

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№ 4 (68) ноябрь 2024





Объединение производителей железнодорожной техники

Создано в 2007 году

▪ 30 субъектов РФ

90% производимой железнодорожной продукции в РФ

Члены ОПЖТ

- АВП Технология, ООО
- АСТО, Ассоциация
- Балаково Карбон Продакшн, ООО
- Барнаульский ВРЗ, АО
- Барнаульский завод АТИ, ООО
- Белорусская железная дорога, ГО
- Вагонная ремонтная компания-1, АО
- Вагонно-колесная мастерская, ООО
- Вагоноремонтная компания «Купино», ООО
- ВНИИЖТ, АО
- ВНИИКП, ОАО
- ВНИКТИ, АО
- ВНИЦТТ, ООО
- Выксунский металлургический завод, АО
- ГК «Электромир», ООО
- ЕВРАЗ, ООО
- Евросиб СПб-транспортные системы, АО
- ЕПК-Бренко Подшипниковая компания, ООО
- ЖД Ретро-Сервис, ООО
- Желдорреммаш, АО
- Завод металлоконструкций, АО
- Завод Реостат, ООО
- Ижевский радиозавод, АО
- Институт проблем естественных монополий, АНО
- ИРИ КОНС, ООО
- Калугапутьмаш, АО
- Калужский завод «Ремпутьмаш», АО
- Ключевые Системы и Компоненты, ООО
- ЛЕПСЕ, АО
- МГТУ им. Н.Э. Баумана, ФГБОУ ВО
- Концерн «Тракторные заводы», ООО
- МЛРЗ «Милорем», АО
- ММК «Новотранс», ООО
- МТЗ ТРАНСМАШ, АО
- МЫС, ЗАО
- Нальчикский завод высоковольтной аппаратуры, АО
- НАМИ, ФГУП
- «НВК», ООО
- НВЦ «Вагоны», АО
- НИИ мостов, АО
- НЦ мостов и дефектоскопии, ООО
- НИИАС, АО
- НИИЭФА-ЭНЕРГО, ООО
- НИЦ «Кабельные Технологии», АО
- НК «Казакстан темір жолы», АО
- НПК «АЛТАЙМАШ», АО
- НПК «ОВК», ПАО
- НПК «Уралвагонзавод» им. Ф.Э. Дзержинского, АО
- НПО «Каскад», АО
- НПО «САУТ», ООО
- НПО «Электромашина», АО
- НПО автоматики, АО
- НПЦ ИНФОТРАНС, АО
- НТИЦ АпАТЭК-Дубна, ООО
- НТЦ «ПРИВОД-Н», АО
- Объединенная металлургическая компания, АО
- Первая грузовая компания, АО
- Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС), ФГБОУ ВО

Основные направления деятельности

- содействие в создании и развитии нового поколения поставщиков комплектующих
- координация и интеграция участников
- работа **9** комитетов, **8** подкомитетов и **3** секций, Научно-производственного совета, Совета главных конструкторов

- ПО «Октябрь», ФГУП
- ПО «ВАГОНМАШ», ООО
- ППС Нефтяная, ООО
- Проммашкомплект, ТОО
- ПТФК «ЗТЭО», АО
- Радиоавионика, АО
- Рейл Актив Оператор, ООО
- «Ритм» ТПТА, АО
- РК «Новотранс», ООО
- Рославльский ВРЗ, АО
- Российские железные дороги, ОАО
- Российский университет транспорта (РУТ МИИТ), ФГАОУ ВО
- Русский Регистр, Ассоциация
- Самарский государственный университет путей сообщения (СамГУПС), ФГБОУ ВО
- СГ-транс, АО
- Сибирская вагонная компания, ООО
- Синара – Транспортные Машины, АО
- ТЕК-КОМ Производство, ООО
- Софтвр Лабс, ООО
- Строительная и Техническая изоляция, ООО
- Тверской вагоностроительный завод, ОАО
- ТД АМ Трейдинг, ООО
- ТМЗ им. В.В. Воровского, ОАО
- Тольяттинский государственный университет (ТГУ), ФГБОУ ВО
- Томский кабельный завод, ООО
- ТПФ «Раут», ООО
- ТрансКонтейнер, ПАО
- Трансмашхолдинг, АО
- Транспневматика, АО
- ТРСК, ООО
- Тулажелдормаш, АО
- Тяговые компоненты, ООО
- УК ЕПК, ОАО
- УК Мечел-Сталь, ООО
- УК РМ Рейл, ООО
- УралАТИ, ПАО
- УРАЛХИМ-ТРАНС, ООО
- Уральская вагоноремонтная компания, АО
- Уральские локомотивы, ООО
- Уральский межрегиональный сертификационный центр, НОЧУ ДПО
- ФАКТОРИЯ ЛС, ООО
- Федеральная грузовая компания, АО
- Финк Электрик, ООО
- ФИНАКС КАЧЕСТВО, ООО
- Фирма ТВЕМА, АО
- Флайг+Хоммель, ООО
- ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В.Проценко», АО
- Фойт Турбо, ООО
- ХАРТИНГ, ООО
- Хелиос РУС, ООО
- Холдинг Кабельный Альянс, ООО
- Холдинг Кнорр-Бремзе Системы для Рельсового Транспорта СНГ, ООО
- Центр Технической Компетенции, ООО
- Экспертный центр, ООО
- ЭЛАРА, АО
- Электро СИ, ООО
- Электромеханика, АО
- ЭЛТЕЗА, ОАО
- ЭПФ «Судотехнология», АО
- Южный центр сертификации и испытаний, ООО

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

объективное отражение состояния и динамики развития железнодорожного машиностроения

В каждом номере:

Новые разработки
российского
железнодорожного
машиностроения

Авторитетные
мнения лидеров
отрасли

Цифровые решения
для рельсового
транспорта

Результаты
исследований
ведущих отраслевых
институтов



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ:

Период		Для членов ОПЖТ
2024 год (1 выпуск)	2 992 руб.	1 045 руб.
2025 год (1 выпуск)	3 289 руб.	1 265 руб.

Через объединенный каталог
«Пресса России»: индекс **41560**

Через каталог Почты
России: индекс **П8549**

Через электронную
библиотеку **eLibrary.ru**

Через редакцию
напрямую

**ПУБЛИКАЦИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ,
РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ:**

Тел.: +7 (495) 690-14-26
vestnik@ipem.ru



ИПЕМ

Институт проблем
естественных монополий



РЕКЛАМА

127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр.1
Тел.: +7 (495) 690-14-26
ipem.ru

Журнал «Техника железных дорог» (полное название «Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог»).

Издается с 18.02.2008

Издатель:



ИПЕМ

АНО «Институт проблем естественных монополий»

Адрес редакции: 127473, Россия, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.1
Тел.: +7 (495) 690-14-26,
Факс: +7 (495) 697-61-11
vestnik@ipem.ru
www.techzd.ru
www.ipem.ru

При поддержке:



Ассоциация «Объединение производителей железнодорожной техники»

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-31578 от 25 марта 2008 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования.

Подписной индекс в каталогах:

Объединенный каталог «Пресса России» – **41560**

Каталог Почты России – **П8549**

Типография: ООО «Типография

«Печатных Дел Мастер»,
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 12

Тираж: 1 500 экз.

Периодичность: 1 раз в квартал

Подписано в печать: 21.11.2024

Полная или частичная перепечатка, сканирование любого материала текущего номера возможны только с письменного разрешения редакции.

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламы.

Редакционная коллегия

Главный редактор:

Гапанович Валентин Александрович,
к. т. н., президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Заместитель главного редактора:

Палкин Сергей Валентинович,
д. э. н., к. т. н., директор по техническому регулированию продукции для железнодорожного транспорта ООО «ЕВРАЗ ТК», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Зубихин Антон Владимирович,
к. т. н., заместитель генерального директора АО «Группа Синара» – генеральный директор ООО «Торговый дом СТМ», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Нигматулин Булат Искандерович,
д. т. н., генеральный директор ООО «Институт проблем энергетики»

Плакаткин Юрий Анатольевич,
д. э. н., профессор, академик РАЕН, руководитель Центра анализа и инноваций в энергетике ФГБУН ИНЭИ РАН

Томберг Игорь Ремуальдович,
д. э. н., главный научный сотрудник Института Китая и современной Азии РАН

Руководитель проекта:

П.В. Темерина

Выпускающий редактор:

Д.О. Чикиркина

Заместитель главного редактора:

Саакян Юрий Заверенович,
к. ф.-м. н., генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Сороколетов Павел Валерьевич,
д. т. н., член ученого совета АНО «ИПЕМ»

Коссов Валерий Семенович,
д. т. н., профессор, генеральный директор АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава»

Авдаков Игорь Юрьевич,
к. э. н., член-корреспондент РАЕН, ведущий научный сотрудник отдела экономических исследований Института востоковедения РАН

Григорьев Александр Владимирович,
к. э. н., заместитель генерального директора, руководитель департамента исследований топливно-энергетического комплекса АНО «ИПЕМ»

Верстальщик:

О.В. Посконина

Корректор:

А.А. Гурова



4 | Водородный поезд ТМХ: от концепции к эксплуатации



8 | Применение перспективных источников питания в тяговых приводах электроподвижного состава

Содержание

| ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ |

Водородный поезд ТМХ:
от концепции к эксплуатации 4

| КОНСТРУКТОРСКИЕ РАЗРАБОТКИ |

А.А. Тихонова, С.А. Старовойтов, Т.Н. Фадейкин.
Применение перспективных источников питания в тяговых приводах электроподвижного состава 8

К.В. Колесников, С.К. Хрупа.
Оценка результатов испытаний перспективой системы накопления энергии для подвижного состава 15

М.И. Мехедов.
Среднетоннажный модуль: возможность перейти на новый уровень обслуживания 23

А.М. Фридберг.
Перспектива применения колесных пар с возможностью дифференциального вращения ободов колес 30

| ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ |

П.А. Попов.
Текущие результаты автоматизации движения поездов и дальнейшие перспективы 36

Д.В. Назаров.

Интеллектуальная система управления заполняемостью вагонов электропоездов . . 39

| АНАЛИТИКА |

А.А. Воробьев, Я.С. Ватулин, А.Н. Цыбульский, Э.Ю. Чистяков.
Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава с учетом однократной пиковой положительной ветровой нагрузки 46

А.С. Туманин, Н.Г. Шабалин, А.И. Васекин, Ж.М. Мороз.
Модель сбалансированного повышения пропускной и провозной способностей участков железной дороги . . . 54

А. Н. Загика, Ю.А. Орлов, А.А. Беляков.
Контроль температуры бандажей тягового подвижного состава в эксплуатации 63

И.А. Скок.
Рынок производства и ремонта грузовых вагонов в Российской Федерации в условиях антироссийских санкций. 67

| СТАТИСТИКА | 71

| АННОТАЦИИ | 77

Водородный поезд ТМХ: от концепции к эксплуатации

На сегодня водородные технологии в отличие от всех известных способов обеспечения тяги на неэлектрифицированных участках имеют больше всего оснований считаться экологически чистыми. Преимущества водородной тяги связаны как с отсутствием загрязняющих воздух выбросов и шумового загрязнения, характерных для дизельных двигателей, так и токсичных отходов, не подлежащих переработке. Несмотря на трудоемкость разработки и внедрения принципиально новой технологии, Трансмашхолдинг ведет работу по созданию поезда на водородных топливных элементах, концепция которого проработана в деталях с учетом обеспечения безопасности и комфорта пассажиров и машинистов и особенностей эксплуатации.

Концепция

В сентябре 2024 года Трансмашхолдинг представил концепцию водородного поезда - первого в России пассажирского поезда на водородных топливных элементах. Поезд создается в рамках проекта, реализуемого ТМХ совместно с Росатомом, РЖД и Правительством Сахалинской области. Проект водородного поезда разработан инжиниринговым центром «ТМХ Инжиниринг».

Водородный поезд проектируется в двух составностях: из двух головных вагонов с бустерной секцией, в которой будут размещены силовые установки, системы хранения водорода и накопители энергии, и из трех

вагонов (два головных, промежуточный и бустерная секция). Конструкция поезда предполагает сквозной проход через бустерную секцию, в которой помимо водородного и электрооборудования будут размещены санитарные блоки.

Запас хода водородного поезда будет зависеть от составности, скорости движения и температуры окружающей среды – на жаре и холоде он будет уменьшаться. Для трехвагонного поезда запас хода составит 487 км на водороде и 40 км на накопителях энергии, для двухвагонного – 725 км на водороде и 80 км на накопителях.



Технологии

Тягу водородному поезду обеспечат топливные элементы с протонообменной мембраной (PEMFC), также известные как элементы с мембраной из полимерного электролита (РЕМ). Они представляют собой тип топливных элементов, разрабатываемых в основном для транспортных средств, а также для стационарных топливных элементов и портативных топливных элементов. Их отличительными особенностями являются более широкий диапазон температур эксплуатации (от 50 до 100 °С). При производстве топливных элементов планируется сотрудничество с КНР. В ближайшем будущем будет

организовано производство топливных элементов в РФ, закупаться будут только мембраны РЕМ.

В водородном поезде внутри бустерного вагона будет расположена силовая установка с применением водородных топливных элементов. Система хранения водородного топлива, вмещающая 230 кг газообразного водорода, будет размещена на крыше бустерного вагона.

Поезд разработан с учетом особенностей технологий перевозки и хранения водорода, учтены взрыво- и пожароопасность водородного топлива.

Дизайн

Новый дизайн, в котором представлен водородный поезд, отличается от серийного МВПС компании низким уровнем пола во входной зоне и пультом управления с центральным расположением рабочего места машиниста.

Низкопольная конструкция обеспечивает более удобную и безопасную посадку и высадку пассажиров с низких и средних платформ, что особенно актуально в регионах. Такая конструкция в отечественном поезде будет применена впервые.





Для обеспечения безопасности и комфорта поезд будет оборудован системами видеонаблюдения и связи «пассажир-машинист», информационными дисплеями и розетками. Опционально предусмотрены также места для размещения велосипедов и электросамокатов.

Поезд разрабатывается с учетом потребностей маломобильных пассажиров, поэтому в головном вагоне дверные проемы будут оборудованы подъемниками для инвалидных колясок, а в салоне выделены места для инвалидов.

Интерьер водородного поезда отвечает теме экологичности: он разработан в оттенках природных материалов с применением современных цветофактурных решений. В пассажирском салоне будут эргономичные кресла и широкие межвагонные переходы.

Для отделки кабины машиниста разработаны отдельные цветофактурные решения. Для обеспечения максимального комфорта машинистов в кабине предусмотрено размещение необходимых бытовых электроприборов и шторы для защиты от солнечного света.





Эксплуатация

Ожидается, что первый образец водородного поезда для испытаний появится в 2025 году, в 2026 году будут завершены испытания и сертификация поезда, а к 2028 году начнутся регулярные перевозки на пригородных водородных поездах.


Первым регионом, в котором начнется эксплуатация подвижного состава на водородном топливе, станет Сахалин. Здесь создан первый в стране Восточный водородный кластер и полигон. Вырабатываемое здесь топливо будет использовано для обеспечения энергией отдаленных населенных пунктов и общественного транспорта. Сейчас ведется работа по стандартизации бортовых и заправочных систем для применения в России.

Как рассказывал «Технике железных дорог» директор АНО «УК Восточный водородный кластер» Андрей Горбунов, на Сахалине стоит прикладная задача по отработке технологии эксплуатации водородного поезда. К моменту запуска состава в опытную эксплуатацию в 2026 году планируется создание

инфраструктуры заправки и обслуживания поездов, которая будет создана партнером проекта - Русатом Оверсиз.

Требования к техническому обслуживанию поездов на водородных топливных элементах будут существенно отличаться от требований к ТО дизельных поездов. По этой причине для обслуживания водородной техники потребуются высококвалифицированные сотрудники новых специальностей.

Обучение специалистов по водородным технологиям уже началось в магистратуре по водородной энергетике Передовой инженерной школы Сахалинского государственного университета. В сентябре 2024 года здесь начали обучение первые 10 студентов.

Площадка водородного полигона Специального конструкторского бюро средств автоматизации морских исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук (СКБ САМИ), где будет организовано производство водорода, может быть использована для прохождения практики студентов и аспирантов. 

Применение перспективных источников питания в тяговых приводах электроподвижного состава

А.А. Тихонова,
инженер I категории отдела электрических машин
Проектно-конструкторского бюро локомотивного
хозяйства – филиала ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

С.А. Старовойтов,
ведущий инженер отдела новых локомотивов
и эксплуатационных испытаний тягового
подвижного состава Проектно-конструкторского
бюро локомотивного хозяйства – филиала
ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

Т.Н. Фадейкин,
к.т.н., доцент-кандидат кафедры «Тяговый
подвижной состав» РОАТ РУТ (МИИТ), ведущий
конструктор отдела Электрических машин
Проектно-конструкторского бюро локомотивного
хозяйства – филиала ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

В развитых государствах наблюдается устойчивая тенденция увеличения энергоэффективности подвижного состава, а также сбережения природных ресурсов. Для этого предлагается установка на поезда постоянного формирования с магистральными электровозами типа PUSH-PULL мультитопливных накопителей электроэнергии для автономного хода поезда на определенное расстояние и использования энергии рекуперации. В случае нехватки энергии или аварийной ситуации накопитель должен иметь возможность пополнить ее из внутренних энергетических резервов суперконденсаторов.

Введение

В современных условиях не только в зарубежных странах, но и в России на подвижном составе внедряются источники электроэнергии, обладающие высокой энергетической эффективностью. С этой целью правительством разрабатываются различ-

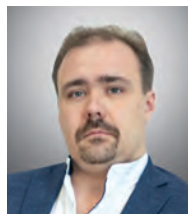
ми тяговыми электродвигателями. Частые пуско-тормозные режимы движения МВПС, определяемые высокой плотностью расположения станций на маршруте следования поезда, сопровождается высоким энергопотреблением. Для выполнения маневрово-

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Оценка результатов испытаний перспективной системы накопления энергии для подвижного состава



К.В. Колесников,
генеральный директор
«Алгоритм С»



С.К. Хрупа,
руководитель отдела
программного обеспечения
силовых установок «Алгоритм С»

Востребованность альтернативных источников энергии в машиностроении растет с каждым годом. В последнее время на передний план выходит гибридное энергообеспечение техники, в том числе и железнодорожной, когда в дополнение к основному источнику питания появляется резервный. В статье описаны испытания элемента систем накопления энергии для транспортных средств, их результаты и выводы, подтверждающие перспективность применения нового оборудования.

Введение

Использование альтернативных и возобновляемых источников энергии в сфере транспорта, в том числе и железнодорожного, в последние годы занимает особое место в научно-исследовательских изысканиях инженеров и конструкторов как России, так

в эпоху пара, оно не получило широкого применения. Истинное развитие электрического двигателя в технике началось во второй половине XIX века. А первым образцом городского транспорта на электрической тяге стал трамвай, построенный Ф.А. Пироцким

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Среднетоннажный модуль: возможность перейти на новый уровень обслуживания



М.И. Мехедов,
к.т.н., заместитель генерального директора АО «ВНИИЖТ»
по вопросам развития перевозочного процесса и логистики

До 2013 года среднетоннажные контейнеры являлись наиболее востребованным типом контейнеров среди грузоотправителей, в частности предприятий малого бизнеса и физических лиц. Контейнеры широко использовались во внутренних перевозках и в основном для социально значимых перевозок. Сегодня, с появлением маркетплейсов и значительного изменения рынка доставки «последней мили», среднетоннажная тара открывает новые возможности.

От идеи до опытной перевозки

Современные рыночные условия диктуют новые требования к перевозкам мелких партий грузов, основными из них являются: минимизация контактов груза с человеком в процессе доставки, различные варианты сроков доставки грузов (быстро, но дорого;

механизмов, и при незначительных затратах возможно очень быстро развить данную технологию на сети железных дорог [1].

В связи с износом парка среднетоннажных контейнеров и прекращением их производства на территориях России и стран СНГ они

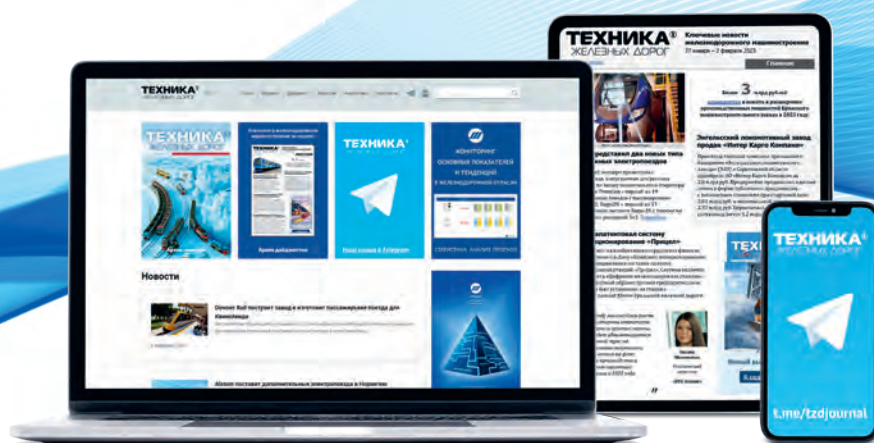
ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

**ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ
И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ**
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru,
по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ



- Сайт с новостной лентой, удобным личным кабинетом и архивами журналов
- Еженедельный дайджест главных событий в железнодорожном машиностроении
- Telegram-канал t.me/tzdjournal – оперативно о последних новостях

- Прямая рассылка дайджеста по e-mail
- 15 минут на прочтение
- Бесплатная подписка

Для оформления подписки
направьте письмо на vestnik@ipem.ru

Перспектива применения колесных пар с возможностью дифференциального вращения ободов колес



А.М. Фридберг,
член ученого совета АНО «ИПЕМ»

Использование в колесных парах ободов, свободно одетых на ступицы колес и приобретающих от этого возможность колебаний, увеличивает вибрацию на площадках контакта ободов со ступицами и рельсами. Под действием вибрации возникает ползучесть ободов, которая уменьшает скорость их движений по ступицам колес и рельсам. Дифференциальное вращение ободов колес осуществляется вследствие неравенства ползучестей ободов, которое образуется из-за криволинейности рельсового пути.

Применение предлагаемых колесных пар вместо традиционных колесных пар, приведет к значительному уменьшению темпа износа гребней и поверхностей качения колес и к решению многих других проблем узла «колесо-рельс». Главной причиной, которая мешала их использованию был рост зазора между ободами и ступицами колес из-за износа их контактирующих поверхностей. Но предложена новая конструкция колес колесных пар, в которых автоматически исключается образование зазора между ними.

Введение

Идея о свободном в какой-то мере независимом дифференциальном вращении ободов, свободно одетых на ступицы колес колесных пар, на криволинейных участках рельсового пути появилась на заводе по ре-

мой колесной пары позволило бы, не ухудшая динамических свойств присущих традиционной колесной паре, облегчить движение ее по криволинейным участкам пути, что привело бы к уменьшению темпа износа гребней

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Текущие результаты автоматизации движения поездов и дальнейшие перспективы



П.А. Попов,
к.т.н., заместитель генерального директора –
директор СПбФ АО «НИИАС»

Развитие современных технологий и усиливающийся кадровый голод ведут к необходимости совершенствования технологий автоматизации и повышению производительности труда. На сегодняшний день технологии искусственного интеллекта, технического зрения, робототехники являются общемировым трендом. Большое количество компаний работает над созданием и внедрением систем автоматического управления для транспорта. В железнодорожной области актуальной задачей является создание беспилотных поездов.

В России на железных дорогах работы по автоматизации движения поездов и созданию технического зрения начались в 2017 году. Испытания начались на маневровом локомотиве ТЭМ7А с проверкой работы технического зрения на скоростях движения не более 25 км/ч. В качестве сенсоров проверялись различные комбинации оптических камер, лидаров и радаров. Тестирование ра-

старение полупроводникового лазера при работе 7 на 24, что существенно сокращает срок жизни данного оборудования.

При выборе оптических камер важным фактором является наличие технологии HDR – высокого динамического диапазона чувствительности, который обеспечивает получение качественного изображения как при высоком уровне освещенности, так и при

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Интеллектуальная система управления заполняемостью вагонов электропоездов



Д.В. Назаров,
старший преподаватель кафедры «Электропоезда
и локомотивы» Института транспортной техники и систем
управления РУТ (МИИТ)

Московское центральное кольцо (МЦК) и Московские центральные диаметры (МЦД) являются большой составляющей частью транспортной системы Москвы. В статье рассматривается актуальность подсчета и анализа распределения пассажиров в салонах электропоездов и на станциях МЦК, способы управления им. Приведены данные по росту пассажиропотока, а также показано его увеличение в перспективе. Рассмотрены технические возможности для осуществления данного анализа, а также сложности, связанные с этим. Дополнительно показаны возможности реализации анализа на МЦД и метрополитенах. Приведены дополнительные преимущества от внедрения системы анализа.

Введение

Новым этапом в развитии московского транспорта послужил запуск пассажирского движения по Московскому центральному кольцу (МЦК), состоявшийся 10 сентября 2016 года. С момента запуска популярность этой кольцевой линии продолжает увеличи-

руть и виды городского транспорта. Для организации перевозок по кольцу и его интеграции в систему московского транспорта организатором определен ГУП «Московский метрополитен», перевозчиком, владельцем инфраструктуры и собственником является

**ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ
И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ**

Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru,
по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава с учетом однократной пиковой положительной ветровой нагрузки

А.А. Воробьев,

д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы» ПГУПС

Я.С. Ватулин,

к. т. н., доцент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ПГУПС

А.Н. Цыбульский,

магистр, аспирант кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ПГУПС

Э.Ю. Чистяков,

старший преподаватель кафедры «Строительные материалы и технологии», начальник Управления качества, лицензирования и аккредитации ПГУПС

При движении по эстакаде подвижной состав подвергается воздействию сложного сочетания воздушных потоков, образующихся в результате вымещения и инерционного увлечения воздушных масс движущимся корпусом, а также потоков воздушных масс бокового направления со стороны открытого пространства. По результатам численного моделирования многофакторного процесса аэродинамического воздействия на высокоскоростной подвижной состав при его движении по эстакаде в условиях повышенной ветровой нагрузки определены сочетания составляющих аэродинамического воздействия, при которых формируются условия недопустимого снижения уровня весовой нагрузки на ходовые колеса тележек.

Введение

Современное видение обеспечения надежного железнодорожного движения [1] предполагает движение по эстакадам определенной высоты.

Однако при движении по эстакаде подвижной состав подвергается воздействию

лени Марселя и Монпелье. При пересечении долины Роны (южнее Авиньона) поезд TGV Duplex должен двигаться по виадуку высотой 55 м с заявленной скоростью 300 км/ч [2]. Однако в данной местности нередко образуются мощные порывы ветра, способные создавать

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Модель сбалансированного повышения пропускной и провозной способностей участков железной дороги

А.С. Туманин,

начальник Красноярской железной дороги

Н.Г. Шабалин,

д.т.н., профессор, начальник департамента научных исследований, аналитики

и совершенствования научно-технической деятельности Научно-исследовательского

и проектно-конструкторского института

информатизации, автоматизации и связи

на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»)

А.И. Васекин,

к.т.н., доцент, главный специалист Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»)

Ж.М. Мороз,

к.ф.-м.н., заведующий кафедрой «Строительство железных дорог» Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения

Решение стоящих перед Восточным полигоном задач по увеличению пропускной и провозной способностей в краткосрочной перспективе возможно за счет внедрения инновационных технологий организации движения поездов на уже существующей инфраструктуре. Представлена базовая модель, позволяющая определить точку технологического равновесия (E_i), которая показывает, как с минимально возможными затратами (I) на действующей инфраструктуре (N) обеспечить выполнение планового объема перевозок (провозная способность $\Gamma \geq \Sigma p_{\text{план}}^g$). На примере Красноярской железной дороги выполнен анализ экономически обоснованных стратегий увеличения пропускной и провозной способностей за счет повышения средней массы поезда или средней участковой скорости.

Введение

Динамичный рост объемов перевозок в направлении Дальнего Востока требует увеличения пропускных и провозных способностей Восточного полигона. Объем импорта и экспорта растет ежегодно, но уже

129 пар поездов) является одной из ключевых задач развития ОАО «РЖД» на Восточном полигоне [3].

Решение этих ключевых проблем в долгосрочной перспективе зависит

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Контроль температуры бандажей тягового подвижного состава в эксплуатации

А. Н. Загика,
ведущий инженер отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

Ю.А. Орлов,
заместитель начальника отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

А.А. Беляков,
начальник отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

При эксплуатации тягового подвижного состава колесная пара подвержена множеству факторов, влияющих на срок ее службы. Повышение ресурса колесных пар тягового подвижного состава – важный шаг к улучшению показателей безопасности перевозочного процесса и экономической эффективности локомотивного комплекса. По результатам анализа основных причин возникновения проворотов бандажей колесных пар тягового подвижного состава в эксплуатации, методов контроля нагрева колесных пар подвижного состава фрикционным тормозом и способов исключения их перегрева предложено техническое решение, обеспечивающее продление ресурса колесной пары.

Введение

Большинство используемых в настоящее время типов колесных пар грузовых локомотивов является составным – колесный центр напрессовывают на ось колесной пары, на наружный диаметр колесного центра тепловым способом насаживают бандаж, который за-

является его проворот (сдвиг) относительно колесного центра. Так, наиболее частому повреждению подвержены колесные пары локомотивов грузовой серии «Ермак», обрабатываемых в границах Восточного полигона железных дорог ОАО «РЖД». В настоя-

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Рынок производства и ремонта грузовых вагонов в Российской Федерации в условиях антироссийских санкций



И.А. Скок,
заместитель руководителя департамента исследований
железнодорожного транспорта АНО «ИПЕМ»

После февраля 2022 года рынок производства и ремонта грузовых вагонов в России столкнулся с рядом трудностей, последствием которых стали дефицит ключевых комплектующих и невозможность производства полной номенклатуры грузового вагоностроения в необходимом на тот момент объеме. Удалось ли предприятиям отрасли решить возникшие после начала СВО проблемы и в какой ситуации находится рынок в настоящий момент?

Уход из России иностранных компаний и дефицит ключевых комплектующих

В 2022 году серьезным ударом по предприятиям грузового вагоностроения стал уход с российского рынка сразу трех иностранных производителей конических подшипников кассетного типа – Amsted Rail, SKF

выпускавшимися в РФ, а также продление сроков службы уже эксплуатирующихся на сети кассетных подшипников [1].

В результате в качестве основной временной меры поддержания работоспо-

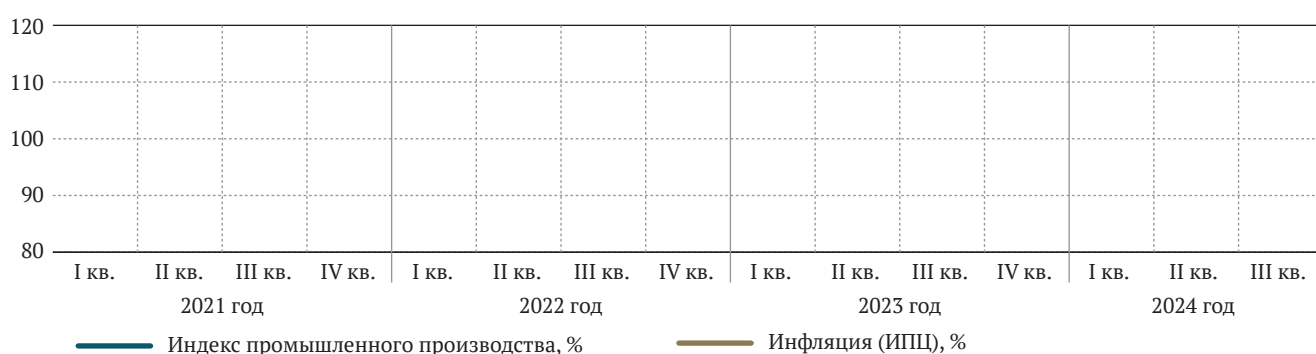
**ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ
И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ**
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru,
по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Статистика

Статистические показатели, представленные в настоящем разделе, основаны на официальных данных федеральных органов исполнительной власти, скорректированных по данным ОАО «РЖД» и производителей.

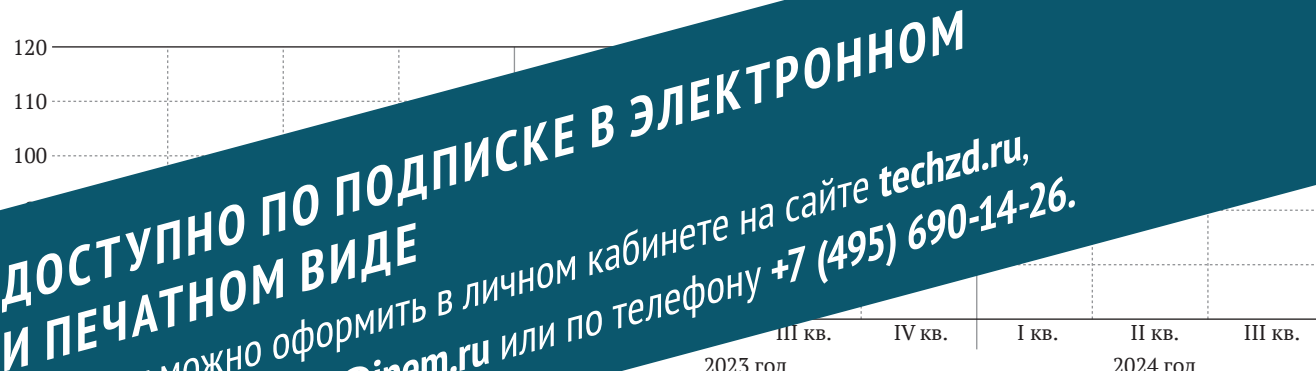
Основные макроэкономические показатели*

Показатель	2021 год				2022 год				2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Индекс промышленного производства, %															
Инфляция (ИПЦ), %															



Индексы цен в промышленности

Показатель	2022 год				2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Индекс цен производителей промышленных товаров, в т.ч.:											
Обработывающие производства, в т.ч.:											
производство металлургическое											
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки											
производство компьютеров, электронных и оптических изделий											
производство прочих транспортных средств и оборудования											

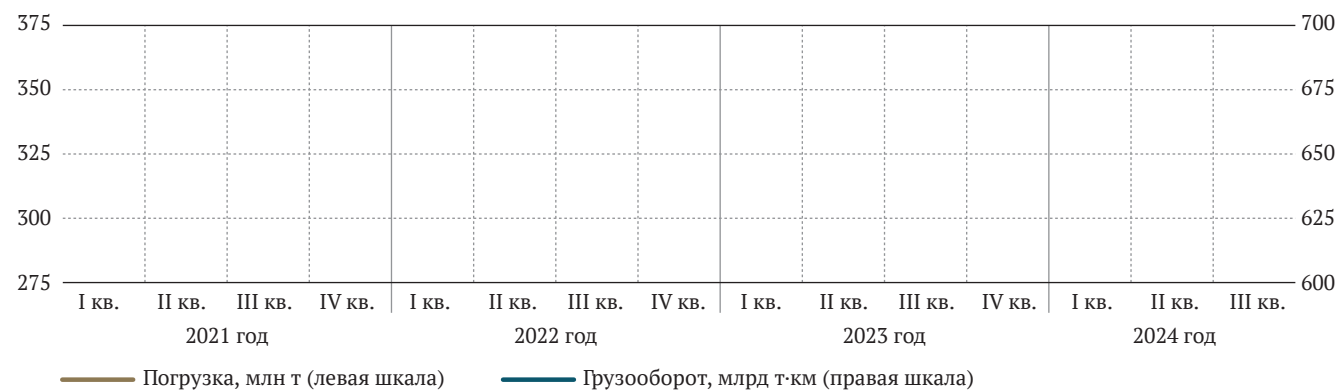


ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

* Значения индексов на этой странице даны по отношению к предыдущему периоду.

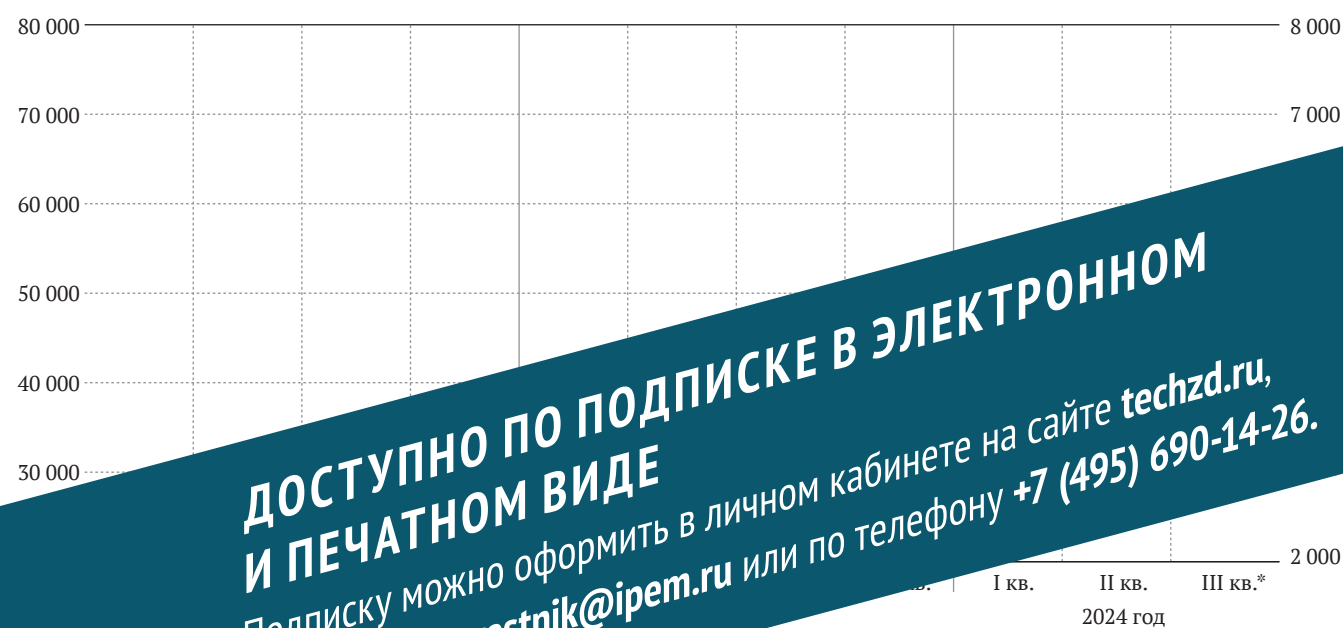
Основные показатели железнодорожного транспорта

Показатель	2021 год				2022 год				2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Погрузка, млн т															
Грузооборот, млрд т·км															

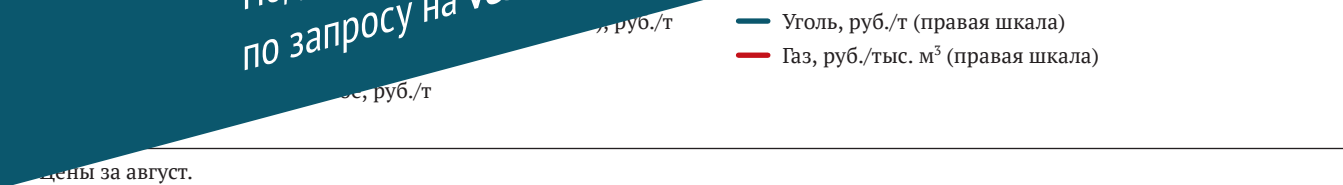


Средние цены на приобретение энергоресурсов и продуктов нефтепереработки (на конец периода)

Показатель	2022 год				2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.*
Нефть, руб./т											
Уголь, руб./т											
Газ, руб./тыс. м³											
Бензин, руб./т											
Топливо дизельное, руб./т											



ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.



Железнодорожное машиностроение

Производственные показатели

Виды продукции	III кв. 2023 года	III кв. 2024 года	III кв. 2024 года / III кв. 2023 года
Локомотивы, ед.			
Тепловозы магистральные (секц.)			
Электровозы магистральные			
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи			
Вагоны, ед.			
Вагоны грузовые магистральные*			
Вагоны пассажирские магистральные			
Вагоны электропоездов			
Вагоны дизель-поездов			
Вагоны метрополитена			
Трамваи			

Локомотивы

Производство локомотивов в III квартале 2023 и 2024 годов ежемесячно, ед.

Виды продукции	2023 год				2024 год			
	июль	август	сентябрь	III кв.	июль	август	сентябрь	III кв.
Тепловозы магистральные (секц.)								
Электровозы магистральные								
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи								

Производство локомотивов в 2023 и 2024 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Тепловозы магистральные (секц.)							
Электровозы магистральные							
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи							

Производство локомотивов в 2023–2024 годах поквартально, ед.



* Здесь и далее в разделе оценка АНО «ИПЕМ» на основании данных Росстата.

Производство локомотивов по предприятиям в III квартале 2023 и 2024 годов, ед.

Производители локомотивов	за III квартал		
	2023 год	2024 год	Отношение 2024 г. к 2023 г., %
Электровозы магистральные (ед.)			
Коломенский завод			
Новочеркасский электровозостроительный завод			
«Уральские локомотивы»			
Всего			
Тепловозы магистральные (секц.)			
Брянский машиностроительный завод			
Коломенский завод			
Всего			
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи (ед.)			
Брянский машиностроительный завод			
Камбарский машиностроительный завод			
«Муромтепловоз»			
Людиновский тепловозостроительный завод			
Шадринский автоагрегатный завод			
Всего			
Всего тепловозов			

Структура производства магистральных электровозов в III квартале 2023 и 2024 годов

Структура производства магистральных тепловозов в III квартале 2023 и 2024 годов



- Коломенский завод
- Новочеркасский электровозостроительный завод
- «Уральские локомотивы»

- Брянский машиностроительный завод
- Коломенский завод

Вагоны

Производство

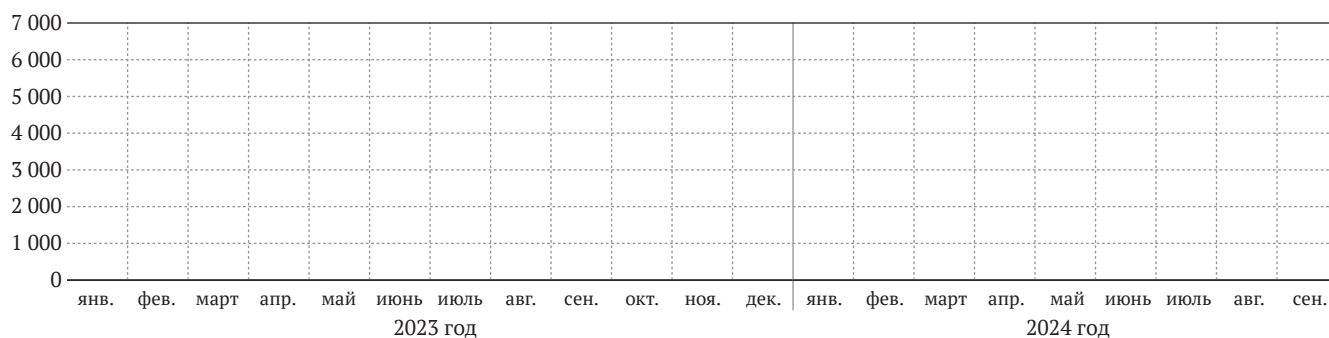
ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Производители вагонов	за III квартал 2024 года			
	июль	август	сентябрь	III кв.
Коломенский завод				
Новочеркасский электровозостроительный завод				
«Уральские локомотивы»				
Всего				

Производство вагонов в 2023 и 2024 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2023 год				2024 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Вагоны грузовые магистральные							
Вагоны пассажирские магистральные							
Вагоны электропоездов							
Вагоны дизель-поездов							
Вагоны метрополитена							
Трамваи							

Производство грузовых вагонов в 2023 и 2024 годах помесячно, ед.



Производство вагонов по предприятиям в III квартале 2023 и 2024 годов, ед.

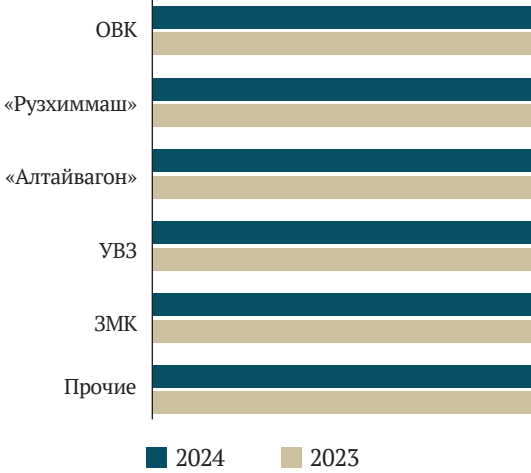
Производители вагонов	за III квартал		
	2023 год	2024 год	Отношение 2024 г. к 2023 г., %
Вагоны грузовые			
«Алтайвагон» (включая Кемеровский филиал)			
Завод металлоконструкций*			
Канашский вагоностроительный завод			
Рославльский ВРЗ			
«Рузхиммаш»			
Тихвинский вагоностроительный завод (включая «ТихвинХимМаш» и «ТихвинСпецМаш»)			
«Трансмаш» (г. Энгельс)*			
«Уралвагонзавод»			
Прочие			
Всего грузовых вагонов			
Вагоны пассажирские			
Тверской вагоностроительный завод			
Всего пассажирских вагонов			
Демидовский			

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

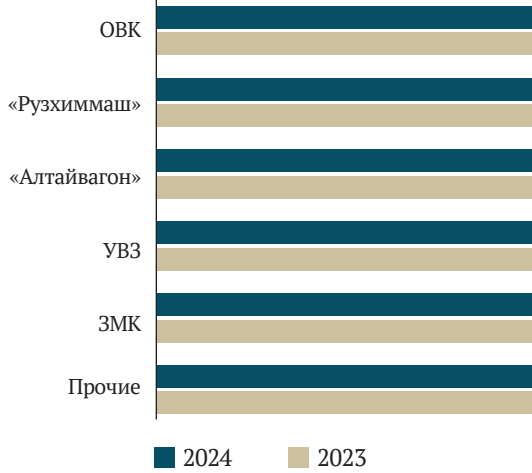
* Экспертная оценка.

Производители вагонов	за III квартал		
	2023 год	2024 год	Отношение 2024 г. к 2023 г., %
Вагоны метро			
«Метровагонмаш»			
Октябрьский электровагоноремонтный завод			
Всего вагонов метро			

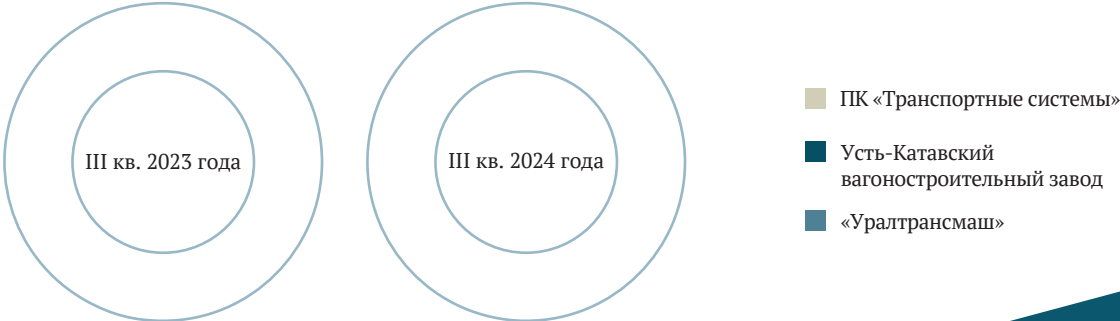
Объем производства грузовых вагонов в III квартале 2023 и 2024 годов, ед.



Доля компаний на рынке производства грузовых вагонов в III квартале 2023 и 2024 годов, %



Структура производства трамваев в III квартале 2023 и 2024 годов



Экономические показатели

Отгружено товаров собственного производства предприятий, выполненено работ и услуг собственными силами (6

Производитель	Итого	в том числе:	в том числе:	в том числе:
Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	Грузов	...	...
		Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	...
		Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	...
		Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	...
		Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	...
		Мульти-сервисные центры обслуживания путей	...	...
Мульти-сервисные центры обслуживания путей	
Мульти-сервисные центры обслуживания путей	

ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
 Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru,
 по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

Применение перспективных источников питания в тяговых приводах электроподвижного состава

Тихонова Алена Андреевна, инженер I категории отдела электрических машин Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

Старовойтов Степан Александрович, ведущий инженер отдела новых локомотивов и эксплуатационных испытаний тягового подвижного состава Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

Фадеев Тимофей Николаевич, к.т.н., доцент-кандидат кафедры «Тяговый подвижной состав» РОАТ «МИИТ», ведущий конструктор отдела электрических машин Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ)

Контактная информация: 105066, Россия, г. Москва, Ольховский пер., д. 205. E-mail: alena_tikhonova_09@mail.ru.

Аннотация: В развитых государствах наблюдается устойчивая тенденция увеличения энергоэффективности подвижного состава, а также сбережения природных ресурсов. В статье предлагается установка на поезда постоянного формирования с магистральными электровозами типа PUSH-PULL мультитопливных накопителей электроэнергии для автономного хода поезда на определенное расстояние и использования энергии рекуперации. В случае нехватки энергии или аварийной ситуации накопитель должен иметь возможность пополнить ее из внутренних энергетических резервов суперконденсаторов.

Ключевые слова: поезд постоянного формирования PUSH-PULL; электровоз; тепловоз; электропоезд; метрополитен; суперконденсатор; накопитель электроэнергии; контактная сеть.

Оценка результатов испытаний перспективной системы накопления энергии для подвижного состава

Колесников Кирилл Владимирович, генеральный директор «Алгоритм С»

Хрупа Станислав Константинович, руководитель отдела программного обеспечения силовых установок «Алгоритм С»

Контактная информация: 109147, Москва, Таганская, 17/23. E-mail: algorithm@sinara-group.com.

Аннотация: Актуальность альтернативных источников энергии в машиностроении растет с каждым годом. В последнее время на передний план выходит гибридное энергообеспечение техники, в том числе и железнодорожной, когда в дополнение к основному источнику питания появляется резервный. В статье описаны испытания элемента систем накопления энергии для транспортных средств, их результаты и выводы, подтверждающие перспективность применения нового оборудования.

Ключевые слова: система накопления энергии; аккумуляторные батареи; энергообеспечение машин; силовая установка; электрифицированные транспортные средства; электропоезд; электромотоцикл; трамвай; троллейбусы; автономный ход; рекуперация; энергоёмкость; энергоэффективность; городской транспорт; контактная сеть.

Среднетоннажный модуль: возможность перейти на новый уровень обслуживания

Мехедов Михаил Иванович, к.т.н., заместитель генерального директора АО «ВНИИЖТ» по вопросам развития перевозочного процесса и логистики

Контактная информация: 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10. E-mail: Mekhedov.Mikhail@vniizht.ru.

Аннотация: До 2013 года среднетоннажные контейнеры являлись наиболее востребованным типом контейнеров среди грузоотправителей.

The use of advanced power sources in traction drives of electric rolling stock

Alena Tikhonova – Design Bureau of the locomotive industry – branch of JSC «Russian Railways», department of «Electric machines», engineer of the I category.

Stepan Starovoitov – Locomotive Engineering Bureau – branch of JSC «Russian Railways», department of «New locomotives and operational tests of traction rolling stock», leading engineer.

Timofey Fadeikin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor-Candidate of the Department «Traction rolling stock» ROAT «MIIT», The design Bureau of the locomotive industry is a branch of JSC «Russian Railways», the department of «Electric Machines» is a leading designer.

Contact information: 105066, Russia, Moscow, Olkhovsky lane, 205. E-mail: alena_tikhonova_09@mail.ru.

Abstract: In developed countries, there is a steady trend of increasing the energy efficiency of rolling stock, as well as saving natural resources. The article proposes the installation on trains of permanent formation with mainline electric locomotives of the «PUSH-PULL» type of multi-fuel electric power storage units for autonomous train travel over a certain distance and the use of energy recovery. In case of a shortage of energy or an emergency, the storage device should be able to replenish it from the internal energy reserves of supercapacitors.

Key words: A permanent PUSH-PULL train; an electric locomotive; a diesel locomotive; an electric train; a subway; a supercapacitor; an electric power storage device; a contact network.

Evaluation of the results of tests of the prospective energy storage system for rolling stock

Kirill Koresnikov, General Director of Algorithm S

Stanislav Khrupa, Head of the Power Plant Software Department of Algorithm S

Contact information: 109147, Moscow, Taganskaya, 17/23. E-mail: algorithm@sinara-group.com.

Abstract: Alternative energy resources become more topical each year. Recently more attention is paid to the hybrid energy supply solutions for a wide range of equipment including railway machines. In this case, in addition to the main energy source backup power supply is normally used. The article in question discusses the process, results and propositions concluded upon running tests on one of the elements of energy storage systems for transportation. Moreover, the author also considers different perspectives of a new equipment implementation.

Key words: energy storage system, rechargeable batteries, energy supply of cars, power plant, electrified vehicles, electric train, electric car, tram, trolleybuses, autonomous running, recovery, energy intensity, energy efficiency, urban transport, electric contact network.

Medium-tonnage module: an opportunity to move to a new level of service

Mikhail Mekhedov, Deputy General Director of JSC VNIIZhT for the development of the transportation process and logistics, Ph.D.

Contact information: 129626, Moscow, 3-ya Mytishchinskaya st., bldg. 10. E-mail: Mekhedov.Mikhail@vniizht.ru.

Abstract: Until 2013, medium-tonnage containers were the most popular type of container among shippers, particularly small businesses and individuals. Containers were widely used in domestic

телей, в частности предприятий малого бизнеса и физических лиц. Контейнеры широко использовались во внутренних перевозках, в основном для социально значимых. Сегодня, с появлением маркетплейсов и значительного изменения рынка доставки «последней мили», среднетоннажная тара открывает новые возможности.

Ключевые слова: среднетоннажный контейнер; грузоотправители; малый бизнес; маркетплейсы.

Перспектива применения колесных пар с возможностью дифференциального вращения ободов колес

Фридберг Аркадий Моисеевич, член ученого совета АНО «ИПЕМ»

Контактная информация: 127473, Россия. г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 1. E-mail: fridberg@mail.ru, 8 (499) 690-14-26.

Аннотация: Использование в колесных парах ободов, свободно одетых на ступицы колес и приобретающих от этого возможность колебаний, увеличивает вибрацию на площадках контакта ободов со ступицами и рельсами. Под действием вибрации возникает ползучесть ободов, которая уменьшает скорость их движений по ступицам колес и рельсам. Дифференциальное вращение ободов колес осуществляется вследствие неравенства ползучестей ободов, которое образуется из-за криволинейности рельсового пути.

Применение предлагаемых колесных пар вместо традиционных колесных пар, приведет к значительному уменьшению темпа износа гребней и поверхностей качения колес и к решению многих других проблем узла «колесо-рельс». Главной причиной, которая мешала их использованию был рост зазора между ободами и ступицами колес из-за износа их контактирующих поверхностей. Но предложена новая конструкция колес колесных пар, в которых автоматически исключается образование зазора между ними. Использование неравенства ползучестей двух ободов колес для возможности дифференциального их вращения является оптимальным способом для осуществления движения колесной пары без скольжения по криволинейным участкам рельсового пути.

Ключевые слова: вибрация; ползучесть колеса по рельсу; дифференциальное вращение ободов колес колесных пар.

Текущие результаты автоматизации движения поездов и дальнейшие перспективы

Попов Павел Александрович, к.т.н., заместитель генерального директора — директор СПбФ АО «НИИАС»

Контактная информация: 196006 Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 115, литера «А». E-mail: p.popov@vniias.ru, 8 (812) 380-53-03.

Аннотация: Развитие современных технологий и усиливающийся кадровый голод ведут к необходимости совершенствования технологий автоматизации и повышению производительности труда. На сегодняшний день технологии искусственного интеллекта, технического зрения, робототехники являются общемировым трендом. Большое количество компаний работают над созданием и внедрением систем автоматического управления для транспорта. В железнодорожной области актуальной задачей является создание беспилотных поездов.

Ключевые слова: автоматизация; искусственный интеллект; техническое зрение; робототехника.

Интеллектуальная система управления заполняемостью вагонов электропоезда

Назаров Дмитрий Валерьевич, старший преподаватель кафедры «Электропоезда и локомотивы» Института транспортной техники и систем управления Российского университета транспорта

transportation and mainly for socially significant transportation. Today, with the advent of marketplaces and significant changes in the last-mile delivery market, medium-tonnage containers open up new opportunities.

Keywords: intermediate bulk container, shippers, small business, marketplaces.

Prospects for the use of wheel sets with the possibility of differential rotation of wheel rims

Arkady Fridberg, member of the academic council of ANO «IPEM»

Contact information: 127473, Russia. Moscow, Krasnoproletarskaya St., 16, building 1. E-mail: fridberg@mail.ru, 8 (499) 690-14-26.

Abstracts: The use of rims in wheel pairs that are loosely mounted on the wheel hubs and therefore acquire the ability to oscillate increases vibration at the contact areas of the rims with the hubs and rails. Under the influence of vibration, rim creep occurs, which reduces the speed of their movement along the wheel hubs and rails. Differential rotation of the wheel rims is carried out due to the inequality of rim creep, which is formed due to the curvature of the track. The use of the proposed wheel pairs instead of traditional wheel pairs will lead to a significant decrease in the rate of wear of the flanges and rolling surfaces of the wheels and to the solution of many other problems of the «wheel-rail» unit. The main reason that prevented their use was the increase in the gap between the rims and the wheel hubs due to the wear of their contact surfaces. But a new design of wheels of wheel pairs has been proposed, in which the formation of a gap between them is automatically excluded.

Using the inequality of creep of two-wheel rims to enable their differential rotation is the optimal way to implement the movement of a wheel pair without slipping along curved sections of a track.

Keywords: vibration, creep of the wheel on the rail, differential rotation of the rims of the wheels of wheel pairs

Current results of train automation and future prospects

Pavel Popov, Ph.D., Deputy Director General – Director of St. Petersburg Branch of JSC NIIAS

Contact information: 196006 St. Petersburg, Moskovsky Prospekt, 115, litera «A». E-mail: p.popov@vniias.ru, 8 (812) 380-53-03.

Abstract: The development of modern technologies and the increasing shortage of personnel lead to the need to improve automation technologies and increase labor productivity. Today, artificial intelligence, machine vision, and robotics technologies are a global trend. A large number of companies are working on the creation and implementation of automatic control systems for transport. In the railway field, an urgent task is the creation of unmanned trains.

Keywords: automation, artificial intelligence, machine vision, robotics.

Intelligent system for managing the occupancy of electric train cars

Dmitry Nazarov, Senior Lecturer, Department of Electric Trains and Locomotives, Institute of Transport Engineering and Control Systems, Russian University of Transport

Контактная информация: 127055, г. Москва, ул. Новосушчьевская, д. 22, стр. 1. E-mail: dmitry.nazarov.1988@mail.ru, 8 (985) 132-73-44.

Аннотация: В статье рассматривается актуальность подсчета и анализа распределения пассажиров в салонах электропоездов и на станциях МЦК, а также способы управления им. Приведены данные по росту пассажиропотока, а также показано его увеличение в перспективе. Рассмотрены технические возможности для реализации данного анализа, а также сложности, связанные с этим. Дополнительно показаны возможности реализации анализа на МЖД и метрополитенах. Приведены дополнительные преимущества от внедрения системы анализа.

Ключевые слова: электропоезда; Московское центральное кольцо; Московские центральные диаметры; анализ пассажиропотока; управление заполняемостью вагонов; загрузка вагонов пассажирами.

Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава с учетом однократной пиковой положительной ветровой нагрузки

Воробьев Александр Алфеевич, д.т.н., заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы», доцент ПГУПС
Ватулин Ян Семенович, к.т.н., доцент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы ПГУПС

Цыбульский Артем Николаевич, магистр, аспирант кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ПГУПС
Чистяков Эдуард Юрьевич, начальник управления качества, лицензирования и аккредитации ПГУПС, старший преподаватель кафедры «Строительные материалы и технологии»

Контактная информация: 190031, Северо-Западный федеральный округ, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9. E-mail: nttk@pgups.ru.

Аннотация: Выполнено численное моделирование многофакторного процесса аэродинамического воздействия на высокоскоростной подвижной состав при его движении по эстакаде в условиях повышенной ветровой нагрузки. Оценена устойчивость подвижного состава по критерию минимального давления весовой нагрузки на колесо при воздействии явления «сноса»: одновременного действия бокового ветра и инерционного наддува воздушных масс. В результате построена карта распределения воздушного давления на поверхности корпусных элементов состава в зонах избыточного давления и зонах разрежения. Определены сочетания составляющих аэродинамического воздействия, при которых формируются условия недопустимого снижения уровня весовой нагрузки на ходовые колеса тележек.

Ключевые слова: аэродинамическое воздействие; подвижной состав; колеса тележек; ветровая нагрузка; динамика движения.

Модель сбалансированного повышения пропускной и провозной способности участков железной дороги

Туманин Алексей Сергеевич, начальник Красноярской железной дороги

Шабалин Николай Григорьевич, д.т.н., профессор, начальник департамента научных исследований, аналитики и совершенствования научно-технической деятельности Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»)

Мороз Жанна Михайловна, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой «Строительство железных дорог» Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения

Contact information: 127055, Moscow, Novosushchyovskaya St., 22, building 1. E-mail: dmitry.nazarov.1988@mail.ru, 8 (985) 132-73-44.

Abstract: The article discusses the relevance of counting and analyzing the distribution of passengers in electric trains and MCC stations, as well as methods for managing it. Data on the growth of passenger traffic are provided, and its increase in the future is shown. The technical capabilities for implementing this analysis are considered, as well as the difficulties associated with it. In addition, the possibilities of implementing the analysis on the MCD and metros are shown. Additional benefits from the implementation of the analysis system are given.

Key words: electric trains, Moscow Central Circle, Moscow Central Diameters, passenger flow analysis, carriage occupancy management, carriage loading with passengers.

Evaluation of the dynamics of high-speed rolling stock taking into account a single peak positive wind load

Alexander Vorobyov, Head of the Department of Ground Transport and Technological Complexes, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of PSUPS.

Yan Vatulin, PhD, Associate Professor of the Department of Ground Transport and Technological Complexes of PSUPS.

Artem Tsybulsky, Master's student, postgraduate student of the Department of Ground Transport and Technological Complexes of PGUPS

Eduard Chistyakov, Head of the Quality, Licensing and Accreditation Department of PGUPS, Senior Lecturer of the Department of Construction Materials and Technologies

Contact information: 190031, Northwestern Federal District, Saint Petersburg, Moskovsky pr., 9. E-mail: nttk@pgups.ru.

Abstract: Numerical modeling of a multifactor process of aerodynamic impact on a high-speed rolling stock was performed when it moves along an overpass under conditions of increased wind load. The stability of the rolling stock was estimated based on the criterion of minimum pressure of the weight load on the wheel under the effect of the «drift» phenomenon: the simultaneous action of a crosswind and inertial pressurization of air masses. As a result, a map of the air pressure distribution on the surface of the body elements of the train in the zones of excess pressure and rarefaction zones was constructed. The combinations of aerodynamic impact components are determined, under which conditions of unacceptable reduction of the weight load level on the running wheels of bogies are formed.

Keywords: aerodynamic impact, rolling stock, bogie wheels, wind load, motion dynamics.

Model of balanced increase of throughput and carrying capacity of railway sections

Alexey Tumanin, Krasnoyarsk Railway, Head of the Railway Nikolay Shabalin, Grand PhD in Engineering., Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communications in Railway Transport, Professor

Zhanna Moroz, PhD in Physics and Mathematics, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport, branch of Irkutsk Railway Engineering University, Associate Professor

Alexander Vasekin, PhD in Engineering, Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communications in Railway Transport, Associate Professor

Contact information: 660028, Russian Federation, Krasnoyarsk region, Krasnoyarsk city, Lado Ketskhoveri Street, 89. E-mail: morozjm@mail.ru.

Васекин Александр Иванович, к.т. н., главный специалист Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»)

Контактная информация: 660028, РФ, Красноярский край, город Красноярск, улица Ладо Кецховели, д.89. E-mail: morozjm@mail.ru.

Аннотация: Решение стоящих перед Восточным полигоном задач по увеличению пропускной и провозной способностей в краткосрочной перспективе возможно за счет внедрения инновационных технологий организации движения поездов на уже существующей инфраструктуре. Представлена базовая модель, позволяющая определить точку технологического равновесия (E_i), которая показывает, как с минимально возможными затратами (I) на действующей инфраструктуре (N) обеспечить выполнение планового объема перевозок (провозная способность $G \Sigma p_{g\text{план}}$). На примере Красноярской железной дороги выполнен анализ экономически обоснованных стратегий увеличения пропускной и провозной способностей за счет повышения средней массы поезда или средней участковой скорости.

Ключевые слова: пропускная способность; провозная способность; Восточный полигон; моделирование; точка технологического равновесия.

Контроль температуры бандажей тягового подвижного состава в эксплуатации

Загика Александр Николаевич, ведущий инженер отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

Орлов Юрий Александрович, заместитель начальника отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

Беляков Антон Александрович, начальник отдела локомотивов и локомотивных бригад Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства – филиала ОАО «РЖД»

Контактная информация: 105066, Россия, г. Москва, Ольховский пер., д. 205.

Аннотация: В статье рассмотрены основные причины возникновения проворотов бандажей колесных пар тягового подвижного состава в эксплуатации, методы контроля нагрева колесных пар подвижного состава фрикционным тормозом и способы исключения их перегрева, а также техническое решение, обеспечивающее продление ресурса колесной пары.

Ключевые слова: проворот бандажа; бандаж; колесная пара; продление ресурса; нагрев.

Рынок производства и ремонта грузовых вагонов в Российской Федерации в условиях антироссийских санкций

Скок Игорь Александрович, заместитель руководителя департамента исследований железнодорожного транспорта АНО «ИПЕМ»

Контактная информация: 127473, Россия, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.1, 8 (499) 690-14-26.

Аннотация: После февраля 2022 года рынок производства и ремонта грузовых вагонов в РФ столкнулся с рядом трудностей, следствием которых стал дефицит ключевых комплектующих и невозможность производства полной номенклатуры грузового вагоностроения в необходимом на тот момент объеме. Удалось ли предприятиям отрасли решить возникшие после начала СВО проблемы и в какой ситуации находится рынок в настоящий момент?

Ключевые слова: грузовые вагоны; ремонт, дефицит; комплектующие компоненты.

Abstract: Solving the problems which the Eastern training ground is facing to increase the train-handling and carrier capacity in the short term is possible through the introduction of innovative technologies for organizing train traffic with the help of the existing infrastructure. The basic model is presented that makes it possible to determine the point of technological equilibrium (E_i), which shows how to ensure the implementation of the volume of transportation planned (carrying capacity (G) $\Sigma p_{g\text{plan}}$). Using the example of the Krasnoyarsk Railway, the analysis of economically feasible strategies for increasing the train-handling and carrier capacity by raising the weight of the train or sectional speed was carried out.

Key words: train-handling capacity, carrier capacity, Eastern training loop-line, modeling, technological equilibrium point.

Temperature control of traction rolling stock tires in operation

Aleksandr Zagika, Leading Engineer of the Locomotive and Locomotive Crew Department of the Locomotive Facilities Design Bureau – a branch of JSC Russian Railways

Yuri Orlov, Deputy Head of the Locomotive and Locomotive Crew Department of the Locomotive Facilities Design Bureau – a branch of JSC Russian Railways

Anton Belyakov, Head of the Locomotive and Locomotive Crew Department of the Locomotive Facilities Design Bureau – a branch of JSC Russian Railways

Contact information: 105066, Russia, Moscow, Olkhovsky per., 205.

Abstract: The article discusses the main causes of wheel pair tire rotations in traction rolling stock during operation and methods for monitoring the heating of rolling stock wheel pairs with a friction brake and ways to prevent their overheating, as well as a technical solution that ensures the extension of the service life of the wheel pair.

Keywords: tire rotation, tire, wheel pair, service life extension, heating.

The freight car production and repair market in the Russian Federation under anti-Russian sanctions

Igor Skok, Deputy Head of the Department of Railway Transport Research, ANO «IPEM»

Contact information: 127473, Russia, Moscow, Krasnoproletarskaya St., 16, building 1, tel.: +7(499)690-14-26.

Abstract: After February 2022, the freight car production and repair market in the Russian Federation faced a number of difficulties, which resulted in a shortage of key components and the impossibility of producing the full range of freight car manufacturing in the volume required at that time. Did the industry manage to solve the problems that arose after the start of the SVO and what is the current situation of the market?

Keywords: freight cars, repair, shortage, component parts.