себестоимость тонно-километра и тонны переработанного груза.

Определение этих показателей для ППЖТ имеет отличительную особенность от традиционно установившегося порядка, которая состоит в учете изменений объемов перевозок и погрузочно-разгрузочных работ, возникающих в течение года на обслуживаемых предприятиях промышленного района.

Организация эксплуатационной работы по обслуживанию грузовых фронтов, в своей основе, предполагает наличие постоянного взаимодействия ППЖТ и станции примыкания по целесообразному распределению объемов производства маневровой и погрузочно-разгрузочных работ, средств механизации транспортного процесса и достижения при этом высокой эффективности осуществляемых мероприятий за счет строгого выполнения технологических и временных нормативов и последовательности в обработке маневровых передач, а также наличия достаточного запаса производственных мощностей, гарантирующих своевременную обработку прибывающего и отправляемого вагонопотоков.

Отклонение от этих условий значительно снижает эффективность рассматриваемого метода эксплуатационной работы.

Технология обслуживания грузовых фронтов является эффективной, если она позволяет сократить время обработки вагонопотоков, получить дополнительную экономию материальных средств от сокращения технологического времени работы механизмов, занятых на выполнении погрузочно-разгрузочных операций и т.д., выраженных в сопоставимых величинах, например, в гривнах.

Литература:

1. Корнилов С.Н., Антонов А.Н. Подход к выбору приоритетов при обслуживании производственных подразделений железнодорожным транспортом // Современные проблемы транспортного комплекса России. 2011. № 1. С. 95-99.
2. Багинова В.В., Рахмангулов А.Н., Осинцев Н.А. Контроль вагонопотоков на пути необщего пользования // Мир транспорта. 2010. Т. 31. № 3. С. 108-113.
3. Корнилова М.М., Корнилов С.Н. Направления оптимизации работы станций примыкания в современных условиях // Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. – 2012.
4. Ковальов А.О. Удосконалення технологіі роботи під'їзних колій незагального користування і вантажних станцій магістрального транспорту / автореф. дис. канд. техн. наук / А.О. Ковальов. – Харків, 2006. – 21 с.

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ

Тартаковський Е.Д., Фалендиш А.П., Михеев С.О., Сумцов А.Л.
Українська державна академія залізничного транспорту

Залізниці Російської Федерації охоплюють 85,2 тис. км експлуатаційної довжини магістральних колій, з них майже половина (43,3 тис. км) – електрифіковані двома системами – 3кВ постійного струму та 25 кВ 50Гц змінного.

Єдиним оператором Російських залізниць є компанія "Российские железные дороги" (РЖД). В своїй структурі вона має 16 філіалів – залізниць. Ці залізниці сформовані за територіальним принципом, ще за часів СРСР. Вони мають в своєму розпорядженні 20 400 локомотивів інвентарного парку [1, 2].

Середній вік електровозів РЖД перевищує 26 років, тепловозів - 23 роки. Згідно з розрахунками, до 2015 р. інвентарний локомотивний парк перевищить 19 тис. од. Нових локомотивів має бути близько 40 %. Частка модернізованих машин підніметься до 24%. Крім того, в парку буде перебувати 32 % локомотивів зі вичерпаним терміном служби. Загальний відсоток локомотивів з вичерпаним терміном служби не перевищить 3 - 4 %. Серед них основна частка припаде на маневрові локомотиви. В результаті намічених заходів до 2015 вдасться знизити середній

вік локомотивного парку до 21 року , в тому числі по тепловозів - до 19 років і по електровозах - до 22 років [3].

Для підтримання справного стану та забезпечення заданого рівня надійності на РЖД використовують планово-попереджувальну систему ТОР. Вона затверджена розпорядженням №3р від 17.01.2005 р «О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО РЖД» [4, 5].

Відповідно до цього розпорядження структура ремонтного циклу складається з чотирьох видів ТО, трьох видів поточних ремонтів (ПР), середнього та капітального ремонтів (відповідно СР та КР). При цьому ТО та ПР проводяться в базових депо, а СР і КР на спеціалізованих заводах.

Однак останнім часом з'явилася тенденція переходу від планово-попереджувальний системи ТОР на власних потужностях до системи сервісного обслуговування та ремонту [5 – 8].

Для забезпечення такого переходу була створена компанія з сервісного обслуговування, яка отримала права на проведення ТО та ПР. Перший договір на надання послуг сервісу був укладений в 2010 р. ВАТ «РЖД» з ТОВ «ТМХ-Сервіс». У якості «пілотного» проекту передавалися на обслуговування 185 електровозів 2ЕС5К «Єрмак» в депо Вихоревка Східно-Сибірської дороги. Згодом кількість обслуговуваних локомотивів різних серій було збільшено по всій мережі і в даний час перевищує сім тисяч одиниць [8].

У 2011 р. утворена компанія ТОВ «СТМ-Сервіс». Вона прийняла на сервісне обслуговування 145 електровозів 2ЕС6. Зараз в цій компанії знаходиться вже більше 250 локомотивів. В лютому 2013 р. був укладений договір на сервісне обслуговування пасажирських електровозів ЭП20. Відповідно до нього, виробник, через уповноважену сервісну компанію, несе відповідальність на всьому життєвому циклі локомотива (40 років) за виконання ремонтних робіт власним персоналом на потужностях ВАТ «РЖД».

На початковому етапі практичної діяльності сервісних компаній перед ними було поставлено головне завдання - заповнення «прогалин» постачання, функції контролю змінюваності запасних частин і технології ремонту , визначено взаємовідносини з ними через показники ефективності та надійності.

Більш гнучка та оперативна інтеграція «ТМХ -Сервіс» з виробником локомотивів і заводами «Желдорреммаш» принесла позитивні результати. Направлене між ними співпрацю на своєчасне забезпечення оригінальними запасними частинами, а також ряд модернізацій з підвищення технічної надійності, дозволили :

- на 15 % знизити час простою електровозів на планових видах ремонту ТР-1 по відношенню до локомотивів, які обслуговує РЖД;

- на 42 % скоротити час простою тепловозів при неплановому ремонті, у тому числі на 30 % - простий з рекламацій;

- на 3 % знизити сумарний час логістичних та адміністративних затримок.

Таким чином введення сервісного обслуговування дозволило значно скоротити витрати на систему ТОР для дослідного проекту, особливо час простою локомотива на планових і непланових видах технічного обслуговування та ремонту [8].

Виходячи з наведеного матеріалу можна зробити наступні висновки:

- Стан локомотивного парку РЖД є важким. Для його оновлення передбачається закупівля нових та модернізація наявних локомотивів. Завдяки цим заходам частка локомотивів з вичерпаним терміном служби, до 2015 р., скоротиться до 3 – 4%.
- Основною системою утримання ТРС на залізницях Росії залишається планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту.
- Останнім часом створюється система сервісного утримання ТРС спеціалізованими компаніями. В якості площ для проведення ТО та ПР використовують існуючи ремонтні депо.
- Система сервісного утримання ТРС на сьогоднішній день застосовується лише до нових локомотивів.
- Спеціалізовані компанії з сервісного обслуговування створюються на базі виробників ТРС та тісно взаємодіють з ними при організації системи утримання.
- Перший досвід використання системи сервісного утримання локомотивів на залізницях РЖД доводять перспективність цього напрямку.

Література:

1. ОАО РЖД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rzd.ru
2. Ильин Ю. Локомотивный парк полуюрского периода. [Текст]. / Ю. Ильин. – Отечественные записки, 2013. – Вып. №3 (54). – с.
3. Карякин А. В. Обеспечить надежность парка локомотивов. [Текст]. / А.В. Карякин. – Локомотив, 2007. – №8. – с. 4 – 8.
4. О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО РЖД
5. Никифоров В.А. О системе технического обслуживания тепловозов. [Текст]. / В.А. Никифоров. – Вестник ВНИИЖТ, 2013. – № 1. – с. 46 – 51.

6. Планово-предупредительной системе требуется оптимизация. [Текст]. – Локомотив, 2013. – № 3. – с.

7. Ламкин А.Г. Начинается сервисное обслуживание локомотивов. [Текст]. / А.Г. Ламкин – Локомотив, 2013. – №10. – с. 4 – 8.

8. Лебедев А.А., Ламкин А.Г. Концепция и целевая модель сервисного обслуживания локомотивов в ОАО «РЖД». [Текст]. / А.А. Лебедев, А.Г. Ламкин – Локомотив, 2013. – №11. – с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДИЗЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тимофеева Л.А., Тимофеев С.С., Дёмин А.Ю., Ягодинский Е.С.
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Рациональное использование остаточного ресурса деталей является основным фактором повышения экономической эффективности капитального ремонта агрегатов транспортной техники.

Как показывает практика, около 75% деталей после разборки агрегатов, поступивших в капитальный ремонт, имеют большой остаточный ресурс и могут быть использованы повторно после восстановления с затратами, не превышающими 40-60% стоимости новых деталей.

Известно, что двигатели транспортной техники за весь срок службы ремонтируют до 5 раз. Ресурс двигателя после ремонта по сравнению с ресурсом нового двигателя составляет 30-50 %, хотя по техническим условиям должен быть не ниже 80 %.

Работоспособность двигателя, стабильность его технико-экономических характеристик в процессе эксплуатации в значительной степени зависят от срока службы и состояния коленчатого вала.

Основными причинами отказов коленчатых валов являются износ и задир шеек. Задиры и повышенной износ шеек наблюдается на всех типах дизелей независимо от твердости шеек. Задир шеек и расплавление антифрикционного слоя вкладышей, как правило, приводят к деформации коленчатых валов, реже — к поломке вала.

Технологический процесс ремонта и восстановления коленчатого вала предусматривает не только восстановление нарушенных в процессе эксплуатации геометрических параметров, но и, главным образом, сдерживание тех разрушительных процессов, которые естественным образом протекают на поверхности детали. Поэтому, при достаточно большом количестве способов восстановления коленчатых валов, актуальной задачей до сих пор является поиск новых эффективных техноло-

гий ремонта, обеспечивающих повышение ресурса их рабочих поверхностей.

Таким способом может быть комплексная технология, включающая в себя термическую обработку и нанесение антифрикционного слоя в одном технологическом цикле.

Особенностью данной технологии является то, что после термической обработки традиционным способом и закалки ТВЧ, изделие погружают в раствор солей силикатов. Этот раствор состоит из элементов, которые образуют на поверхности детали антифрикционный слой, что обеспечивает износостойкость и задиростойкость покрытия.

Для выявления влияния комплексной обработки на работоспособность пары шейка-вкладыш, были проведены сравнительные лабораторные исследования на образцах материалов, из которых изготовлены коренные и шатунные шейки коленчатого вала, а также их вкладыши (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав исследуемых образцов материалов

Материал	Содержание химических элементов, %										
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Ma	Cu	As	Fe
Чугун ВЧ 60-2	3,3-3,5	2,3-3,5	0,6-0,7	0,015	0,09	0,4-0,6	1,01-1,2	0,9-1,1	-	-	-
Сталь 10 ГОСТ 1050-88	0,07-0,14	0,17-0,37	0,35-0,65	до 0,04	до 0,035	до 0,15	до 0,25	-	до 0,25	до 0,08	~ 98

Оценка эксплуатационных свойств проводилась согласно требованиям ГОСТ 23.224-86 и РД 50-339-82 на машине трения СМЦ-2.

Результаты испытаний сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты по износу, задирообразованию и коэффициенту трения в классическом варианте термообработки и с нанесением антифрикционного покрытия

Вид обработки	Износ, мм	Нагрузка задирообразования, кН	Значение коэффициента трения, *f*
Термическая обработка	0,32	1,7	0,17
Комплексная обработка	0,1	2,0	0,01-0,02

Результаты проведенных исследований по применению комплексной технологии обработки, позволили заключить следующее:

− значение износа и значение коэффициента трения в модифицированном поверхностном слое уменьшилось;

− нагрузка задирообразования, в сравнении с классической обработкой, увеличивается.

Полученные новые эксплуатационные свойства поверхности позволяют повысить работоспособность пары шейка-вкладыш и коленчатого вала в целом.

Все это дает основание использовать комплексную технологию восстановления в ремонтном производстве коленчатых валов дизелей транспортного назначения.

Литература:

1. Анализ эффективности существующих методов ремонта коленчатых валов дизеля 5Д49 [Электронный ресурс] / Сб. науч. тр., Укр. гос. ак-я. ж/д транспорта – Режим доступа: URL: http://www.nbuv.gov.ua /portal/natural/Znpudazt /2009_107/n107-71. −2009 г. − Загл. с экрана.

2. Дискретная обработка − эффективный способ упрочнения деталей машин [Электронный ресурс] / Вестник НТУ "ХПИ" – Режим доступа: //http://vestnik.kpi.kharkov.ua/files/ Наукова_періодика/mekhmash/2010_1/ 8Savch.pdf. − 2010 г. − Загл. с экрана

3. Повышение надежности трибосистемы «шейка коленчатого вала – вкладыш подшипника» судовых среднеоборотных дизелей технологическими методами [Электронный ресурс] / материалы международной науч.-практ. интернет − конф., 18−29 июня 2013 г. – Режим доступа: URL: http:// www.sworld.com.ua /index.php/ru /transportation-213/maintenance-and-repair-of-transportation-213/18291-213-425. − 30.06.2013 г. − Загл. с экрана

4. Нечаев, Г. И. Улучшение эксплуатационных характеристик подвижного состава за счёт улучшения технологии ремонта его узлов [Текст] / Г. И. Нечаев, О. М. Балицкая // Вісник СНУ ім. В. Даля. − 2011. – № 4 (158) ч. 2. − С. 126-131.

5. Дьяченко, С. С. Исследование ремонтопригодности тепловозного коленчатого вала [Текст] / С. С. Дьяченко, Б. В. Савченков, В. Г. Гончаров, И. В. Понамаренко, С. И. Аксенова, В. М. Сапожников //Локомотив-информ. −2007. − август − С.16−17.

6. Шапкин, Н. П. Органомодифицированные алюмосиликаты как геомодификаторы трения [Текст] / Н. П. Шапкин, Л. Б. Леонтьев, А. Л. Леонтьев, А. Л. Шкуратов // Журнал прикладной химии. − 2012. – Т. 85, вып. 10. − С. 1570−1576.

7. Y. Lin, M.J. Kramer, A.J. Thom, and M.A. Kine. Oxidation Behavior of Multiphase Nb-Mo-Si-B Intermetallics // Metallurgical and Materials Transactions. A. 2005, v. 36, p. 601−608.

8. Tatsuo Tabaru et al. Develomment of Mo - (Si, Al)$_2$ - Base Oxidation - Resistant Coating on Nb - Base Structural Materials // Metallurgical and Materials Transactions. A. 2005, v. 36, p. 617−626.

9. Тимофеев, С. С. Влияние технологических параметров алюмохромофосфатирования на эксплуата-ционные свойства деталей цилиндро-поршневой группы дизелей [Текст] / С. С. Тимофеев, И. И. Федченко, В. Н. Остапчук // Зб. наук. праць НТУ "ХПІ" Резание и инструмент в технологических системах. − 2007. − №72. − С. 155−159.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗМЕРЗАННІ ВАНТАЖІВ

Турпак С.М.
Запорізький національний технічний університет

Організація роботи під'їзних колій промислових підприємств в зимовий період ускладнюється не тільки утворенням перешкод для руху транспорту, але й змерзанням вантажів у залізничних вагонах. Технологічний процес доставки та вантажопереробки доповнюється операцією по відновленню сипкості вантажів. Існують різні пристрої, кожен з них потребує затримки руху вагонів на певний проміжок часу. Деякі пристрої можуть розміщуватись безпосередньо перед пунктом вивантаження вагонів та призначені для певного вантажу, деякі розміщуються відокремлено та обслуговують різні вантажопотоки. У першому випадку організація обробки вантажопотоку може не потребувати додаткових транспортних ресурсів у вигляді тягового рухомого складу. При обслуговуванні окремих крупних пунктів відновлення сипкості вантажів, наприклад, гаражів розморожування вагонів, визначення потреби у тягових ресурсах ускладнюється. Кількість локомотивів на станціях, які обслуговують пристрої розігрівання вантажів, залежить від багатьох факторів та оптимізація роботи цієї системи є складною науковою задачею.

Доцільним є напрямок розробки типових імітаційних моделей, які можуть бути використані при оптимізації транспортних процесів та можуть бути реалізовані на сучасних програмних засобах. При розробці моделі розморожування вантажів необхідно врахувати наступні особливості транспортної системи: вагони зі змерзлими вантажами надходять у складі маршрутних та збірних составів (разом з вагонами, які не потребують відновлення сипкості вантажів); у пристрій розморожу-

вання вагони подаються партіями, переважно у кількості, яка відповідає місткості відповідної камери розігрівання; після розігрівання вагони подаються до пункту вивантаження, якщо він вільний.

Розглянемо типову базову структурну схему імітаційної моделі розморожування вантажів металургійного підприємства, яка складається з наступних стандартизованих елементів: генераторів замовлень; черги обслуговування; пристроїв обслуговування; пристроїв розподілу; блокаторів замовлень; знищувачів замовлень.

Замовлення-вагони надходять групами (составами) до черги – колії приймання вагонів вхідної промислової станції місткістю $Q_{вх}$. Імітація розформування составів здійснюється за допомогою елементу затримки замовлень на певний проміжок часу $t_{пер}$.

Після цієї операції вагони сортуються по двох чергах: черга місткістю $Q_{пр}$ для накопичення вагонів на станційних коліях підприємства з вантажами, які не потребують розігрівання; черга місткістю $Q_{тех}$ для накопичення вагонів з вантажами, які потребують розігрівання. З останньої, з урахуванням часу виконання маневрових робіт $t_{под}$ із постановлення вагонів до камер місткістю Q_{pj}, вагони потрапляють до вільних елементів, які імітують їх розігрів шляхом затримки на час t_{pi}. Подавання наступних партій заявок блокується до моменту звільнення камер, тобто у разі виконання умови:

$$Q_{p_j} = \max, \quad j = 1...n \tag{1}$$

де Q_{pj} – місткість j-ї камери розігрівання у вагонах;

n – загальна кількість камер.

Після відновлення сипкості вантажу, вагони потрапляють до відповідних елементам затримки черг пунктів вивантаження. При цьому елементами блокування не допускається подавання чергових партій замовлень-вагонів у камери розігріву до тих пір, поки не звільниться відповідний елемент затримки та не з’явиться місце у черзі, яку він обслуговує.

Вихід з черг камер пристрою розморожування також блокується у разі відсутності вільних місць у чергах вантажних пунктів (тобто при наявності попередньо поданих вагонів на фронті вивантаження). Дана умова потрібна для недопущення повторного змерзання розігрітого вантажу внаслідок очікування вивантаження поза камерами.

Простій в пристрої розігрівання триває при виконанні умови:

$$Q_{вп_z} > 0, \quad z = 1...m \tag{2}$$

де $Q_{\text{вп}_z}$ – кількість вагонів, які знаходяться на z-му пункті;

m – кількість вантажних фронтів.

Більший рівень адекватності може бути досягнуто у разі використання замість виразу (2) умови:

$$t_{\text{зр}_j} + t_{\text{пв}_z} \geq t_{\text{зв}_z}, \qquad (3)$$

де $t_{\text{зр}j}$ – час закінчення розігрівання вантажу у j-й камері;

$t_{\text{пв}z}$ – час подавання вагонів до відповідного z-го пункту;

$t_{\text{зв}_z}$ – час закінчення вивантаження вагонів на z-му пункті.

Паралельно здійснюється передавання замовлень з черги, в якій накопичуються вантажі, що не потребують розморожування.

Завершує структуру програми елемент знищення замовлень.

Адекватність даної схеми реальному процесу може бути підвищена шляхом використання ресурсів, адже час переміщення вагонів залежить від кількості локомотивів. Ще більший рівень адекватності моделі може бути досягнуто врахуванням обмежень, які задаються схемою колійного розвитку станції, яка обслуговує пристрій розморожування, наприклад, шляхом побудови схеми транспортної мережі. Така модель буде більш складною, потребує значних витрат часу на налагодження та може бути використана лише для певного підприємства, на відміну від типових моделей.

Оптимізація транспортно-технологічних процесів може бути виконана за критерієм мінімізації загальних витрат шляхом збалансованого використання транспортних, технологічних та вантажних ресурсів (вагонів, локомотивів, засобів відновлення сипкості та вантажних засобів). Цей баланс може бути встановлений шляхом прогону моделей при різних параметрах роботи шляхом оцінки вихідних показників: простою вагонів, часу використання локомотивів, камер розморожування та вантажних фронтів.

Практичні рекомендації можуть бути використані як при оперативному управлінні перевезеннями, так і при довгостроковому плануванні розвитку транспортної системи (будівництво нових вантажних пунктів, камер розморожування та ін.).

Висновки. Розроблено типові імітаційні моделі дискретно-подійного типу доставки вантажів при їх змерзанні, які можуть бути використані на різних підприємствах та дозволяють визначити оптимальну кількість локомотивів, які обслуговують пристрій розморожування. Оптимізація транспортно-технологічних процесів при змерзанні

вантажів може бути виконана за допомогою запропонованих моделей за різними критеріями – мінімумом часу простою вагонів, мінімальною довжиною черги, мінімальним часом непродуктивного простою вагонів у камерах тощо. Запропоновані типові моделі можна інтегрувати у більш складні системи, які імітують роботу транспорту.

Література:

1. Ивахненко А.Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным / А.Г. Ивахненко, Ю.П. Юрачковский. – М.: Радио и связь, 1987. – 120с.
2. Советов Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев // Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 343с.
3. Вавилов А.А. Имитационное моделирование производственных систем / Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР А.А. Вавилова. – М.: Машиностроение; Берлин: Техника, 1983. – 416с.
4. Турпак С.М. Імітаційне моделювання вхідних вагонопотоків під'їзної колії промислового підприємства / С.М. Турпак // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – №5, 2013. – С.75-80.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО И АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ КОЛЕСНЫХ ПАР ЛОКОМОТИВА В ПЛАНЕ

Ульшин В.А., Клюев С.А.

Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля

Рассмотрена разработка программного и аппаратного обеспечения для создания системы автоматического управления положением колесных пар локомотива в плане. Реализация системы автоматического управления положением колесных пар в рельсовой колее выполнено с использованием управляющего компьютера и микропроцессорного блока управления. Управление регулируемыми поводками колесных пар локомотива осуществляется электромагнитными клапанами с помощью автоматической системы регулирования давления воздуха.

Все устройства, входящие в систему управления положением колесной пары в рельсовой колее, составляют единую замкнутую систему, в которой электрические и механические и гидравлические процессы неразрывно связаны между собой.

Алгоритм работы управляющего устройства реализуется на персональном компьютере и загружается в микроконтроллер посредством программного обеспечения.

Процесс преобразования алгоритма управления в код управления осуществляется с помощью:

1. Real-time Workshop, Visual C с использованием toolbox Real Time Target для ПК.

2. Tasking CrossView compiler version 8.0 r2, и Minimon с использованием toolbox Embedded Target for Infenion C166 Microcontrollers для микроконтроллера.

В качестве модели управляемой колесной пары локомотива в плане, используется компьютерная модель, работающая в режиме реального времени в программной среде Matlab/Simulink и связанная с платой ввода/вывода AD512 с отлаживаемым микроконтроллером C166.

Для реализации системы автоматического управления положениям колесных пар в рельсовой колее в плане предложено использовать операционную систему реального времени QNX, систему управления базами данных реального времени, которые работают на аппаратной платформе COMPACTRIO при доступном уровне капиталовложений для внедрения.

Литература:

1. Meli E. A railway vehicle multibody model for real time applications / Meli E., Malvezzi M., Papini S., Pugi L., Rinchi M., Rindi A. //, Vehicle System Dynamics, 46(12), PP. 1083-1105, 2008.
2. Mei T.X. Mechatronic solution for high-speed railway ve-hicles / Mei T.X., Nagy Z., Goodall R.M., Wickens A.H. // Control Engineering Practice. – 2002. – vol. 10. – PP. 1023-1028.
3. Maki Y., Building a railway vehicle model for hardware-in-the-loop simulation / Maki Y., Shimomura T., Sasaki K., // QR of RTRI. – 2009. -№50(4). – PP.193–198.
4. Корзина И.В. Имитационная модель электровоза для отладки микропроцессорных систем управления // Дисс. канд. техн. наук: 05.22.07. – М.: МИИТ, 2007.
5. Спирягин М.И. Выбор направлений для создания мо-дели системы управления транспортным средством / Спирягин М.И. Спирягин В.И., Клюев С.А. // Вестник Восточноукр. нац. ун-та. – Луганск: СНУ. – 2007. - Вип. 12(118). – С. 203-208.
6. Спірягін М.І. Аналіз баз даних для створення системи керування транспортним засобом / Спірягін М.І., Спірягін В.І., Спірягін К.І., Клюєв С.О. // Вестник Восточноукр. ун-та. – Луганск: ВНУ им. В.Даля, 2008. – Вип №4 (122). – С. 238-243.

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГІБРИДНИХ ЛОКОМОТИВІВ З УРАХУВАННЯМ ТЕХНІЧНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ

Фалендиш А.П., Володарець М.В., Гатченко В.О.
Українська державна академія залізничного транспорту
Донецький інститут залізничного транспорту

Можливим способом підвищення економічності експлуатації маневрових тепловозів є заміна існуючої дизель-генераторної установки на дизель-генераторну установку малої потужності з накопичувачем енергії, тобто створення, так званого, гібридного локомотива. Виникає необхідність у вирішенні питань, що пов'язані з вибором типів і характеристик локомотивів, що мають гібридний привід. Ці питання завжди знаходили відображення у дослідженнях вчених і спеціалістів залізничного транспорту і є дуже актуальними, особливо в наш час. В роботах таких вітчизняних і закордонних вчених [1-10] розглядались питання визначення та обґрунтування основних показників локомотивів, а в деяких роботах розглядались і гібридні локомотиви; розглядались питання як модернізації існуючих локомотивів гібридним приводом, так і створенням нових гібридних локомотивів, наведено багато принципових схем локомотивів з різними типами гібридного приводу та структурними елементами.

Проте виникає необхідність у вдосконалені методів і моделей визначення техніко-економічних показників локомотивів з метою адаптації їх до гібридного рухомого складу з урахуванням технічних параметрів локомотиву, показників експлуатації і вартісних показників.

Проте виникає необхідність у вдосконалені методів і моделей визначення техніко-економічних показників локомотивів з метою адаптації їх до гібридного рухомого складу з урахуванням технічних параметрів локомотиву, показників експлуатації і вартісних показників.

Для визначення техніко-економічних параметрів гібридного локомотиву було складено модель, яка включає наступні етапи розрахунку: вибір та формування вихідних даних для визначення техніко-економічних показників гібридного локомотиву; вибір та визначення параметрів накопичувача електроенергії та силового агрегату; визначення основних параметрів електричної передачі тепловоза; побудова зовнішньої характеристики тягового генератора; побудова регулювальної характеристики електропередачі; побудова тягової характеристики тепловоза; вивід кінцевих результатів розрахунків

Для визначення параметрів накопичувача енергії та силового агрегату розроблено модель визначення необхідної енергоємності накопичувача енергії та потужності силової установки для маневрового тепловозу із гібридною передачею потужності.

Складено алгоритм програми розрахунку необхідної енергоємності накопичувача енергії та потужності силової установки маневрового тепловозу із гібридною передачею, який зображено на рис.1.

На основі запропонованого алгоритму було розроблено програму розрахунку необхідної енергоємності накопичувача енергії та потужності силової установки маневрового тепловозу із гібридною передачею за допомогою пакету програм Mathcad.

Застосування програми при проектуванні маневрового тепловозу із гібридною передачею потужності дозволить визначити раціональні співвідношення його силової установки і накопичувача енергії.

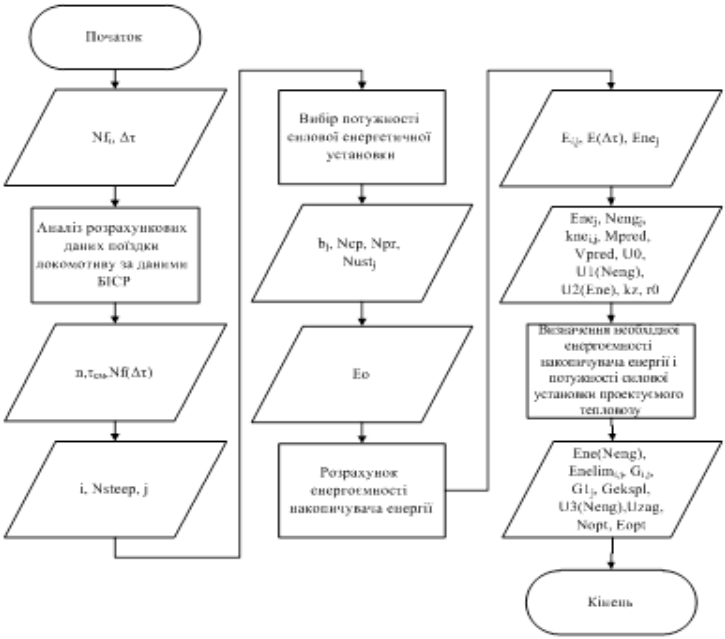

Рис. 1. Алгоритм підпрограми розрахунку необхідної енергоємності накопичувача енергії та потужності силової установки маневрового тепловозу із гібридною передачею

Література:

1. Воронько, В. А. Обоснование выбора параметров маневровых и промышленных тепловозов с учетом условий эксплуатации [Текст]: дисс. канд. техн. наук / В.А. Воронько.-М., 2005г. 148 с.

2. Михальченко, Г.С. Теория и конструкция локомотивов: Учебник для вузов ж.-д. транспорта [Текст] / Г.С. Михальченко, В.Н. Кашников, В.С. Коссов, В.А. Симонов.— М.: Маршрут, 2006. — 584 с.

3. Варакин, А.И. Маневровый и универсальный локомотив с гибридной силовой установкой и накопителем энергии на базе электрохимиеских конденсаторов / А.И. Варакин, И.Н.Варакин, В.В. Менухов //Наука и техника транспорта, 2007. № 12, с. 34 – 40. http:/www.elibrary.ru/item.asp?id=9516479.

4. Коссов, Е.Е. К вопросу выбора мощностных характеристик перспективного автономного тягового подвижного состава [Текст] / Е.Е. Коссов, В.А. Азаренко, М.М. Комарицкий // Наука и транспорт. -2007.-С. 20-21.

5. Никипелый, С. О. Повышение эффективности работы тепловозов при применении накопителя энергии в силовой цепи [Текст]: дис... канд. техн. наук / С. О. Никипелый. - М., 2011. - 167 с.

6. Сергієнко, М.І. Оцінка ефективності можливих варіантів модернізації енергетичної установки маневрового тепловоза ЧМЭ3 [Текст] / М. І. Сергієнко, В.І. Пелепейченко, О.І. Гончарів, Д.О. Гордієнко // Залізничний транспорт України. - 2011. - № 6. - С. 35-38.

7. Сергієнко, М.І. Оцінка ефективності застосування накопичувачів електроенергії в енергетичній установці дизель-поїзда ДЕЛ-02 [Текст] / М. І. Сергієнко, М.В. Панасенко, В.І. Пелепейченко, Д.О. Гордієнко // Залізничний транспорт України. - 2011. - № 4. - С. 29-35.

8. Wolfs, P. 2005. Energy Storage Options for Hybrid Diesel Electric Shunting Locomotives, in Negnvitsky, M. (ed), Australasian Universities Power Engineering Conference AUPEC 2005, Sep 25 2005, pp. S123-S123. Hobart, Tasmania: University of Tasmania.

9. Akli, C.R.; Sareni, B; Roboam, X; Jeunesse, A. Integrated optimal design of a hybrid locomotive with multiobjective genetic algorithms. (2009) International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, vol. 30 (n° 3-4). pp. 151-162. ISSN 1383-5416.

10. Liudvinavičius, L. Lingaitis, L.P. Locomotive kinetic energy management. // Transport Problems: an International Scientific Journal;Sep2011, Vol. 6 Issue 3, pp. 135-142.

11. Liudvinavičius L., Lingaitis L.P.: New locomotive energy management systems. Maintenance and reliability – Eksploatacja i niezawodność, Polish Academy of Sciences Branch in Lublin, No 1, 2010, pp. 35-41.

ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІІ РОБОТИ ПРИКОРДОННОІ СТАНЦІІ

Філатовська А.С.,Михайлов Є.В.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

На території України розташовано 62 прикордонних переходів, включаючи порти та залізничні поромні переправи. Кількість переходів визначилась діючими залізничними напрямками та міжнародними транспортними коридорами, що проходять територію України і безпосередньо взаємодіють із залізницями Польщі, Словаччини, Угорщини, Румунії, Молдови, Білорусі, Російської Федерації та Болгарії через поромне сполучення.. Після утворення кордонів змінились умови експлуатаційної діяльності, що викликало потребу проведення робіт щодо виконання допоміжних операцій з мінімальними витратами. Це спричинило перехід звичайних станцій у прикордонні, яким для виконання комплексу прикордонних та митних операцій потрібно час, як правило, більше години. У більшості такі станції розташовані на певній відстані від державних кордонів. Тому в сучасних умовах для зменшення експлуатаційних витрат доводиться використовувати на цих напрямках роз'їзди, обгінні пункти та інші об'єкти залізничного господарства; змінювати технологічні процеси роботи станцій та перехідних прикордонних пунктах. Тут оглядаються вантажні поїзди, у пасажирських поїздах проводитися паспортний контроль і митний огляд пасажирів як під час їх руху, так і під час стоянки поїзда на прикордонному роздільному пункті.

Технологія роботи з обслуговування поїздів, що слідують у міжнародному сполученні, повинна бути гнучкою та мобільною, щоб при мінімальних капітальних та експлуатаційних витратах обробка поїздів могла приносити прибуток.

Для визначення ефективності нової технології обслуговування поїздів проведенні завчасні розрахунки по складаючим експуатаційним витратам.Віхідні дані для розрахунків та складання графіків взяті з [1].

Оцінка варіантів пропонованої технології, проводиться за якісним критерієм - мінімізація експлуатаційних витрат, пов'язаних з обробкою й обслуговуванням транзитного вагонопотоку на різних етапах технологічного процесу організації міжнародних перевезень

$$S_t(l) = \sum_{i=1}^{K} R_K + \sum_{i=1}^{K} T_K + \sum_{i=1}^{K} P_K + \sum_{i=1}^{K} G_K \Rightarrow \min, \qquad (1)$$

де R_K - експлуатаційні витрати на технічний огляд і безвідчіпний ремонт рухомого складу на станціях; тис. грн;

T_K - експлуатаційні витрати при простої вагонопотоку під митними операціями, тис. грн. ;

P_K - експлуатаційні витрати, пов'язані з перевантаженням вантажів на передаточно-прикордонної станції, тис. грн ;

G_K - експлуатаційні витрати при обслуговуванні вагонопотоку в ТСК, тис. грн.

Аналіз зіставлення експлуатаційних витрат при існуючій і пропонованій технології показав за складовою технологією обслуговування наступне:

Технічний огляд. При новій технології буде відбуватися збільшення експлуатаційних витрат, тому що передбачається експлуатація спеціального рухомого складу та вагонів з розсувними колісними парами, що зажадає додаткових витрат на встаткування та огляд.

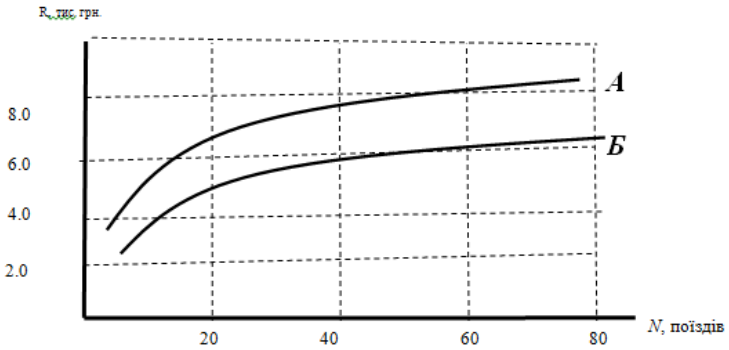

Рис.1. Залежність експлуатаційних витрат при технічному обслуговуванні вагонопотоку (А - нова технологія; Б - існуюча технологія)

Митні операції. При новій технології експлуатаційні витрати, пов'язані із простоєм вагонопотоку на передавально-прикордонних станціях зменшуються,у зв'язку з довірчою передачею суміжними сторонами поїздів і зі спрощенням митних операцій на границі.

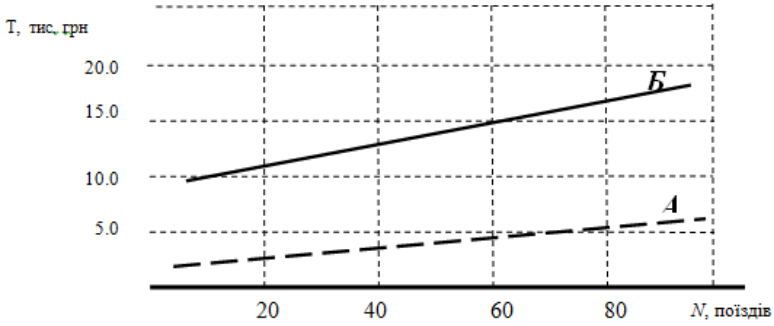

Рис. 3. Залежність експлуатаційних витрат при простої вагонопотоку під митними операціями (А - нова технологія; Б - існуюча технологія)

Перевантаження вантажів. При новій технології значно зменшуються витрати, пов'язані з перевантаженням вантажів з рухомого составу колії 1520 мм на рухомий состав колії 1435 мм, на підставі нового підходу до класифікації вагонопотоків, застосуванням нових технічних засобів та спеціального рухомого составу. Такий варіант роботи не передбачає перевантаження масових вантажів на прикордонно-передавальних станціях. Тому витрати на перевантаження вантажів, експлуатацію технічних засобів і витрати на використання експлуатаційного штату працівників не передбачаються.

Робота транспортно-складського комплексу. Експлуатаційні витрати, пов'язані з експлуатацією ТСК зменшуються у зв'язку із застосуванням уніфікованих технічних засобів і бімодальних пристроїв, що скоротить час навантаження-вивантаження й спростить технологію взаємодії з іншими видами транспорту (водний, автомобільний).

Перераховані вище складові організації міжнародних перевезень істотно впливають на мінімізацію експлуатаційних витрат при обслуговуванні вагонопотоку у міжнародному сполученні.

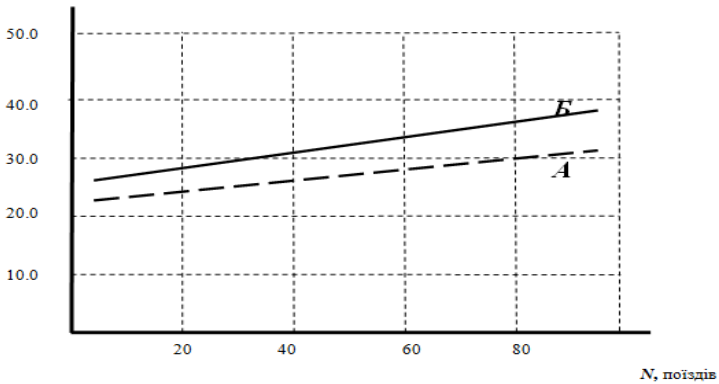

Рис. 4. Залежність експлуатаційних витрат при обслуговуванні вагонопотоку на ТСК (А - нова технологія; Б - існуюча технологія)

Графік залежності $S_t\left(l\right)$ буде мати вигляд

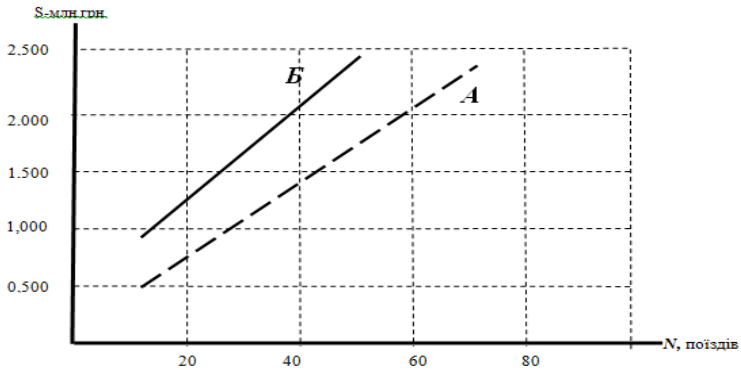

Рис.5. Залежність сумарних експлуатаційних витрат від що обслуговує вагонопотоку (А - нова технологія; Б - існуюча технологія)

Мінімізація експлуатаційних витрат за новою технологією обслуговування вагонопотоку при організації міжнародних перевезень становить близько 576 тис. грн при 20 поїздах, що обслуговуються. При такому підході економляться кошти, які йдуть на експлуатацію вантажновивантажувальних робіт, експлуатаційний штат працівників перевантажувальних пунктів прикордонно-передавальних станцій. Економія експлуатаційних витрат іде у зв'язку із зменшенням часу простою поїздів під технічними, митними й вантажними операціями., що у свою чергу сприяє більше швидкому просуванню вагонопотоків по маршруті проходженням .

Отримані графічні залежності дозволяють оцінити ефективність використання капітальних та експлуатаційних витрат на створення й експлуатацію пріоритетних ліній обслуговування в МТК на основі порівняння техніко-економічних показників, що залежать від обсягу транзитного вагонопотоку та технічної оснащеності залізничних станцій.

Литература:

1. Лючков Д.С. Удосконалення організації просування вагонопотоків при міжнародних перевезеннях вантажу та на мережі залізниц України. М:Транспорт,2009. 70-79с.
2. Альошинський Є.С., Лючков Д.С. Розробка моделі функціонування передавально-прикордонної залізничної станції на основі мереж Петрі.// Восточно-европейский сборник передовых технологий. №4, 2008. – С. 35-39
3. Норми експлуатаційних витрат по „Укрзалізниці”, Транспорт. - 2003. - 95 с.
4. Мацкель С.С. Розрахунок елементів станцій на ЕОМ. М.: Транспорт. 1980. – 177 с.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ УНІВЕРСАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ В МЕРЕЖАХ ПЕТРІ

Чеклов В.Ф., Криштафович Н.О.

Донецький інститут залізничного транспорту

Транспорт забезпечує міжнародні економічні зв’язки між країнами світу. З розвитком зв’язків, особливу актуальність отримує проблема удосконалення організації перевезень вантажопотоків в світовій торгівлі. При перевезенні будь-яким видом транспорту, більшість вантажів приймається упакованими. Упаковка забезпечує схоронність вантажів при транспортуванні та виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт. Крім того дозволяє ефективніше використовувати транспортні засоби та забезпечує умови для пакетування й маркування вантажів при перевезенні.

Створення універсального транспортно-складського комплексу (УТСК) по переробці упакованих вантажів стає однією з важливих задач транспортної галузі нашої країни, а розробка раціональної технології роботи УТСК забезпечить перевезення вантажів з підвищеною безпекою, мінімальними витратами часу та ресурсів на їх перевалку.

На основі раніше розроблених положень та особливостей універсального транспортно-складського комплексу, необхідно розробити модель технології його роботи. В УТСК відбувається концентрація, перевалка та розпилення тарно-штучного вантажу, транспортних пакетів та контейнерів.

В УТСК концентрується вантаж, що потребує подальшого перевезення певним видом транспорту. Виконується також розпилення вантажів, які надходять та призначаються в промислові зони, склади населених пунктів та інше. Структура та функції складського комплексу, дозволяють зберігати вантажі, а також формувати та розформовувати контейнерні відправки. Така особливість універсального транспортно-складського комплексу дозволяє зменшити кількість складських комплексів в регіоні, що допоможе розвантажити транспортні автомобільні магістралі від великовагового автомобільного транспорту та підвищити екологічну безпеку навколишнього середовища.

Перевалка відбувається для вантажів, що потребують перевезення декількома видами транспорту. Раціональна технологія роботи УТСК забезпечує перевалку з підвищеною екологічною безпекою. Процес перевалки вантажу відбувається за прямим варіантом або через склад. Узагальнений алгоритм роботи УТСК представлений на рисунку 1.

Розроблена модель роботи універсального транспортно-складського комплексу дає можливість:

- визначати необхідні засоби для виконання запропонованого обсягу робіт в УТСК;
- визначати кількість комплексів територіально розміщених у регіоні;
- розробити технологію взаємодії транспортної системи населених пунктів та промислових підприємств регіону;
- розвантажити автотранспортні магістралі регіону;
- підвищити екологічну безпеку навколишнього середовища.

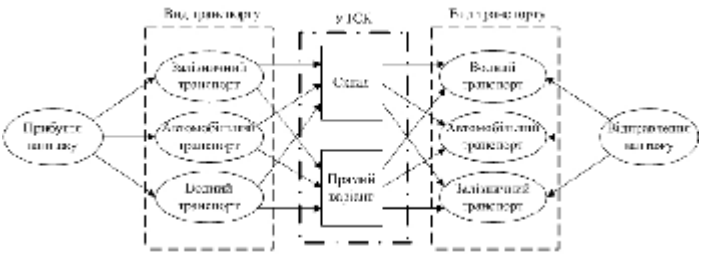

Рис. 1. Узагальнений алгоритм технології роботи універсального транспортно-складського комплексу

Література:

1. Котов В.Е. Сети Петри: Пер. с англ. / Котов В.Е. - М.: Наука, 1984. - 160 с.
2. Лекции по моделированию систем. Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.studfiles.ru/dir/cat32/subj1235/file11060/view111224.html
3. Чеклов В.Ф., Чеклова В.М., Криштафович Н.О. Структура та алгоритм роботи елементів універсального транспортно-складського комплексу // Залізничний транспорт України. – 2013 - №3/4., с. 73-79.

РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЙ ПРИМИКАННЯ І ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ ПОРТІВ

Чеклов В.Ф., Шеховцов О.І., Матвієнко С.А.
Донецький інститут залізничного транспорту

Екологічна безпека на сучасному етапі розглядається як один з найважливіших елементів національної безпеки держави, саме тому наукові дослідження, присвячені пошуку та реалізації на практиці принципів екологічної політики здійснюються в усьому світі з 1970 року. Заходи, спрямовані на зменшення шкідливого впливу на навколишнє природне середовище вважаються одними з найважливіших. Саме тому, задача зменшення впливу залізничного транспорту на екологію при взаємодії станцій примикання та портів є актуальною. Обслуговування портів виконується тепловозами, таким чином існує необхідність зміни технології подавання вагонів, для зменшення шкідливих викидів та шуму.

Зношеність та незадовільний технічний стан тепловозів приводять до зниження паливної економічності та збільшення шкідливих викидів, викликають додаткові чинники ризику і негативно впливають на безпеку руху. Саме тому необхідно шукати шляхи підвищення ефективності організації обслуговування локомотивами передаточних поїздів, зокрема шляхом обґрунтованого збільшення кількості вагонів в подачі, що дозволить зменшити кількість рейсів з подач-забирань вагонів і, відповідно, питомі витрати палива на одиницю роботи.

Для визначення основних заходів з удосконалення технології використання технічних засобів запропоновано граф безпечної взаємодії порту та станції примикання (рис. 1). Згідно із графом безпечної взаємодії, удосконалення технології використання технічних засобів може бути розглянута як задача визначення раціонального составу передаточного поїзда від станції до порту, що допоможе мінімізувати екологічну шкоду навколишньому середовищу та експлуатаційні витрати. На технічні рішення накладаються обмеження, обумовлені пріоритетами базового рівня та середнього рівня

Умови безпеки руху стосуються не стільки процесів тяги поїзда, як його гальмування на значних ухилах при вузькому діапазоні допустимих швидкостей. Ємності головних резервуарів (ГР) не вистачає для підзаряджання гальмівної магістралі (ГМ) при повторних гальмуваннях, і живлення гальм виконується напряму від компресора. Тому виникає підвищене навантаження на компресор через майже безперервну його роботу протягом всього руху по ділянці.

Рис. 1. Граф безпечної взаємодії порту та станції примикання

Взаємне розташування графіків часу зарядження ГМ та часу збільшення швидкості в залежності від кількості вагонів $n_в$ для найбільш типових значень експлуатаційних параметрів наведено на рис. 2.

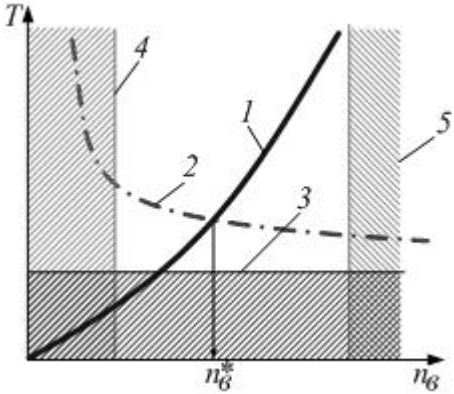

Рис. 2. Графік визначення кількості вагонів у составі передаточного поїзда в залежності від режимів роботи локомотиву
1 – час заряджения ГМ при відпуску гальм; 2 – час збільшення швидкості до максимально допустимої; 3 – мінімальний допустимий час заряджання ГМ; 4 – мінімально необхідна кількість вагонів в составі передаточного поїзда; 5 – максимально допустима кількість вагонів в составі передаточного поїзда

Точка перетину графіків визначає раціональну кількість вагонів у составі передаточного поїзда $n_в$*, що забезпечує час заряджання ГМ на гранично допустимому рівні без збільшення швидкості за цей час та створення загрози безпеці руху.

Література:

1. Костюченко В.Н. Эколого-экономическая безопасность в контексте национального суверенитета Украины / В.Н. Костюченко, А.В. Бохан // Вісник ЖДТУ. Серія: Економічні науки. – 2013. – № 1 (63). – С. 260 – 265.

2. Гаркушенко О.Н. Реализация принципов экологической политики в Украине: реалии и перспективы / О.Н. Гаркушенко // Економіка промисловості. – 2012. – № 3 – 4 (59 – 60). – С. 316 – 327.

3. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: офіційний текст: [затв. Наказом Укрзалізниці від 28 жовт. 1997 р. №264-Ц зі змінами від 7 черв. 2001 р. №312-Ц]. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2002. – 145 с.

4. Крылов В.И. Автоматические тормоза подвижного состава / В.И. Крылов, В.В. Крылов. – М.: Транспорт, 1983. – 360 с.

5. Иноземцев В.Г. Тормоза железнодорожного подвижного состава: Вопросы и ответы / В.Г. Иноземцев. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с.

6. Иноземцев В.Г. Автоматические тормоза / В.Г. Иноземцев, В.М. Казаринов, В.Ф. Ясенцев. – М.: Транспорт, 1981. – 463 с.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ В ГАЛУЗІ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Чеклова В.М., Ходаківська Є.В., Євсейчик Т.І.
Донецький інститут залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту
Українська державна академія залізничного транспорту
Державне підприємство «Донецька залізниця»

Пасажирський транспортний комплекс - одна із значущих галузей транспортної системи, яка має велике соціально-економічне значення через її важливу роль в життєзабезпеченні світової спільноти.

В сучасних умовах подальший розвиток економіки не можливий без добре налагоджених пасажирських перевезень. Від їх чіткості і надійності залежить трудовий ритм підприємств промисловості, будівництва і сільського господарства, стан і настрій людей, їх працездатність. Тому перед наукою постала задача щодо творчого узагальнення практики організації пасажирських перевезень в ринкових умовах і проведення теоретичних досліджень з метою відпрацювання стратегії розвитку пасажирського транспортного комплексу. [1]

Актуальність вдосконалення та розвитку пасажирських перевезень залізничним транспортом сприяє постійній зацікавленості з боку різних авторських колективів, науковців, які висвітлюють злободенні питання у цій галузі, а також найчастіше пропонують шляхи їх вирішення.

Розглядаються питання транспортної логістики та маркетингу (Д. Бауерокс, О.В. Дикань, ін.) [2], питання формування технологій організації пасажирських перевезень залізничним транспортом (Т.В. Бутько, О.А. Середина, ін.), удосконалення процесу перевезень пасажирів (Д.В.Константінов, ін.), питання конкурентоспроможності залізничної галузі (Ю.В. Бараш, Б.М. Лапідус, ін.) [3] та підвищення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту (І. Бєлов, В. Галабурда, ін.), проблеми управління експлуатаційними витратами і собівартість перевезень на залізничному транспорті (В.Стоян, М.Чумаченко, ін.) [4], теоретико-методологічних проблем та практичних аспектів управління експлуатаційними витратами і собівартістю перевезень на залізничному транспорті (Н. Смєхова, Я. Соколов, ін.) [5], розвитку залізничного транспорту у приміському сполученні (В. Глущенко, О. Гурченков, ін.) [6], з'ясування особливостей щодо відповідальності за правопорушення у сфері пасажирських перевезень на залізничному транспорті (В.В. Голіна, О.М. Костенко, ін.) [7].

Розглянемо деякі дослідження та публікації у галузі пасажирських перевезень залізничним транспортом, визначимо їх актуальність.

Маркетинго-логістичний підхід в організації пасажирських перевезень на залізничному транспорті. Сучасний рівень транспортного обслуговування пасажирів ґрунтується на застосуванні сучасних транспортних, митних та інформаційних технологій, на максимальній реалізації можливостей кожного виду транспорту, що забезпечить інтеграцію України в європейську та міжнародну транспортну систему.

Збитковість пасажирських перевезень залізницями України вимагає нових підходів до їх організації. Покращення фінансового стану лише за рахунок підвищення тарифів на вартість проїзду у потягах, а також традиційних видів послуг з обслуговування пасажирів безпосередньо на вокзалах не дають істотного зростання доходів. Разом з тим у пасажирів з'являється великий спектр нових, сучасних потреб.

Відповідно до цього, у даній роботі розглядається необхідність застосування елементів маркетингу та логістики, що необхідно в умовах реформування залізничного транспорту, де посилення координації і взаємодії різних видів транспорту значно впливає на обсяги пасажирських перевезень на залізничному транспорті. Аналізуються проблеми, вирішення яких сприяє пошуку раціональної моделі управління, особливості розвитку сучасної організації перевезень пасажирів, важливу роль в яких займає взаємозв'язок маркетингових і логістичних досліджень. [2]

Форми та методи забезпечення пасажирських перевезень на залізничному транспорті. Забезпечення пасажирських перевезень - цілеспрямована діяльність відповідних суб’єктів яку, як і будь-яку іншу, можна успішно проводити у визначених формах, застосовуючи різні методи, що були апробовані на практиці. Аналіз цих форм і методів показує, яким чином і за допомогою чого можна реалізовувати мету, завдання і функції, що стоять перед системою пасажирських перевезень.

Для освітлення цього питання у даній публікації аналізуються нормативні акти органів виконавчої влади, якими регулюються суспільні відносини, що складаються у сфері пасажирських перевезень, визначаються та характеризуються форми та методи забезпечення таких перевезень на залізничному транспорті, обґрунтовується необхідність застосування адміністративно-попереджувальних заходів, зокрема адміністративного примусу державними суб’єктами пасажирських перевезень на залізничному транспорті. [8]

Стан залізничного транспорту приміського сполучення у розвинених регіонах (країнах) світу. Основним питання, що

розглядається у даній праці є наступне. Залізничний транспорт посідає важливе місце в економіці і виконує низку функцій, основними з яких є виробнича і соціально-психологічна.

Виробнича функція залежить від кінцевого виходу продукції чи її вартості від використання різних факторів виробництва, конкретних видів ресурсів і затрат.

Соціально-психологічна функція визначається можливістю надання доступних транспортних послуг найширшим верствам населення. Якість транспортних послуг впливає на продуктивність праці, трудову дисципліну, настрій і здоров'я членів суспільства.

Поєднання виробничої та соціально-психологічної функцій залізничного транспорту суттєво впливає на розвиток нових інтеграційних зв'язків міста і приміських регіонів.

Для вдосконалення транспортної галузі регіону та подальших перетворень до рівня стандартів світових розвинених країн, при незбалансованій ринковій економіці України потрібен комплекс заходів по реструктуризації на всіх рівнях управління підприємствами державної транспортної галузі.

Спираючись на вищезазначене, у статті проаналізовано напрямки підвищення швидкості руху, обладнання вокзалів сучасним устаткуванням, приладами та іншими засобами автоматизації квитково-касових операцій у провідних регіонах світу. [6]

Інноваційна логістика в реформуванні та розвитку сфери послуг пасажирського залізничного транспорту. Інтеграція країни у світову транспортну систему, формування міжнародних транспортних коридорів, зростання пасажиропотоків викликають необхідність вивчення ряду проблем, пов'язаних з логістичними технологіями. Розвиток мережевої інфраструктури пасажирського залізничного комплексу, регіональних інформаційних логістичних центрів, розгалуженої термінальної і вокзальної мережі має будуватися шляхом формування цілісних логістичних систем управління пасажирськими перевезеннями.

Формування гармонійної структури пасажирського залізничного комплексу країни на базі технологій інноваційної логістики створить умови для оптимізації перевізного процесу та формування інтермодальних транспортних систем; формування науково обгрунтованого графіка руху рухомого складу та його оперативного контролю диспетчерами, розвитку інноваційно-логістичної системи залізничного транспорту, економічно доцільного розподілу повноважень та фінансових коштів у договорах державно-приватного партнерства, формування комплексного інформаційного супроводу та забезпечення уніфікації систем управління пасажирськими перевезеннями в ході про-

ектування та будівництва високошвидкісних магістралей (ВШМ); підвищення економічно обгрунтованих сфер конкурентної діяльності компаній - перевізників у різних сегментах. [9]

Мотиваційні моделі пасажирів залізничного транспорту. Основоположною даної статті є те, що є те, що попит населення на транспортні послуги майже завжди вторинний і служить для задоволення потреб, що мають «первинний» характер (робота, навчання, відпочинку і т.п., які є відображенням їх творчих вишукувань і можливостей). Звідси випливає, що при аналізі потенціалу ринку транспортних послуг потрібно обов'язково враховувати зміни первинних потреб, які залежать від рівня соціально-економічного розвитку регіону та способу життя проживає в ньому населення.

У статті викладено основні сучасні напрями маркетингу послуг, наведено деякі особливості потреб пасажирів при наданні їх послуг по перевезенню залізничним транспортом. [10]

Обґрунтування системи управління витратами з пасажирських перевезень на залізничному транспорті. У рамках структурної реформи залізничного транспорту Росії за період 2003-2008 рр. були створені нові структури управління пасажирським комплексом.

Перехід до нової організаційної структурі пасажирського комплексу, заснованої на ринкових принципах, передбачає модернізацію системи управління витратами і економічними результатами. У наслідок цього, на стратегічному рівні потурбувалися впровадження збалансованої системи оціночних показників ефективної діяльності підрозділів пасажирського комплексу, а на оперативному рівні - досягнення прозорості управлінського обліку, вдосконалення системи бюджетного управління, методів розрахунку питомих витрат та проведення на їх основі економічних оцінок за сферами відповідальності пасажирського комплексу.

У зв'язку з вищевикладеним, тема дисертаційного дослідження є досить актуальною. [11]

Виявлення, розкриття і попередження злочинів економічної спрямованості у сфері пасажирських перевезень на залізничному транспорті. В даний час на залізничному транспорті здійснюються корінні структурно - економічні перетворення, що супроводжуються криміналізацією найбільш прибуткових сфер ринку транспортних послуг, зокрема сфери пасажирських перевезень, а також значним зростанням економічних злочинів.

Злочини економічної спрямованості, скоєних на об'єктах залізничного транспорту в сфері пасажирських перевезень,

відрізняються певною специфікою, що відноситься, в першу чергу, до їх суб'єктам і способам скоєння злочинних дій.

Результати дослідження свідчать, що в діяльності оперативних підрозділів органів внутрішніх справ на транспорті по боротьбі з економічними злочинами, обслуговуючих сферу пасажирські перевезення, є істотні недоліки.

Оперативно-розшукова робота з виявлення, розкриття та попередження злочинів економічної спрямованості у сфері пасажирських перевезень на залізничному транспорті, що проводиться оперативними підрозділами органів внутрішніх справ, обслуговуючими дану сферу, потребує науково обґрунтованих пропозиціях і рекомендаціях щодо вдосконалення правових, організаційних, методичних і тактичних аспектів їх професійної діяльності. Це вимагає окремого наукового дослідження всього комплексу пов'язаних з цим предметом проблем, спеціальної розробки їх як на теоретичному, так і прикладному рівні.

Зазначені обставини визначили актуальність та основні напрямки даного дисертаційного дослідження. [12]

Адміністративна відповідальність за правопорушення у сфері пасажирських перевезень на залізничному транспорті. Адміністративні проступки, вчинені у сфері перевезень залізничним транспортом, які можуть спричинити виникнення надзвичайної ситуації, завдають шкоду і відносинам власності, тому що в результаті цього процесу може відбуватися пошкодження або знищення об’єктів матеріального світу, що перебувають у власності різних учасників суспільних відносин. Основною ідеєю даної праці доповнення відповідної глави КУпАП нормою, яка передбачала б відповідальність за умисне знищення або пошкодження чужого майна, якщо ці дії не завдали значних збитків, що було б превентивним заходом щодо виникнення надзвичайних подій та їх наслідків, так як законодавець не передбачив адміністративної відповідальності за конкретні дії, які впливають на безпеку руху. [7]

Аналіз нормованих параметрів комфортабельності салону пасажирського вагона. У даній статті визначено взаємозв'язки між нормованими параметрами мікроклімату салону пасажирського вагона і його технічними характеристиками. Визначено вимоги до комфортабельності пасажирських вагонів, що являють собою сукупність різноманітних параметрів, які, у першу чергу, створюють оптимальні мікрокліматичні й санітарно-гігієнічні умови (температура, відносна вологість, рухливість повітря й т.п.), а також необхідні вимоги безпеки для пасажирів (температура огороджень вагона, кількість подаваного свіжого повітря й т.п.). [13]

Маркетингове забезпечення введення нової послуги на пасажирському залізничному транспорті. Очевидно, що пасажирське господарство на залізничному транспорті є ширшим і складнішим, ніж вантажне. Так, поряд з основною послугою пасажирам пропонується біля 200 додаткових сервісних послуг - як на вокзалах, так і у поїздах залізниць України, причому низка цих послуг пов'язана в єдині ланцюжки технологією їхнього надання. І якщо прагнути до системного підвищення рівня та якості обслуговування пасажирів, то без застосування логістики у пасажирському господарстві не обійтись.

Відповідно до цього у даній праці виконано маркетингове дослідження умов введення нової послуги у сфері сервісного обслуговування пасажирів на залізничному транспорті, визначено організаційні аспекти її забезпечення на базі застосування логістичних принципів управління потоковими процесами. [14]

Моделювання системи оперативного прогнозування пасажиропотоків у приміському сполученні на основі використання інтелектуальних технологій. У статті пропонується створення нової моделі прогнозування приміських пасажиропотоків у реальному часі, адаптованої до особливостей їх динамічних погодинних коливань протягом доби. Це обумовлює необхідність перенавчання та адаптації раніше запропонованої методики до особливостей більш суттєвої невизначеності, притаманної приміським перевезенням з подальшим створенням нової моделі, придатної для адекватної роботи у відповідному середовищі.

У результаті комплексного застосування запропонованої методики прогнозування в системі підтримки прийняття рішень оперативного персоналу стосовно раціоналізації та ефективності використання рухомого складу стає можливим отримання своєчасних і більш точних рішень. Це дозволить оперативно реагувати і формувати управляючі дії на перевізний процес, розробити найбільш ефективну та раціональну технологію курсування рейкових автобусів, удосконалити графік обороту приміських поїздів на основі принципів немаятникового руху та організувати загалом роботу приміського комплексу на принципах пасажирської логістики. [15]

Моделювання розподілу пасажиропотоків по поїздам на основі колективного інтелекту. В роботі розглядаються питання удосконалення організації пасажирських перевезень в дальньому та місцевому сполученнях на основі моделювання різних варіантів проїзду пасажирів в поїздах з урахуванням пересадок на залізничних вокзалах. Для рішення поставленої задачі використано автономну емерджентну PSO-

систему (Particle swarm optimization), перевагою якої є швидкість знаходження рішення для транспортної мережі великої розмірності.

Запропонована PSO-система для моделювання розподілу пасажиропотоків доводить перспективність застосування моделей на основі колективного інтелекту для формалізації гнучкої технології організації пасажирських перевезень, що дозволить залізницям в умовах значних коливань пасажиропотоків надавати транспортні послуги з мінімальними витратами ресурсів та підвищити якість обслуговування. [16]

Математичне моделювання динаміки руху пасажиропотоків на залізничному вокзалі. Процеси інтеграції до Європейської системи пасажирських перевезень та зростання конкуренції на ринку транспортних послуг України вимагають застосування якісно нових концепцій управління залізничними пасажирськими вокзалами, які здатні гнучко реагувати на умови коливання ринкового середовища і на пріоритети споживачів, які постійно змінюються.

Відповідно до цього в роботі запропоновано удосконалити технологію управління пасажиропотоками на залізничних вокзалах за рахунок математичного моделювання руху пасажирів при здійсненні пересадки з урахуванням особливостей індивідуального характеру поведінки кожного пасажира в потоці виходячи із глобальної мети та локальної інформації

Запропонована модель динаміки руху пасажиропотоків дозволить проаналізувати час пересадки пасажирів, що надасть можливість розробити узгоджений графік прибуття та відправлення міського пасажирського транспорту у взаємодії із залізничним та визначити основні напрямки удосконалення технології організації безперервного перевізного процесу в транспортному вузлі в години «пік». Це в свою чергу дозволить отримати економічний ефект за рахунок більш раціонального використання транспортних засобів у вузлі, підвищення рівня обслуговування та можливості реалізації подорожі пасажирів «від двері до двері», що, як наслідок, підвищить доходи від покращення конкурентних позицій залізниць на ринку пасажирських перевезень. [17]

Розробка адаптивної технології організації схем обігу пасажирських составів на основі процедур еволюційного моделювання. Питання збитковості пасажирських перевезень залізничним транспортом є досить актуальним для Укрзалізниці. Однією з причин цьому є незмінні технології перевізного процесу, які обмежують здатність пасажирського комплексу гнучко реагувати на умови функціонування ринку пасажирських перевезень і на вимоги споживачів, які постійно змінюються.

Виходячи з цього, у даній праці для зниження збитковості пасажирських перевезень в дальньому та місцевому сполученнях пропонується застосування організаційних технологій, в основу яких покладені концепції, що відповідають вимогам змінної основи організації пасажирських перевезень та базуються на застосуванні принципів маркетингу і логістики, зокрема одного із напрямків науки управління потоками – пасажирської логістики. [18]

Навчальний посібник. У даному посібнику викладено основи сучасної технології і організації роботи пасажирського транспорту в умовах міських, приміських, міжміських та міжнародних перевезень. Показано особливості і роль залізничного, автомобільного та водного (морського і річкового) транспорту у розвитку й удосконаленні організації пасажирських перевезень. Наведено експлуатаційно-технічну характеристику транспортних засобів, класифікацію пасажирських перевезень, сервіс пасажирських перевезень, методи дослідження пасажиропотоків, принципи організації і управління пасажирськими перевезеннями, особливості взаємодії різних видів транспорту в транспортних вузлах, порядок обслуговування пасажирів на вокзалах, у портах і в процесі перевезення. А також, визначено сутність і особливості транспортного ринку України у сфері пасажирських перевезень, особливості динаміки і тенденції розвитку пасажирських перевезень в Україні. [19]

Розглянувши вище надані публікації, статті, дослідження у галузі пасажирських перевезень залізничним транспортом, можна відмітити в них дієві заходи по покращенню якості надання транспортної послуги пасажирам, оптимізації технології організації пасажирських перевезень залізничним транспортом, удосконаленню обладнання пасажирського рухомого складу, правовому урегулюванню відносин, що виникають між учасниками транспортного процесу, інші, при реалізації яких можливим є удосконалення транспортного процесу та пасажирського транспортного комплексу.

Література:

1. Яновський П.О. Пасажирські перевезення: Навчальний посібник [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://nashaucheba.ru/v44666/яновський_п.о._пасажирькі_перевезення_навчальний_посібник

2. Копитко В.І. Маркетинго-логістичний підхід в організації пасажирських перевезень на залізничному транспорті [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/2717/1/11.pdf

3. Удосконалення механізму конкурентоспроможності послуг на транспортному підприємстві на прикладі служби перевезень Південної залізниці [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://5fan.ru/wievjob.php?id=38579

4. [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4946/1/13.pdf
5. [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://ir.kneu.edu.ua:8080/bitstream/2010/782/1/Kukoba.pdf
6. Козлов В.С. Стан залізничного транспорту приміського сполучення у розвинених регіонах (країнах) світу [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/economy/2010/145-132-10.pdf
7. Ковалів М.В. Адміністративна відповідальність за правопорушення у сфері пасажирських перевезень на залізничному транспорті [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://vuzlib.com/content/view/2234/10
8. Чорномаз О.Б. Форми та методи забезпечення пасажирських перевезень на залізничному транспорті [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://vuzlib.com/content/view/2210/10
9. Голоскоков В.Н. Инновационная логистика в реформировании и развитии сферы услуг пассажирского железнодорожного транспорта [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://ru.znatock.com/docs/index-14717.html
10. Голоскоков В.Н. Мотивационные модели пассажиров железнодорожного транспорта [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://www.creativeconomy.ru/articles/3177/
11. Морозова М.В. Обоснование системы управления затратами по пассажирским перевозкам на железнодорожном транспорте [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://www.ceninauku.ru/page_13830.html
12. Ярошенко С.А. Выявление, раскрытие и предупреждение преступлений экономической направленности в сфере пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://www.pandia.ru/text/77/170/26327.php
13. Голубенко О.Л., Кузьменко С.В., Соколова Я.В., Клюєв О.О. Аналіз нормованих параметрів комфортабельності салону пасажирського вагона
14. Мельник Т.С. Маркетингове забезпечення введення нової послуги на пасажирському залізничному транспорті [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://www.vuzlib.org/articles/5418-Маркетинго-ве_забезпечення_введення_нової_послуги_на_пасажирському_залізничному_транспорті/1.html
15. Бутько Т.В., Константінов Д.В., Середина О.В. Моделювання системи оперативного прогнозування пасажиропотоків у приміському сполученні на основі використання інтелектуальних технологій
16. Бутько Т.В., Прохорченко А.В., Журба О.О. Моделювання розподілу пасажиропотоків по поїздам на основі колективного інтелекту [Електронний ресурс].- Режим доступу: http://journals.uran.ua/eejet/article/view/2653/2459
17. Прохорченко А.В., Труфанова І.А. Математичне моделювання динаміки руху пасажиропотоків на залізничному вокзалі
18. Бутько Т.В., д.т.н., Прохорченко А.В., Чеклова Є.В. Розробка адаптивної технології організації схем обігу пасажирських составів на основі процедур еволюційного моделювання

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Чернецкая-Белецкая Н.Б., Крайнюк А.А., Клопинкова И.О.
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля

Одним из важных направлений развития транспортной инфраструктуры современных стран является создание технологий и разработка мероприятий, направленных на экономичность, комфортабельность и безопасность транспортных средств. Наиболее важной транспортной системой Украины является железнодорожный транспорт, на который приходится 88% грузооборота и 50% пассажирооборота.

Неотъемлемыми элементами железных дорог являются транспортные тоннели, строительство которых приобретает тенденции к увеличению в связи с введением в эксплуатацию высокоскоростных поездов. С существенным увеличением потока перевозок и соответствующим повышением интенсивности движения транспортных средств более актуальной становится задача разработки энергооптимальних методов и моделей тягового расчета движения поездов в тоннеле, а также внедрение их в практику [1].

Одним из основных факторов, влияющих на тяговые расчеты поездов в тоннеле является взаимодействие воздушной среды с корпусом подвижного состава, а также с поверхностью тоннелей. В то же время, в существующих методах тяговых расчетов не учитываются местные возмущения воздушной среды, что приводит к невозможности определения влияния этих возмущений вдоль перегона на необходимую силу тяги подвижного состава.

Целью исследования является усовершенствование методов и моделей тяговых расчетов поездов в тоннеле на основании уточнения метода определения воздушного сопротивления движению подвижного состава с учетом неоднородностей воздушной среды.

Для достижения цели исследований необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ методов тягового расчета движения поездов, обобщить результаты анализа и обосновать направление исследований;
- провести исследования, на основе численного моделирования, влияния неоднородностей воздушной среды на необходимую силу тяги подвижного состава;
- усовершенствовать методы тягового расчета движения поездов в тоннеле с учетом возмущений воздушной среды;

- разработать модели оптимизации программ движения подвижного состава в тоннеле с учетом неоднородностей воздушной среды.

Исследования по определению воздушного сопротивления подвижного состава необходимы для решения следующих прикладных задач:

- Повышение экономичности транспортных средств путем снижения воздушного сопротивления, как подвижного состава, так и линий тоннелей.
- Обеспечение вентиляции тоннелей, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям.
- Обеспечение комфорта пассажиров и обслуживающего персонала путем уменьшения интенсивности сквозняков.
- Повышение эффективности вентиляции и отопления вагонов, снижение шума.
- Уменьшение динамических нагрузок на панели и другие элементы стен тоннеля.
- Поиск рациональных мероприятий по борьбе с чрезвычайными ситуациями в тоннеле.
-

Литература:

1. Исаев Л. А. В конце тоннеля – свет / Л. А. Исаев. – Харьков: ПРАПОР, 2000. – 285 с.
2. Бабичков А. М., Гурский П.А., Новиков А. П. Тяга поездов и тяговые расчеты. – М.: Транспорт, 1971. – 280 с.
3. Осипов С.И. Основы электрической и тепловозной тяги. – М.: Транспорт, 1985. – 408 с.
4. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
5. Лисенков В. М. Теория автоматических систем интервального регулирования. М.: Транспорт, 1987. - 285с.
6. Баранов Л. А. Принципы построения программных устройств для систем автоведения поездов / Баранов Л. А., Ерофеев Е. В., Головичер Я. М. - Тр. МИИТ, 1980. - Вып. 664, 90-96 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУР И МОДЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДЛЯ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОВОЗОВ

Чигирик Н.Д., Зиньковский А.Н., Брагин Н.И.
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

В связи с необходимостью обновления парка тепловозов [1] было принято направление на модернизацию существующего парка, которые отработали свой регламентированный срок службы. Предложены варианты модернизации тепловозов, которые предусматривают замену силового и вспомогательного оборудования, а так же изменение компоновки локомотива и приборов его управления [2, 3]. Регламент выпуска новой продукции и модернизации существующей предусматривает ее обязательное испытание перед допуском в эксплуатацию. Объем проводимых испытаний влияет на стоимость модернизируемого локомотива в целом [4, 5].

Требованием к испытаниям была их низкая стоимость, что и было положено в основу целевой функции.

Целевая функция является функцией минимизации расходов эксплуатационных испытаний в зависимости от цели их проведения и используемой номенклатуры контрольных показателей, а так же количества отказов и неисправностей за время их проведения.

Критерием оценки эксплуатационных испытаний принят критерий работоспособности, который соответствует требованиям цели испытаний и согласован с заказчиком испытаний. Отсутствие отказов в течение всего периода испытаний на работоспособность является условием соблюдения критерия. Критерий работоспособности влияет на выбор составляющих массива контрольных показателей и показывает, по каким показателям будет проводиться оценка работоспособности испытуемого объекта.

Для определения рациональной номенклатуры показателей применены экспертные методы ранжирования. Так, из общего перечня рабочих параметров тепловозов выполняется выбор только тех параметров, которые будут удовлетворять требования к определению свойств работоспособности без учета общих рабочих показателей, сформированные в массив:

$$M_{ус}^{раб} = \left\{ L, g_e, N_{TO,\text{ТР}}^{i}, Q_n^{i}, N_{отк} \right\}, \qquad (1)$$

где $M_{ус}^{раб}$ – усовершенствованный массив контрольных показателей при эксплуатационный испытаниях на работоспособность;

L – пробег испытуемого локомотива, км;

g_e – удельный эффективный расход топлива, г/кВт час;

$N_{ТО,ТР}^{i}$ – количество выполненных технических обслуживаний и текущих ремонтов;

Q_n^i – вес поезда, т;

$N_{отк}$ – количество возникших отказов за время проведения испытаний.

С учетом целей и условий эксплуатационных испытаний модернизированных тепловозов на работоспособность при построении модели испытаний, для соблюдения выполнения условий целевой функции, использовано формирования системы ограничений на основе критерия оценки, требований плана наблюдений и массива контрольных параметров модернизированного тепловоза М62, которые есть и аргументом целевой функции.

Оценка результатов эксплуатационных испытаний на работоспособность и анализ свойств работоспособности модернизированного тепловоза типа М62 выполняется путем сравнения полученных величин с их допустимыми значениями, указанными в техническом задании и в действующей нормативно-технической документации УЗ.

Использование рациональной номенклатуры контрольных показателей при проведении эксплуатационных испытаний модернизированных тепловозов на работоспособность дает возможность сократить расходы на их проведение, также влияет на цену приобретения локомотива.

Результаты исследований дают возможность установить возможность применения усовершенствованных моделей проведения эксплуатационных испытаний тепловозов с помощью выбора рационального количества контролируемых параметров и определяются при их проведении в соответствии с целью испытаний.

Литература:

1. «Укрзализныця» начинает обновление локомотивного парка [Электронный ресурс] / Режим доступа: vchaspik.ua/ukraina/237473ukrzaliznycya-nachinaet-obnovlenie-lokomotivnogo-parka – Название с экрана.

2. Модернізація тепловозів м62 на залізницях України [Текст] / С.В. Хорунжий, А.Л. Сумцов, А.М. Зіньківський, О.В. Камчатний // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 127 – С. 122 – 127.

3. «Укрзализныця» до 2015 г. модернизирует 1,5 тыс. тепловозов [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.rzd-partner.ru/news/lokomotivy/ukrzaliznytsia-do-2015-g--moderniziruet-1-5-tys-teplovozov/ – Название с экрана.

4. Кучеренко, А. М. Модель проведення експлуатаційних випробувань [Текст] (матер. наук.–практ. конф.) / А. М. Кучеренко // Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології. – Київ. 2011. – С. 89.

5. ГСТУ 32.0.08.001-97. Порядок розроблення та поставлення продукції на виробництво для потреб залізничного транспорту в системі Міністерства транспорту України [Текст]. – Введ. 1999–05–10 – Київ: Галузевий стандарт України: Міністерство транспорту України, 2000. 196 с.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Шворникова А.М., Березина Т.В., Капустин Д.А.
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Одним из наиболее существенных фактором, оказывающих негативное влияние на все звенья транспортного процесса, является неравномерность. Объемы погрузки и выгрузки, размеры вагоно- и поездопотоков на железнодорожном транспорте не постоянны, а изменяются по сезонам, месяцам, декадам, суткам, часам. Колебания величины объема перевозок, обуславливаемое сезонностью производства и потребления ряда видов продукции, развитием производительных сил, неустойчивостью функционирования рынка, прерывностью работы предприятий, эксплуатационными и техническими условиями работы самого транспорта, является специфической особенностью перевозочного процесса, которую необходимо учитывать при организации перевозок. В обшей структуре неравномерности можно выделить следующие ее виды: внутригодовую, сезонную неравномерность, суточную, внутримесячную, внутринедельную и внутрисуточную [6].

Причины, вызывающие неравномерность на железнодорожном транспорте, традиционно принято разделять на три группы: экономические, технические и организационные. К экономическим причинам относят колебания выпуска продукции предприятиями, сезонность производства, заключение сделок на поставку продукции и товаров, изменение конъюнктуры рынка [1]. К техническим факторам, обуславливаю-

щим возникновение неравномерности в работе железных дорог, относятся: случайный характер поездообразования на станциях формирования, маршрутизация перевозок по роду груза, отказы технических средств и др. К организационным причинам можно отнести установившиеся режимы работы предприятий (сменность, выходные и праздничные дни), предоставление «окон» для ремонтных работ, сгущение подвода поездов к пунктам сдачи перед отчетным часом, наличие в графике движения пассажирских поездов, ожидание локомотивов поездами и др. [3].

В современных условиях работы неравномерность в погрузке и перевозках грузов все более увеличивается, что вызывает существенные потери как на магистральном,так и на промышленном железнодорожном транспорте. Одной из причин этого является переход от системы глобального государственного планирования к рыночным методам составления планов [4].

Наличие неравномерности перевозок необходимо учитывать не только при оперативном планировании работы, в первую очередь, при определении потребной пропускной и перерабатывающей способности технических средств железнодорожного транспорта (вагонного и локомотивного парка, путевого развития, погрузо-разгрузочных механизмов), в т.ч. и на стадии их проектирования, а также при разработке технических нормативов эксплуатационной работы железнодорожного транспорта. Единых технологических процессов работы промышленных предприятий станций примыкания и др. При этом перед железнодорожниками возникает весьма противоречивая задача: либо иметь дополнительные провозные и перерабатывающие способности технических средств, рассчитанные на максимум перевозок, либо в определенные периоды времени предусматривать возможность неполного освоения имеющихся объемов работы [2].

Для решения указанной проблеммы широко используется автоматизированная система планирования и нормирования эксплуатационной работы.

Главная функция системы АС ЕОПП - информационное обеспечение интегрированной информационно-управляющей системы ТЕМП-УЗ для решения задач планирования, прогноза и анализа эксплуатационной работы сети железных дорог в части грузовых перевозок и постоянное предоставления руководящему аппарату центров управления перевозками информации для принятия рациональных с точки зрения экономики решений по организации перевозочного процесса на железных дорогах Украины. Внедрение АС ЕОПП предусматривает:

- расчет доходов от перевозок грузов;

- расчет эксплуатационных расходов, связанных с выполнением перевозочной работы за любой промежуток времени (смена, сутки, и т.д.);

- оценку затрат от уменьшения маршрутной скорости;

- проведение аналитических сравнений полученных эксплуатационных и экономических показателей эксплуатационной работы за определенный отрезок времени на полигоне железнодорожного подразделения, на котором осуществляется отдельное административное или оперативное управление [5].

Литература:

1. Угрюмой. А. И. Неравномерность движения поездов/ А.И. Угрюмой. М.: Транспорт, 1968. 112с.
2. Сотников. Е.А. Неравномерность грузовых перевозок в современных условиях и ее влияние на потребную пропускную способность участком /Е.А. Сотников // Вестник ВНИИЖТ. - 2011. - №5. -С.3-9.
3. Барков. И.Н. Сезонная и внутри недельная неравномерность грузовых перевозок на железных дорогах /НМ. Варкой // Труды ВНИНЖТ. Вып. 219. - М.: Трансжелдориздат, 1963. - 95с.
4. Грунтов, П.С. Исследование влияния неравномерности движения по технологии сортировочных станций: автореф. дис. канд. техн. наук./ П.С. Грунтов. - Гомель. 1965. - 24 с.
5. Бодюл. В.И. Повышение ритмичности и эффективности транспортного производства на основе снижения внутрисуточной неравномерности грузовых перевозок на железных дорогах: дисс. докт..техн. наук. / В.И. Бодюл - М.: 2006. - 318 с.
6. http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-neravnomernosti-gruzovyh-perevo - zok- na-magistralnom-i-promyshlennom-zheleznodorozhnom-transporte.

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ

Шворнікова Г.М., Мочалова К.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Залізничний транспорт під'їзних колій промислових підприємств є важливим елементом логістичного ланцюга переміщення матеріальних потоків, так як забезпечує безпосередню взаємодію з передачі вантажів між магістральними залізницями та вантажовласниками. До залізничних під'їзних колій відносяться колії, що з'єднані із загальною мережею залізниць

безперервною рейковою колією і належать підприємствам, організаціям, установам незалежно від форм власності [1].

Робота ЗТПП передбачає виконання широкого комплексу різних операцій щодо забезпечення перевезеннями підприємств і організацій, у т.ч.: прийомоздавальні операції, технічний огляд рухомого складу, перевірка маси вантажу і тари вагонів, сортування та добірка подач вагонів по вантажних фронтах, подача вагонів на вантажні фронти і їх прибирання після виконання вантажних операцій, митний та екологічний контроль вантажів, що відправляються, підготовка вагонів до навантаження та очищення після вивантаження, оформлення перевізних документів та ін.

В даний час транспортна система України включає більше 7000 під'їзних колій загальною протяжністю більше 27 тис. км (для порівняння експлуатаційна довжина магістральних залізничних колій складає 21,7 тис. км). При цьому технічне оснащення ЗТПП деяких великих металургійних підприємств дуже схоже з оснащенням дирекцій залізничних перевезень на магістральному транспорті.

Аналіз роботи залізниць України показує, що понад 90 % всіх вантажних операцій в даний час виконується саме на під'їзних коліях [2].

Таким чином, рівень ефективності та експлуатаційної надійності функціонування залізничного транспорту під'їзних колій істотно впливає як на роботу магістральних залізниць, так і на роботу підприємств, що обслуговуються. Слід визнати, що в даний час існуюча система організації експлуатаційної роботи багатьох під'їзних колій та їх взаємодії із залізницями демонструє свою неефективність. За останні роки істотно збільшився час знаходження вагонів на під'їзних коліях, частими стали випадки залишення поїздів на підходах до підприємств через неможливість їх прийому на під'їзні колії, багато вагонів пошкоджується на під'їзних коліях при виконанні вантажних операцій.

Причини такої ситуації загалом можна сформулювати як невідповідність існуючої технології та технічного оснащення ЗТПП, а також системи організації взаємодії з магістральним транспортом у нових ринкових умовах роботи. Таким чином, в даний час проблема вдосконалення залізничного транспорту промислових підприємств для приведення технічного оснащення і технології роботи під'їзних колій у відповідність з новими умовами роботи є досить актуальною і вимагає комплексного підходу до свого рішення

Однією з основних причин неефективної роботи ЗТПП є істотна зношеність (до 80 %) основних технічних засобів: колійного та стрілочного господарства, рухомого складу, вантажних і складських пристроїв. Це призводить до запровадження на під'їзних коліях обмежень швидкості маневрових пересувань, частих сходів рухомого складу, поломок локомотивів, збільшенню тривалості навантажувально-розвантажувальних операцій. На багатьох під'їзних коліях обмеження

швидкості встановлено 10 км/год, а на деяких ділянках 5 км/год. Зношеність вантажно-розвантажувальних засобів часто призводить до пошкоджень рухомого складу. Модернізація основних фондів залізничного транспорту під'їзних колій вимагає застосування сучасних науково обґрунтованих методів для вибору комплексу найбільш ефективних та економічно виправданих заходів щодо збільшення його переробної та пропускної здатності [3].

В умовах стабільного зростання обсягів перевезень і попиту на вантажні вагони все більше проявляються негативні фактори, які склалися на промислових підприємствах у ставленні до вагонному парку залізниць. Як показує аналіз, промислові підприємства часто використовують рухомий склад нераціонально, допускаючи невиправдані технологічними потребами тривалі затримки вагонів на під'їзних коліях.

Однією з причин затримок вагонів на під'їзних коліяхє їх пошкодження в результаті виконання вантажних операцій або через сходи, що викликані незадовільним станомколій. При цьому вагон затримується для ремонту до 5 діб і більше.

Основні пошкодження вагонів відбуваються на під'їзних шляхах портів при виконанні вантажних операцій за допомогою грейферів. Щорічно більше 1,5 тис. вагонів пошкоджуються в портах України, що складає близько 40 % від числа всіх випадків пошкодження вагонів на вантажних фронтах [4].

Сучасні умови роботи економіки України характеризуються істотною нерівномірністю перевезень. Однією з причин цього є перехід від системи глобального державного планування до ринкових методів складання планів. При цьому на багатьох підприємствах виробництво продукції виконується «під замовлення» і, відповідно, відправлення вантажів здійснюється вкрай неритмічно. Виконані на ряді підприємств дослідження показали, що для під'їзних колій коефіцієнт місячної нерівномірності по прибуттю в залежності від виду вантажу може коливатися в досить широких межах 1,15... 3,15.

Існує і ряд інших проблем. Так, завантаженість маневрових локомотивів на деяких під'їзних коліях становить понад 80 %. З одного боку це пояснюється чинними обмеженнями швидкості руху, з іншого - великим обсягом маневрової роботи, пов'язаної з сортуванням і добіркою вагонів по роду вантажу, власникам рухомого складу, необхідністю зважування як завантажених, так і порожніх вагонів та ін. Поелементний аналіз роботи маневрових локомотивів на ряді під'їзних колій показав, що до 35 % робочого часу локомотиви можуть бути зайняті не виконання маневрів, а перебувають в очікуванні при відкачуванні або відпуску автогальм. Наслідком усього цього є істотне збільшення завантаження маневрових локомотивів, що призводить до непродуктивних простоїв вагонів на коліях в очікуванні подачі або прибирання.

Завдання вдосконалення роботи залізничного транспорту під'їзних колій промислових підприємств і портів є актуальною. В даний час існує цілий ряд проблем, як нормативно-правового, так організаційно-технічного характеру, які перешкоджають ефективній експлуатації промислового залізничного транспорту та його чіткій взаємодії з магістральним.

Вирішення цих проблем може бути здійснено тільки на основі системного підходу, комплексного застосування передового досвіду і сучасних наукових методів, із залученням широкого кола фахівців залізниць, промислових підприємств і наукових організацій транспортної галузі.

Література:

1. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України. Ч.1 [Текст]. - К:. Видавничий дім "САМ", 2004. - 432с.
2. Мілецька І. М. Дослідження показників вантажної роботи на місцях незагального користування в умовах підприємства Д [Текст] / І. М. Мілецька // Зб. наук. праць. УкрДАЗТ, - Харків : УкрДАЗТ, 2010. - Вип. 118, - С. 220-225.
3. Бутько Т. В. Формування логістичної моделі обслуговування масових вантажів залізнічним транспортом незагального користування (астина 1) [Текст] / Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, Є. В. Сушарін // Інформ. - керуючі системи на залізн. транспорті. - 2010. - № 1. - С. 55-59.
4. Копилов М. Коли склади стають покинутими [Текст] / М. Копилов // Магістраль. – 2012. – № 53 (1739).

МЕТОДИКА РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ ВНУТРІШНЬОСТРУКТУРНОЇ НАПРУГИ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ЛОКОМОТИВІВ ПІСЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЗМІЦНЕННЯ

Колодяжний П.В.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Актуальність виконаної роботи обумовлена необхідністю контролю залишкової напруги зубчастих коліс локомотивів після технологічних операцій виготовлення для забезпечення безпечної їх експлуатації.

При експлуатації в перехідній області западини зуба виникає максимальна розтягуюча напруга, яка при підсумовуванні з технологічною розтягуючою напругою може привести до поломки зубчастого колеса. Отже, для зменшення величини розтягуючої напруги, що виникає при експлуатації зубчастих коліс, потрібна технологічна операція по формуванню стискуючої напруги. Для локального зміцнення западин зубчастих коліс, а також для формування стискуючої напруги найбільш ефек-

тивною є ультразвукова зміцнююча обробка. Згідно з сучасними уявленнями [1], суть зміцнення зводиться до створення площин ковзання і утворення на них шорсткості у вигляді уламків зерен, які блокують зрушення. Відбувається виникнення залишкових мікронапруг і спотворення кристалічної решітки як результат неоднорідності деформації окремих зерен і блоків. Виникнення деформацій кристалічної гратки пов'язане з відхиленням атомів від положення рівноваги, причиною яких є головним чином дислокації і атоми, що заглиблюються. Вважають [2], що 95 % енергії, яка накопичується в металі в результаті ППД, знаходиться в залишковій напрузі III-роду. Під статичними деформаціями гратки (III-роду) розуміють напругу, яка урівноважується в межах невеликих груп атомів. У деформованих металах статичні спотворення урівноважуються в групах атомів, що лежать біля кордонів зерен, площин ковзання. Такі спотворення можуть бути пов'язані з дислокаціями. Усі відомі методи неруйнівного виміру залишкової напруги (ультразвукові, магнітні) мають значну похибку, вимагають калібрування на властивості вимірюваного металу за еталонним зразком [3, 4]. Рентгенівський метод доцільно застосовувати для оцінки величини і знаку напруги в деталях складної форми. Цей метод заснований на вимірі міжатомних відстаней в напруженому і ненапруженому металі. Деформацію кристалічної грати вимірюють по дифракційних лініях, які характеризуються зміщенням їх відносно аналогічних ліній у ненапруженого матеріалу, а також шириною і інтенсивністю.

Мета роботи. Метою роботи є обґрунтування ефективності використання рентгенівського методу, для визначення поверхневих залишкових мікронапруг III роду в зубчастих колесах і підвищенні якості їх виготовлення.

У роботі вирішувалися наступні завдання: 1. Розроблялася методика вимірів поверхневої залишкової напруги III роду в зразках зубчастих коліс локомотивів. 2. Проводилися дослідження рівня і розподілу поверхневої залишкової напруги III роду в зубчастих колесах після різних режимів ультразвукової зміцнюючої обробки (УЗО).

Як показали результати досліджень, при ультразвуковій обробці відбувається деформація кристалічної гратки металу, яка складає 0,1-0,15. На глибині зміцненого шару 300-350 мкм після УЗО відбуваються коливання значень мікронапруг. При подальшому збільшенні глибини зміцненого шару 350-1000 мкм зміна мікронапруг має характер лінійного загасання. Встановлено, що із збільшенням сили статичного притиску ультразвукового інструменту до оброблюваної поверхні відбувається збільшення міри деформації кристалічної гратки металу, а отже і збільшення енергії. Проведені дослідження показали практичну можливість застосування рентгенівського методу для контролю стискуючої напруги в зубчастих колесах після ультразвуковій зміцнюючої обробки.

Література:

1. Казанцев В.Ф. Ультразвуковое поверхностное пластическое деформирование / В.Ф. Казанцев, Б.А. Кудряшов, Р.И. Нигметзянов, В.М. Приходько, Д.С. Фатюхин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2009. –№ 46. – С. 10-14.
2. Максимкин О.П. Эмпирические закономерности и численное моделирование диссипативных процессов при деформации облученных металлических поликристаллов / О.П Максимкин., М.Н. Гусев., Д.А. Токтогулова // Вестник НЯЦ РК. – 2008. –№ 4. – С.41-49.
3. Никитина Н.Е. Преимущества метода акустоупругости для неразрушающего контроля механических напряжений в деталях машин / Н.Е. Никитина, С.В. Казачек // Вестник научно-технического развития. – 2010. – № 4 (32). – С. 18-28.
4. Курашкин К.В. Использование результатов ультразвуковых и магнитных исследований для оценки напряжений без разгрузки материала / К.В. Курашкин, В.В. Мишакин □// Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. – 2013. – № 4(101). – С. 246-255.

ТЯГАЧ ДЛЯ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ

Найш Н.М., Демьяненко С.А., Теличко И.Б.
Транспортная академия Украины
Инженерная академия Украины

В реальном секторе экономики многих стран свыше 75 % предприятий различных отраслей промышленности и агропромышленного комплекса имеют объём перевозок, не превышающий 0,5 млн.т. в год, ограниченный вагонопоток 25-30 вагонов в сутки и парк локомотивов, не превышающий 2-3 единицы.

Кроме того, на крупных металлургических, горнодобывающих и машиностроительных предприятиях имеются обособленные производственные объекты и складские комплексы с аналогичным объёмом транспортной работы.

Применяемые в этих условиях традиционные транспортные технологии с использованием тепловозов серий ТГМ-4, ТГМ-6, ЧМЭ3, ТЭМ-2 и др. мощностью 800-1200 л.с. и сцепной массой до 100 т. приводят к весьма высоким транспортным затратам, в составе которых преобладают до 70% затраты на энергоресурсы. Основной причиной .указанного является крайне неэффективное использование тепловозов по мощности до 20-25% и по времени до 20%.

Одним из направлений снижения транспортных затрат при ограниченных вагонопотоках является замена мощных маневровых локомотивов более экономичными тяговыми средствами на базе колёсных тракторов, трансформируемых для использования на железнодорожных и автомобильных перевозках - маневровых тягачей. Указанное является существенным фактором экономии трудовых и энергетических ресурсов в условиях переживаемого кризиса.

Главное достоинство маневровых тягачей заключается в том, что при массе 12-14 тонн и мощности 200-300 л.с. они способны на рельсовом ходу перемещать в пределах предприятия 6-8 вагонов на уклонах до 8%, сохраняя при этом возможность работы в качестве тягача на автоперевозках.

Специальное и навесное оборудование имеют ряд узлов нового поколения, в том числе автосцепное устройство с поглощающим аппаратом, которые соответствуют требованиям ГОСТов и ДСТУ, обеспечивают надежное сцепление с различными видами подвижного состава.

Для предприятий промышленности, АПК, морских и речных портов, строительных организаций и ППЖТ имеются промышленные образцы маневрового тягача.

В качестве базы маневрового тягача может быть принят трактор (например ХТЗ-150К-09 (рис. 1)) с формулой 4х4 оборудованный комбинированным пневмо-рельсовым ходом.

Рис. 1. Маневровый тягач ХТЗ-150К-09

Техническая характеристика маневрового тягача

1. Марка и тип базового трактора	ХТЗ-150К-09 колесный, промышленный (номинальная мощность двигателя 175 л.с.)
2. Скорость движения, км/ч	
- передний ход	15
- задний ход	3-6

3. База, мм	
- основных колес	2860
- роликоопор	5031
4. Ширина колеи, мм	
- основных колёс	1680
- роликоопор	1520
5. Минимальный радиус кривой, проходимый на роликоопорах, м	50
6. Тип автосцепного устройства	СА-3
7. Время установки (съезда) тягача на ж.д путь, мин	5-7
8. Эксплуатационная масса, т	13,5
9. Габаритные размеры, мм	
- длина	6500
- ширина	2400
- высота	3000

Технико-экономическое обоснование позволяет заключить, что при грузопотоках до 500 тыс.т. в год (25-30 вагонов в сутки) применение маневрового тягача позволяет в 1,5-2 раза снизить эксплуатационные затраты на переработку вагонов.

При этом абсолютная величина экономического эффекта зависит как от мощности заменяемого тепловоза, так и от условий эксплуатации маневрового тягача.

Исторически все начиналось почти двести лет назад, в 1817 году в Германии были предложены дорожные повозки на конной тяге, которые могли передвигаться по железнодорожным путям при помощи направляющих роликов под днищем.

Однако решение практически было реализовано в Баварии в городе Ингольштадте, которое является основным для «двухпутного» транспорта. Грузовая повозка была оснащена опускающимися стальными катками с ребордами и та могла при помощи катков катиться по трамвайным рельсам (рис. 2).

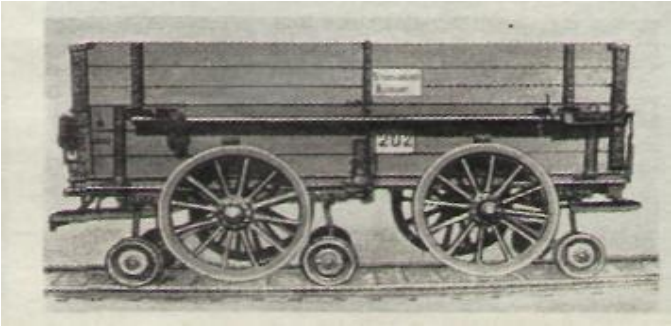

Рис. 2. Грузовая повозка

Но первым «двухпутным» автомобилем стал российский ДИХ (1903 г.), который назвали «автомобиль-дрезина», оснащенный 24-х сильным двигателем с деревянными колесами, на которых были обода со стальными бандажами и ребордами для перемещения по железнодорожным путям (рис. 3).

В последствие и на постсоветском пространстве и в зарубежье были выпущены тысячи дрезин, автобусов, грузовиков и автомобилей на рельсовом ходу для различных целей, которые эксплуатируются и в настоящее время.

Рис. 3. «Двухпутный» автомобиль ДИХ

Рис. 4. «ЗИМ» для работы на узкоколейке в г. Гайворон (Украина)

Литература:

1. Труды Приазовского государственного технического университета, Мариуполь 2012-2013 гг.
2. Авто ревю №2 (156), 2014 г.

Збірник тез
V міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні технології на залізничному транспорті»

Відповідальний за випуск	Н.Б. Чернецька-Білецька
Технічний редактор	Г.М. Шворнікова
Оригінал-макет	Д.О. Капустін

Підписано до друку 28.02.14
Формат 70х108 $^{1/16}$. Папір офсетний. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Умов. друк. арк. 16,4.
Тираж 100 прим. Вид. № 2423 . Замовлення № 78. Ціна вільна

Видавництво Східноукраїнського національного університету
Імені Володимира Даля
91034, м. Луганськ, кв. Молодіжний, 20а

Свідоцтво про реєстрацію серія ДК №1620 від 18.12.2003

Дільниця оперативної поліграфії
Східноукраїнського національного університету
91034, м. Луганськ, кв. Молодіжний, 20а

Луганськ 2014