

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№ 3 (75) август 2026





Объединение производителей железнодорожной техники

Создано в **2007** году

■ **31** субъект РФ

90% производимой железнодорожной продукции в РФ

Члены ОПЖТ

- АВП Технология, ООО
- Аксиом-групп, ООО
- Алтайвагон-БВСЗ, АО
- Барнаульский завод АТИ, ООО
- Белорусская железная дорога, ГО
- Белтелекабель, СЗАО
- БЕТАЗ, ООО
- БКП, ООО
- ВМЗ, АО
- ВНИИЖТ, АО
- ВНИИКП, ОАО
- ВНИКТИ, АО
- ВНИЦТТ, ООО
- Вольна, ЗАО
- ВРК «Купино», ООО
- ВРК-1, АО
- ГК «Электромир», ООО
- ЕВРАЗ, ООО
- Евросиб СПб – ТС, АО
- ЕНДС, Частное предприятие
- ЕПК-Бренко Подшипниковая Компания, ООО
- Желдорремаш, АО
- Завод Реостат, ООО
- Завод систем охлаждения, ООО
- ЗМК, АО
- ИПЕМ, АНО
- ИРЗ, АО
- ИРИ КОНС, ООО
- Калугапутьмаш, АО
- Камоцци Пневматика, ООО
- Контроль и диагностика, НУЦ
- КСК, ООО
- КТЗ, ООО
- ЛЕПСЕ, АО
- ЛИПЛАСТ-СПб, СЗАО
- МГТУ им. Н.Э. Баумана
- Мечел-БизнесСервис, ООО
- Микропроцессорные технологии, ООО
- МЛРЗ «Милорем», АО
- МП-Моспром, ООО
- МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова, АО
- МЫС, ЗАО
- Научно-производственная корпорация «УРАЛВАГОНЗАВОД», АО
- НВК, ООО
- НВЦ «Вагоны», АО
- НЗВА, АО
- НИИ мостов, АО
- НИИАС, АО
- НИИЭФА – ЭНЕРГО, ООО
- НИЦ «Кабельные Технологии», АО
- НИЦ «Путеец», ООО
- НК «Казакстан темір жолы», АО
- НОЧУ ДПО «УМСЦ»
- НПК «АЛТАЙМАШ», АО
- НПК ОВК, ПАО
- НПО «Каскад», АО
- НПО «РУСТЕХНО», ООО
- НПО «САУТ», ООО
- НПО «Электромашина», АО
- НПО автоматики, АО
- НПЦ ИНФОТРАНС, АО
- НТИЦ АпАТЭК-Дубна, ООО
- НТЦ «ПРИВОД-Н», АО

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

- НУЦ «Качество», ООО
- НЦ мостов и дефектоскопии, ООО
- ОМК, АО
- ПГК, АО
- ПГУПС, ФГБОУ ВО
- ПК «АНДИ Групп», ООО
- ПО «ВАГОНМАШ», ООО
- ПО «Октябрь», ФГУП
- ППС Нефтяная, ООО
- ПривГУПС, ФГБОУ ВО
- Проммашкомплект, ТОО
- ПТФК «ЗТЭО», АО
- Рейл Актив Оператор, ООО
- Рейл Сервис Групп, ООО
- РЖД, ОАО
- «Ритм» ТПТА, АО
- РК «Новотранс», ООО
- Рославльский ВРЗ, АО
- РПМ, АО
- РПТ Групп, ООО
- Русский Регистр, Ассоциация
- РУТ (МИИТ), ФГАОУ ВО
- СГ-транс, АО
- СинРубЭнерго, ООО
- Софтвер Лабс, ООО
- СТМ, АО
- ТВЗ, ОАО
- ТД АМ ТРЕЙДИНГ, ООО
- ТЕК-КОМ Производство, ООО
- ТМЗ им. В.В. Воровского, ОАО
- Тольяттинский государственный университет, ФГБОУ ВО
- Томсккабель, ООО
- ТПФ «РАУТ», ООО
- ТрансКонтейнер, ПАО
- Трансмашхолдинг, АО
- Транспневматика, АО
- ТРСК, ООО
- Тулажелдормаш им. А.В. Силкина, АО
- Тяговые компоненты, ООО
- УВК, АО
- УК ЕПК, ОАО
- УК РМ Рейл, ООО
- УралАТИ, ПАО
- Уралтермосвар, АО
- УРАЛХИМ-ТРАНС, ООО
- Уральские локомотивы, ООО
- ФАКТОРИЯ ЛС, ООО
- ФГК, АО
- Финк Электрик, ООО
- Фирма ТВЕМА, АО
- Флайг+Хоммель, ООО
- ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В.Проценко», АО
- Фойт Турбо, ООО
- Хелиос РУС, ООО
- ХКА, ООО
- Центральный научно-исследовательский институт «Буревестник», АО
- ЦРРЦ-КУЭК ЖелДорТехника, ООО
- ЦТК, ООО
- Экспертный центр, ООО
- ЭЛАРА, АО
- Элеконд, АО
- Электромеханика, АО
- ЭЛТЕЗА, АО
- ЭПФ «Судотехнология», АО
- ЮУЦСС, 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
2026 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



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: 24.08.2026

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»

Грачев Владимир Васильевич,
д. т. н., профессор, профессор кафедры
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»
ФГБОУ ВО ПГУПС

Ермаков Вячеслав Михайлович,
д. т. н., управляющий директор
ООО НПП «АпАТЭК»

Лившиц Александр Валерьевич,
д. т. н., профессор, заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных
процессов» ФГБОУ ВО ИрГУПС

Мельниченко Олег Валерьевич,
д. т. н., профессор, заведующий кафедрой
«Транспортное машиностроение»
ФГБОУ ВО ИрГУПС

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

Пудовиков Олег Евгеньевич,
д. т. н., профессор, заведующий кафедрой
«Электропоезда и локомотивы»
ФГБОУ ВО РУТ (МИИТ)

Сороколетов Павел Валерьевич,
д. т. н., член ученого совета АНО «Институт
проблем естественных монополий»

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

Орлов Юрий Алексеевич,
к. т. н., генеральный конструктор
ООО «ТМХ Инжиниринг»

Григорьев Александр Владимирович,
к. э. н., заместитель генерального директора,
руководитель департамента исследований
ТЭК АНО «Институт проблем естественных
монополий»

Руководитель проекта:

П.В. Темерина

Выпускающий редактор:

Д.О. Чикиркина

Редакторы:

И. Василик

Д. Г. Дерипаско

Заместитель главного редактора:

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

Долгий Игорь Давыдович,
д. т. н., профессор, профессор кафедры
«Автоматика и телемеханика
на железнодорожном транспорте»
ФГБОУ ВО РГУПС

Космодамианский Андрей Сергеевич,
д. т. н., профессор, заведующий кафедрой
«Тяговый подвижной состав»
ФГБОУ ВО РУТ (МИИТ)

Махутов Николай Андреевич,
д. т. н., профессор, главный научный
сотрудник ИМАШ РАН

Михальчук Николай Львович,
д. т. н., доцент, заместитель директора
проектно-конструкторско-технологического
бюро ОАО «РЖД»

Орлова Анна Михайловна,
д. т. н., директор Дирекции научно-
технического развития ПАО «НПК ОВК»

Розенберг Ефим Наумович,
д. т. н., профессор, первый заместитель
генерального директора АО «НИИАС»

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

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

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»

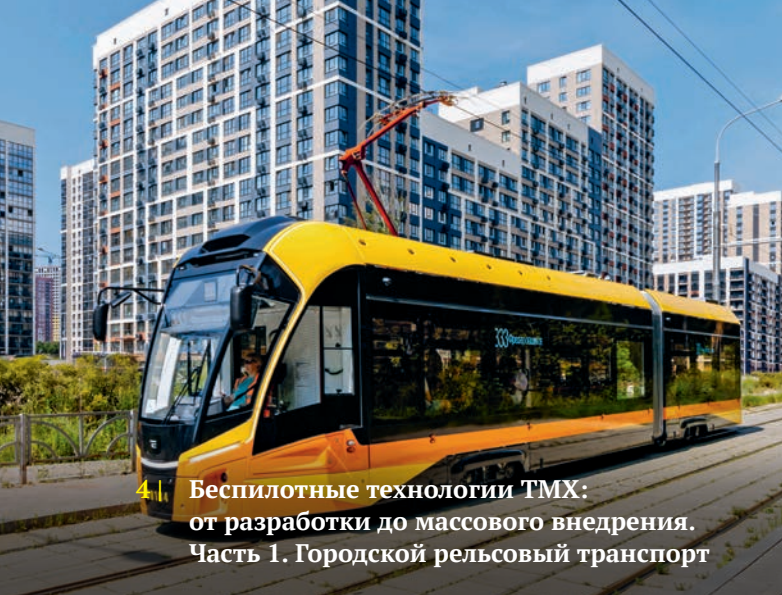
Верстальщик:

О.В. Посконина

Корректор:

А.А. Гурова

На обложке использовано изображение подвижного состава
«Двухсекционный автоматизированный трамвай 71-923М „Богатырь-М“»
© ПК ТС



4.1 | Беспилотные технологии ТМХ:
от разработки до массового внедрения.
Часть 1. Городской рельсовый транспорт



15 | К вопросу улучшения динамических характеристик экипажной части локомотивов путем использования аддитивных технологий при изготовлении колесных пар

Содержание

| ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ |

Беспилотные технологии ТМХ:
от разработки до массового внедрения.
Часть 1. Городской рельсовый транспорт . . . 4

| КОНСТРУКТОРСКИЕ РАЗРАБОТКИ |

Н.Э. Амиров, Ю.К. Мустафаев.
Программно-аппаратный комплекс,
предотвращающий закрытие дверей
электропоезда 8

Д.Н. Никитин, Е.Н. Кузьмичев, Д.К. Пахомов.
К вопросу улучшения динамических
характеристик экипажной части
локомотивов путем использования
аддитивных технологий при изготовлении
колесных пар. 15

*А.М. Орлова, А.В. Гусев,
Е.А. Рудакова, А.Л. Борисов.*
Результаты совершенствования
конструкции тележки 18-9855:
надежность и ремонтпригодность
в эксплуатации 20

| ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ |

*П.М. Тагиев, С.А. Популовский, А.В. Овсянников,
К.В. Емельянов.* Математическая модель
системы автоматического управления
торможением высокоскоростного
поезда. 30

*А.А. Никонюк, М.А. Дежков, А.А. Суслов,
М.Ю. Обухов, Е.А. Козел.*
Применение перспективных систем
и технологий интервального
регулирования на полигонах
железных дорог ОАО «РЖД». 37

| АНАЛИТИКА |

Ю.П. Бороненко, А.А. Комайданов.
Уточнение методики оценки
энергетической эффективности
грузовых вагонов и подхода к определению
сопротивления движению 44

А.А. Перевязкин, А.С. Ададунов.
Эмпирический анализ адресной точности
выполнения ремонтно-путевых работ
и постановка задачи оптимальной
дислокации выправочных путевых машин
по данным
АС КР СПС «САДКО» 53

С.Н. Журавлев, В.П. Гриневич, А.А. Земсков.
Избирательный подход к экологическим
требованиям с целью повышения
энергетической эффективности автономного
железнодорожного транспорта 63

| СТАТИСТИКА | 69

| АННОТАЦИИ | 75

Беспилотные технологии ТМХ: от разработки до массового внедрения

Часть 1. Городской рельсовый транспорт

Автоматизация рельсового транспорта позволяет решить целый ряд задач, стоящих перед транспортной отраслью на фоне перехода к новому технологическому укладу. Повышение мобильности населения и связанности территорий, провозной способности инфраструктуры без масштабных капитальных вложений за счет увеличения скорости и регулярности, сокращение интервалов движения транспорта при пропорциональном ужесточении требований к безопасности и надежности техники – все это становится возможным за счет повсеместного внедрения автоматизации. Повышение интенсивности движения, скоростей, пассажиропотоков, сокращение интервалов между подвижным составом происходит одновременно с ростом скорости машинной обработки данных, которая на сегодня превосходит возможности отдельного человека. Все это позволяет с помощью автоматизации решать проблему дефицита кадров на транспорте, смещая роль человека от машиниста, управляющего одной машиной, к оператору, контролирующему движение на линии в целом.

Беспилотное будущее рельсового транспорта складывается из последовательной разработки интеллектуальных продуктов и систем, призванных автоматизировать отдельные процессы. Для консолидации инженерных компетенций «Трансмашхолдинга» (ТМХ) в области автоматизации рельсового транспорта в 2020 году на базе дивизиона по развитию интеллектуальных систем управления ТМХ была создана компания «ТМХ-Интеллектуальные Системы» (ТМХ-ИС), которая в дальнейшем возглавила дивизион «Интел-

лектуальные Системы». Дивизион объединил семь компаний, работающих в сфере интеллектуальных транспортных технологий.

С самого начала перед компанией стояли задачи по разработке и внедрению решений для автоматизации рельсового транспорта вплоть до беспилотного уровня. С тех пор создана линейка продуктов, охватывающих управление всеми видами рельсового транспорта, — от трамвайных депо до железнодорожных магистралей, а новый этап ее развития предполагает новую цель — обеспечение их массового



Беспилотный поезд метро «Москва-2026» на проектируемой станции Московского метрополитена «Остров Мечты». Подвижной состав © АО «ТМХ», иллюстрация: журнал «Техника железных дорог»

и тиражируемого внедрения. Ключевым преимуществом TMX в этой сфере стала возможность предложить комплексный продукт в том числе в виде подвижного состава, оборудованного всеми необходимыми для беспилотного движения системами.

В этом номере публикуем первую часть статьи о беспилотных технологиях TMX, предна-

значенных для автоматизации пассажирского городского рельсового транспорта — метро и трамвайных линий. Во второй части, которая будет опубликована в ноябрьском номере, расскажем о технологиях TMX, которые закладывают основы беспилотного движения на территориях промышленных предприятий и на железнодорожных магистралях.

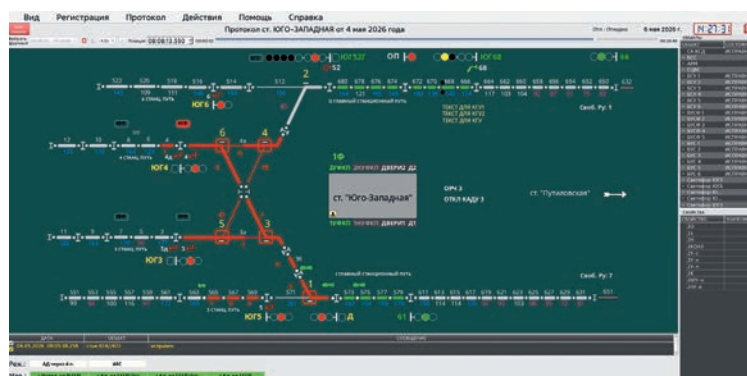
Метро

Наиболее остро проблема автоматизации транспорта стоит в быстрорастущих городах, интенсивность перемещения пассажиропотоков в которых требует регулярности, бесперебойности и фокуса на безопасности. При этом именно в городах наиболее развиты замкнутые транспортные системы, позволяющие организовать беспилотное движение с минимальными затратами на изоляцию инфраструктуры. Идеальным полигоном для внедрения беспилотных технологий является метро, в котором появление неожиданных помех на пути следования подвижного состава сведено к минимуму.

Базой автоматизации метро является система интервального регулирования движения поездов, основным элементом которой в метрополитенах России и СНГ является система контроля свободности/занятности путей участков, обнаружения излома рельсов и кодирования рельсовых цепей разработки TMX-ИС. Система обеспечивает сокращение эксплуатационных расходов, высокую эксплуатационную готовность и исключение задержек в движении, она эксплуатируется в метро Санкт-Петербурга и Москвы.

Для метрополитенов дивизион «Интеллектуальные Системы» предлагает комплексную систему обеспечения безопасности и управления движением поездов метрополитена, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных систем разных уровней: централизованное диспетчерское управление, система микропроцессорной централизации (МПЦ), поездная система безопасности и автоведения и автоматизированные системы диспетчерского управления инженерными системами и энергетикой.

Система обеспечивает высокую пропускную способность, одновременно снижая



Графический интерфейс системы обеспечения безопасности и управления движением поездов метрополитена. © TMX

нагрузку на оперативный персонал за счет автоматизации его рутинных действий при привычном графическом интерфейсе дежурного по станции. Этот продукт является полностью российской разработкой компании дивизиона TMX ТМ, совместим с существующей напольной инфраструктурой и успешно эксплуатируется в метрополитенах России и стран СНГ.

В России наиболее подготовленным для внедрения беспилотного движения является метрополитен Санкт-Петербурга, многие станции которого оборудованы платформенными дверьми, защищающими пассажиров от выхода на пути. На новых участках Петербургского метрополитена с конца 2025 года движением управляет микропроцессорная автоматика. В августе TMX начал испытания работы высокоавтоматизированных поездов «Балтиец» в метро Санкт-Петербурга. В рамках реализации проекта запланировано тестирование ряда передовых технологий, включая автооборот на конечных станциях, автоведение и системы машинного зрения.

С конца 2024 года микропроцессорная автоматика от TMX управляет движением на Зеленолужской линии Минского метро.

Начиная с 2025 года ведется создание цифрового диспетчерского центра для Ереванского метрополитена. В 2026 году ТМХ приступил к модернизации Чиланзарской линии Ташкентского метрополитена. Компания поставит системы микропроцессорной централизации для 12 станций линии с целью организации интервального регулирования и безопасного движения.

«После обновления системы управления, имея современный подвижной состав и новые автоматические системы, уже со следующего года мы получим колоссальный эффект: системы спроектированы на 40 пар поездов в час — это интервал попутного следования в 1,5 минуты», — поясняет управляющий директор по развитию интеллектуальных систем



Графический интерфейс системы машинного зрения. © ТМХ

Трамваи

Вовлеченность трамвайных линий в общее городское дорожное движение предъявляет к системам, обеспечивающим беспилотное движение, повышенные требования. ТМХ успешно решает амбициозную задачу по созданию комплексной системы беспилотного трамвайного движения за счет внедрения целого ряда продуктов.

Внедрение беспилотных технологий для трамваев компания начала в изолированной системе трамвайного депо. Система осуществляет контроль графика выхода на линию, автоведение подвижного состава по депо без машиниста, авторасстановку подвижного состава для ночного отстоя и автоматического выхода из депо, протоколирование действий персонала, диагностику и индикацию неисправностей,

управления ТМХ и генеральный директор «ТМХ-Интеллектуальные Системы» Андрей Романчиков.

Организовать полностью беспилотное движение в метрополитенах и адаптировать технологические процессы под поездную обстановку, загрузку станций и возникающие нештатные ситуации может позволить только целый комплекс систем. Интегрированное решение включает средства стационарной и бортовой автоматизации, контроля, диагностирования и мониторинга, организации и планирования движения поездов — все это позволяет реализовывать и поддерживать технологические процессы организации и управления движением поездов в автоматизированном и автоматическом режимах. Осуществлять необходимый для беспилотного движения контроль нахождения посторонних объектов в габарите следования поезда и зоне платформы позволяет система машинного зрения.

Массовое внедрение этих полностью российских разработок ТМХ, совместимых с напольной инфраструктурой и подвижным составом, позволит исключить человеческие ошибки и улучшить условия труда оперативного персонала, сократить простои подвижного состава и гарантировать выполнение графика движения поездов, а также обеспечить сокращение энергозатрат до 15%.

поддержку принятия решений. Системы для беспилотного движения прошли полигонные испытания в первом в России автоматизированном депо «Верхнепышминский трамвай» на трамвае «Львенок». Машина в автоматизированном режиме начинала движение, распознавала препятствия, останавливалась перед ними, заезжала на мойку и плановое техническое обслуживание, а также вела видеофиксацию движения.

Для комплексной автоматизации трамвайных линий была разработана система, с помощью которой осуществляется отображение текущей транспортной обстановки на территории депо и линии (единый диспетчерский центр), автоматизированный подсчет пассажиров и анализ пассажиропотока на линии,



Трамвай «Львенок» в автоматизированном депо «Верхнепышминский трамвай».
© Пресс-служба ГК «Мовиста»



Двухсекционный автоматизированный трамвай 71-923М «Богатырь-М» на линии Екатеринбург – Верхняя Пышма.
© Александр Молчанов, ПК ТС

автоматический перевод стрелок по заданному маршруту.

В июле 2026 года ТМХ и «ПК Транспортные системы» (ПК ТС) представили на выставке «Иннопром-2026» первое в России беспилотное решение для трамваев, создаваемое производителем подвижного состава, — систему беспилотного движения на двухсекционном трамвае 71-923М «Богатырь М». В на-

чале августа автоматизированный трамвай завершил тестовую эксплуатацию на линии Екатеринбург — Верхняя Пышма и отправился для прохождения испытаний в Новосибирск, Омск и Коломну. Всего в ходе комплексных испытаний, которые продлятся от полутора лет, трамваю предстоит пройти 9 000 км с водителем и 1 000 км с оператором в салоне во всех погодных условиях.

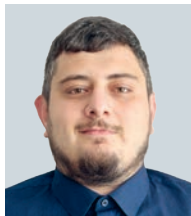
Перспективы тиражирования

Массовое внедрение беспилотных технологий в трамвайные системы в перспективе позволит решить не только задачи по увеличению провозной способности и повышению уровня безопасности и надежности городского транспорта, но и кадровую проблему. «Решение о переводе транспорта в беспилотный режим экономически обосновано. Если сейчас на один трамвай требуются три водителя, то при беспилотном движении потребуется один работник на десять трамваев, что, как вы понимаете, весьма существенно с учетом дефицита водителей», — пояснил «МК Екатеринбург» заместитель губернатора Свердловской области Дмитрий Ионин.

В России введение беспилотных систем в коммерческую эксплуатацию на городском транспорте станет возможным с появлением нормативной базы в виде закона о высокоавтоматизированных транспортных средствах (ВАТС), принятие которого ожидается в теку-

щем году. До его вступления в силу внедрение беспилотных технологий осуществляется в рамках экспериментальных правовых режимов (ЭПР), закрепленных Постановлением Правительства РФ от 25 июля 2024 года № 1006 и распространяющихся на Москву и Санкт-Петербург. В конце июня Министерство транспорта опубликовало проект постановления правительства о расширении ЭПР по эксплуатации высокоавтоматизированных рельсовых транспортных средств (трамваев) на Нижегородскую и Свердловскую области, подготовленный на основании обращений губернаторов этих двух регионов, а в августе стало известно о планах по дальнейшему расширению режима: «Еще на пять-шесть субъектов мы попробуем это сделать. И там наработаем достаточную базу. И далее будем уже это применять по всей стране», — заявил министр транспорта Андрей Никитин. 

Программно-аппаратный комплекс, предотвращающий закрытие дверей электропоезда



Н.Э. Амиров,
старший преподаватель кафедры
«Тяговый подвижной состав»
ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет
путей сообщения»



Ю.К. Мустафаев,
доцент кафедры «Механика
и инженерная графика»
ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет
путей сообщения»

В статье рассматривается проблема травматизма пассажиров пригородных электропоездов, связанная с зажатием в автоматических дверях в процессе посадки и высадки. Приводится статистика несчастных случаев за период 2012–2025 годов, анализируются существующие профилактические меры, предусмотренные распорядительными документами ОАО «РЖД», и обосновывается необходимость внедрения дополнительных технических средств контроля. Авторами предложен программно-аппаратный комплекс, предназначенный для предотвращения закрытия дверей при наличии препятствия в проеме. Описаны структурная схема и принцип действия устройства, включающего датчик присутствия, микропроцессорный модуль, релейный блок, электропневматические клапаны и пневматические приводы створок. Работа комплекса основана на сравнении фактической высоты дверного проема с эталонным значением: при обнаружении отклонения, свидетельствующего о наличии объекта в зоне контроля, формируется управляющий сигнал на разрыв электрической цепи привода и открытие дверей, а на модуль визуализации выводится соответствующее сообщение. Для повышения надежности предусмотрена самодиагностика с использованием биполярных магниторезистивных датчиков, фиксирующих конечное положение штоков пневмоцилиндров, что позволяет отличать штатное закрытие от аварийного и выявлять отказы оборудования.

Введение

Посадка-высадка пассажиров из вагона электропоезда по-прежнему остается одной из опасных технологических операций, выполнение которой требует от граждан повы-

— проведение среди населения информационно-образовательной работы о соблюдении правил безопасности при пользовании общественным транспортом.

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.

К вопросу улучшения динамических характеристик экипажной части локомотивов путем использования аддитивных технологий при изготовлении колесных пар

Д.Н. Никитин,

к.т.н., доцент кафедры «Транспорт железных дорог» ДВГУПС

Е.Н. Кузьмичев,

к.т.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ДВГУПС

Д.К. Пахомов,

аспирант кафедры «Техносферная безопасность» ДВГУПС

Рассмотрена возможность применения ячеистой структуры в диске колесного центра локомотивной колесной пары, изготовленного по технологии 3D-печати для снижения неподрессоренной массы. Проанализированы физико-механические принципы, технологические варианты изготовления колесного центра аддитивными технологиями и расчетные подходы (МКЭ, топологическая оптимизация). Приведены количественные оценки снижения массы и его влияние на динамику взаимодействия колеса и пути при использовании колесных пар, изготовленных с использованием аддитивных технологий. Обозначены ограничения и перспективные направления исследований.

Введение

Условия эксплуатации железнодорожного подвижного состава предъявляют высокие требования к конструкции ходовых частей локомотивов, в частности к конструкции колеса колесной пары [1–4]. Одно из важнейших требований к колесной паре ло-

логий при производстве деталей подвижного состава, которое, в отличие от других методов промышленного производства, формирует свойства изделия не за счет свойств материала, а именно технологией его получения [11]. В работе [12] колесо железнодорожного

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.

Результаты совершенствования конструкции тележки 18-9855: надежность и ремонтпригодность в эксплуатации

А.М. Орлова,
д.т.н., директор дирекции научно-технического развития ПАО «НПК ОВК»

А.В. Гусев,
к.т.н., ведущий научный сотрудник ООО «ВНИЦТТ»

Е.А. Рудакова,
к.т.н., руководитель отдела комплексных исследований ООО «ВНИЦТТ»

А.Л. Борисов,
ведущий инженер-конструктор по эксплуатационной документации ООО «ВНИЦТТ»

Одним из ключевых продуктов ПАО «НПК ОВК» (далее — НПК ОВК) является тележка 18-9855, которая применяется в составе грузовых вагонов с осевой нагрузкой 25 тс собственной разработки. В процессе серийного выпуска и в тесной взаимосвязи с результатами подконтрольной эксплуатации на протяжении более 10 лет конструкция тележки 18-9855 совершенствовалась, что привело к улучшению ее технологичности в производстве, ремонтпригодности и надежности в эксплуатации. В 2026 году тележка 18-9855 характеризуется максимально проработанной конструкцией для применения в составе грузовых вагонов нового поколения.

Конструктивные особенности тележки 18-9855

Тележка 18-9855 выпускается АО «Тихвинский вагоностроительный завод» (далее — ТВСЗ) с 2010 года [1] и предназначена для применения в грузовых вагонах нового поколения (с улучшенными технико-экономическими характери-

структивных особенностей (табл. 1) тележек разных производителей (рис. 1) позволяет выделить технические и эксплуатационные преимущества тележки 18-9855.

Выбор технических решений и совершенствование различных узлов в конструкции

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.



ИПЕМ



РЕКЛАМА

Математическая модель системы автоматического управления торможением высокоскоростного поезда

П.М. Тагиев,
генеральный конструктор АО МТЗ ТРАНСМАШ
им. А.А. Егоренкова

С.А. Популовский,
заместитель генерального конструктора
по микропроцессорной технике и электронике
АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова

А.В. Овсянников,
инженер-программист АО МТЗ ТРАНСМАШ
им. А.А. Егоренкова

К.В. Емельянов,
начальник Отдела разработок высокоскоростного
подвижного состава Департамента технической
политики ОАО «РЖД»

В статье рассматривается математическая модель перспективной системы автоматического управления замедлением электропоезда, разработанная на АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова. Перечисленные наработки легли в основу разработки тормозной системы для высокоскоростного поезда «Белый кречет».

Введение

Одной из главных задач, стоящих перед российской транспортной промышленностью, как следует из Стратегии развития транспортного машиностроения РФ до 2030 года [1], в настоящее время является строительство высокоскоростной магистрали

точности и надежности замедления и остановки, а также решать следующие задачи, ранее никогда не стоявшие перед отечественными системами управления тормозами:

– реализация торможения поезда с заданным замедлением по командам ма-

**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 систем и технологий интервального регулирования на полигонах железных дорог ОАО «РЖД»

А.А. Никонюк,

начальник центра разработки технологии управления перевозочным процессом АО «НИИАС», аспирант кафедры УЭРиБТ РУТ (МИИТ)

М.А. Дежков,

заместитель начальника центра разработки технологии управления перевозочным процессом АО «НИИАС», аспирант кафедры УЭРиБТ РУТ(МИИТ)

А.А. Суслов,

технический директор ООО «АВП-Технология»

М.Ю. Обухов,

начальник отдела перспективной техники и технологий технической службы Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»

Е.А. Козел,

технолог I категории отдела перспективной техники и технологий технической службы Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»

В статье представлены результаты внедрения технологии «Виртуальная сцепка» (ВСЦ) на сети железных дорог ОАО «РЖД». Рассматриваются технико-технологические решения и аппаратно-программные средства, позволяющие с использованием виртуальной сцепки по цифровому радиоканалу и интеллектуальных систем автоведения реализовать движение поездопотоков с минимальными интервалами при условии соблюдения требований по безопасности движения. Освещаются достигнутые результаты на Восточном полигоне, описываются ключевые направления расширения организации технологии с применением радиоканала стандарта DMR, унификация систем разных производителей, планы развития технологии на Свердловской, Западно-Сибирской и Южно-Уральской железных дорогах и перспективы дальнейшего развития. Рассматриваются технологические решения и методы интервального регулирования с использованием цифрового радиоканала и интеллектуальной системы автоведения для реализации движения поездов с минимальными интервалами при условии соблюдения требований по безопасности движения.

Повышение пропускной способности за счет применения технологии «Виртуальная сцепка»

Наиболее перспективной с точки зрения сокращения межпоездных интервалов явля-

етически без необходимости информирования

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

объективное отражение состояния и динамики
развития железнодорожного машиностроения



Уточнение методики оценки энергетической эффективности грузовых вагонов и подхода к определению сопротивления движению



Ю.П. Бороненко,
д.т.н., профессор, заведующий
кафедрой «Вагоны и вагонное
хозяйство» Петербургского
государственного университета
путей сообщения



А.А. Комайданов,
ассистент кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»
Петербургского государственного
университета путей сообщения

Рассмотрены подходы к оценке энергетической эффективности грузовых вагонов. Предложена методика определения энергетической эффективности грузового вагона на основе выражения, определяющего расход энергии на тягу одного вагона по показателям основного и дополнительного сопротивлений движению. Разработана уточненная методика по определению основного сопротивления движению грузовых вагонов. Приведены результаты испытаний полувагона модели 12-1293-03 по предложенной методике и показана возможность ее использования для расчета энергетической эффективности вагонов.

Введение

В настоящее время вопросы энергосбережения и энергоэффективности становятся приоритетными направлениями развития различных отраслей промышленности. Основным преимуществом такого подхода является эффективное использование энергии

нального использования энергетических ресурсов и совершенствование показателей энергоэффективности на всех уровнях потребления.

Вопросы энергосбережения на железнодорожном транспорте подробно рассмотре-

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.

Эмпирический анализ адресной точности выполнения ремонтно-путевых работ и постановка задачи оптимальной дислокации выправочных путевых машин по данным АС КР СПС «САДКО»



А.А. Перевязкин,
директор НИИЦ АО «ВНИИЖТ»



А.С. Ададуров,
заместитель директора
НИИЦ АО «ВНИИЖТ»,
к.т.н., доцент

В статье представлены результаты эмпирического анализа дислокации и адресной точности работы парка выправочно-подбивочных путевых машин на сети железных дорог Российской Федерации в 2025 году. Источниками являются три массива данных автоматизированной системы контроля работы специального подвижного состава (АС КР СПС) «САДКО». Проанализированы результаты штатного контроля адресности работ для 8 548 технологических участков с участием выправочно-подбивочных машин (СПС) четырех семейств — «Дуоматик», «Динамик», ВПР, ПМА — на 15 дорогах сети за период январь–октябрь 2025 года. Установлено, что 27,7% суммарного метража фактических работ выполняются вне границ запланированных технологических участков. Распределение адресной точности имеет выражено бимодальный характер: 30,4% участков соответствуют полному срыву работ, 61,5% — полному выполнению, переходные значения единичны. Установлены значительные межполигонные различия адресной точности: средние значения изменяются от 50% (Красноярская дорога) до 96% (Забайкальская дорога). Дополнительно проведено сопоставление плана и факта работы 35 единиц парка в границах Восточно-Сибирской и Забайкальской железных дорог, в том числе семь единиц, командированных с других дорог сети (МЖД, Приволжская, Северо-Кавказская, Красноярская, Дальневосточная). Выявлен ряд зависимостей: командированные единицы парка обеспечивают более высокую адресную точность (94%) при значимо меньшем коэффициенте рабочего режима (20%) по сравнению с местными СПС (89% и 42% соответственно). На основе полученных закономерностей сформулирована постановка задачи оптимальной дислокации выправочных путевых машин на сети железной дороги в форме смешанного целочисленного программирования.

Введение

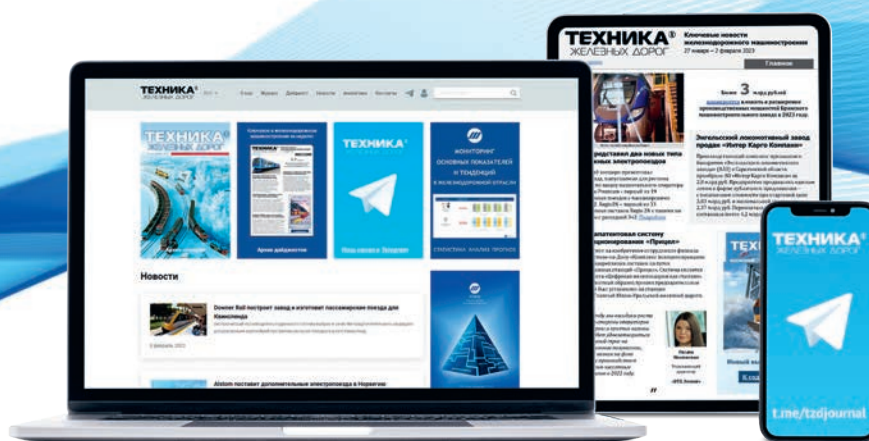
ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

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



РЕКЛАМА

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

Избирательный подход к экологическим требованиям с целью повышения энергетической эффективности автономного железнодорожного транспорта

С.Н. Журавлев,
к.т.н., заместитель генерального директора
по перспективным проектам АО «ВНИКТИ»

В.П. Гриневич,
эксперт 1 категории лаборатории комплексных тягово-
энергетических исследований АО «ВНИКТИ»

А.А. Земсков,
заведующий лабораторией дизелей АО «ВНИКТИ»

Важнейшие для транспортного двигателя требования экологической безопасности и обеспечения высокой энергетической эффективности часто находятся во взаимоисключающих позициях. В статье рассмотрены различные решения этой проблемы, технически сложные по реализации. Предлагается локальное применение экологически безопасных режимов работы тепловозов, что снимает ограничения на создание и эксплуатацию высокоэкономичных дизельных двигателей при обязательном контроле за режимом работы тепловозов с такими двигателями в районах с высокими экологическими требованиями.

Введение

Основная доля расхода топливно-энергетических ресурсов в ОАО «РЖД» приходится на тягу поездов. Сегодня это более 76% от общего потребления энергоресурсов, в том числе 86% электроэнергии и 90% ди-

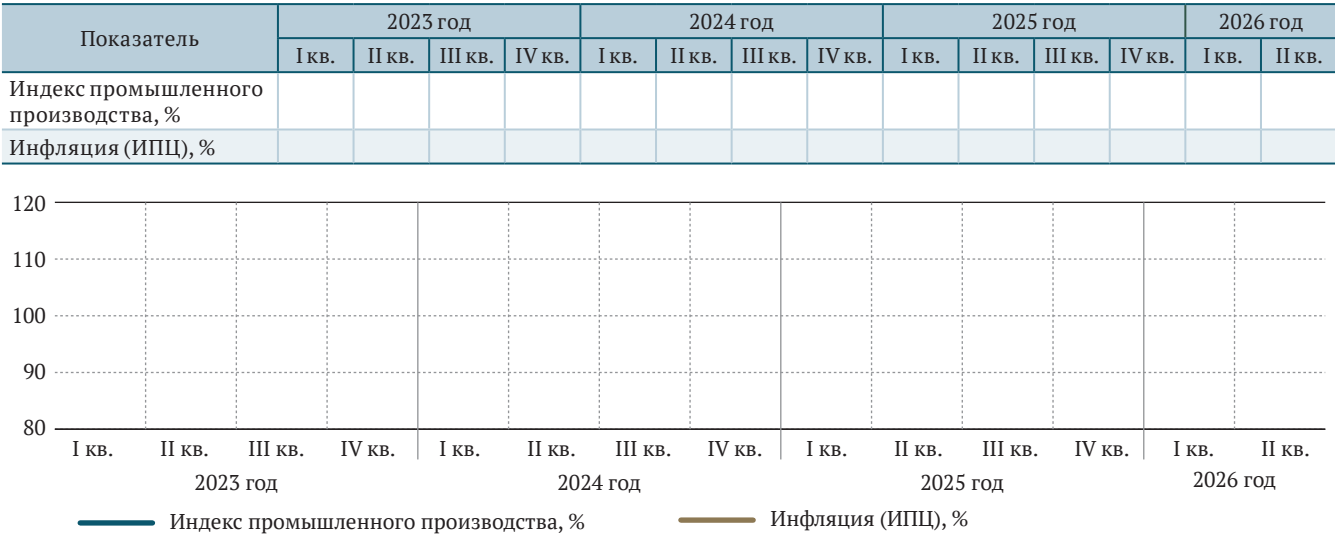
При этом при сжигании топлива в атмосферу с отходящими газами попадают вредные вещества, такие как оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, углеводороды, пылевые выбросы, а также

**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*



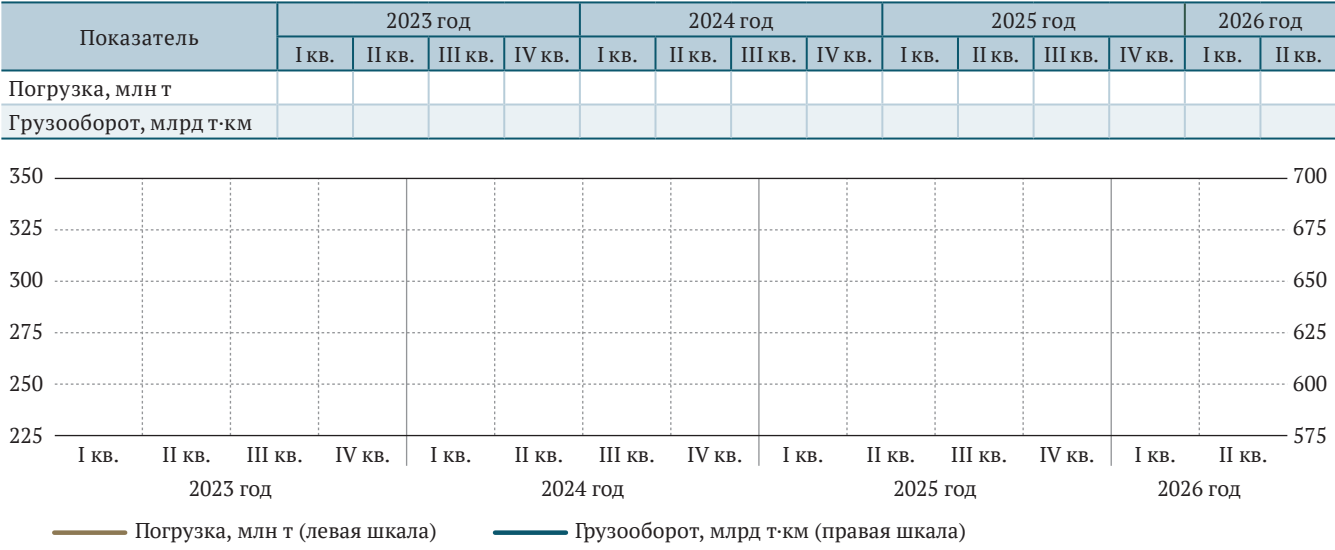
Индексы цен в промышленности

Показатель	2024 год				2025 год				2026 год	
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.
Индекс цен производителей промышленных товаров, в т.ч.:										
Обрабатывающие 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										

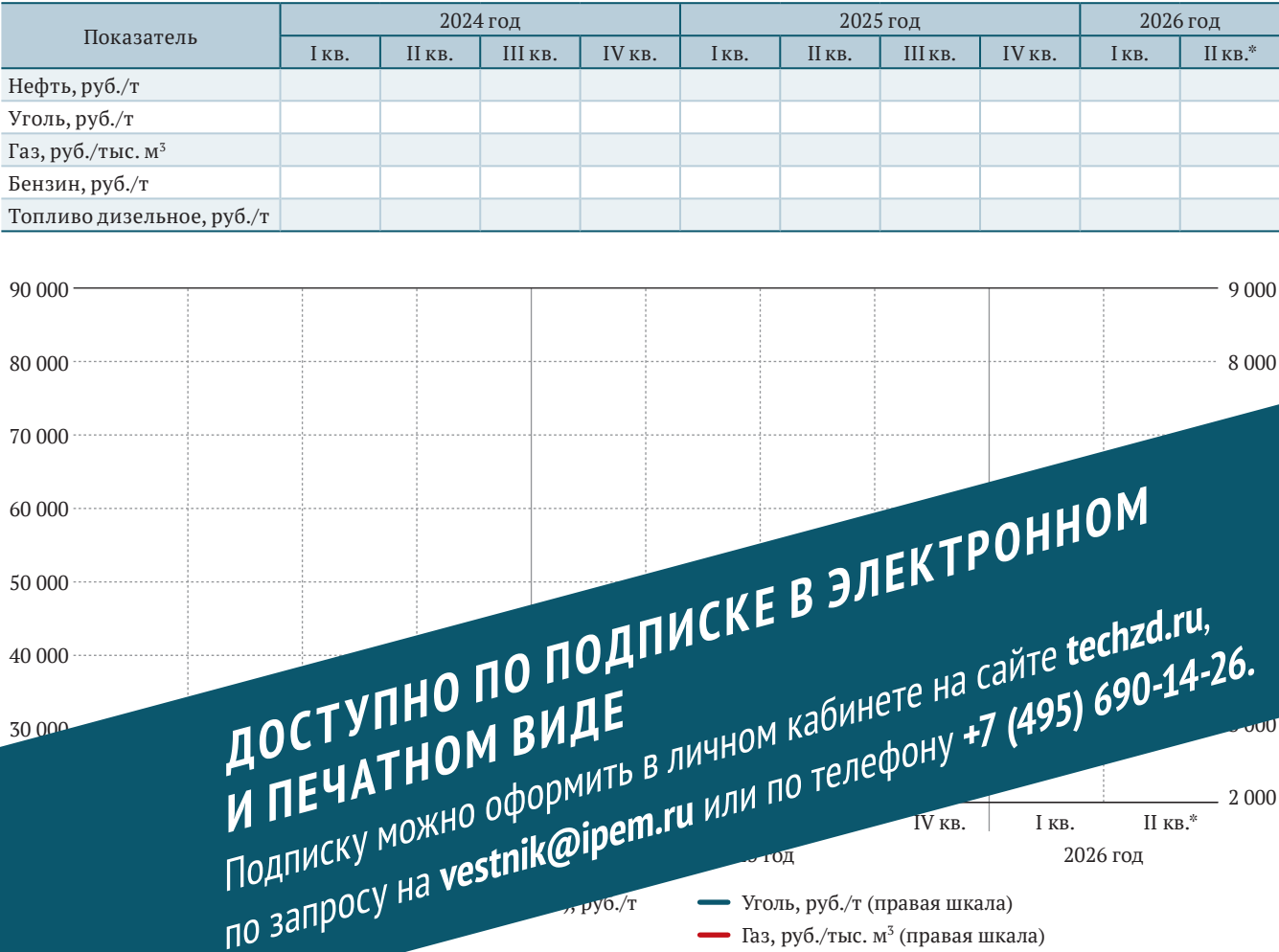


* Значения индексов на этой странице даны по отношению к предыдущему периоду.

Основные показатели железнодорожного транспорта



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



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	II кв. 2025 года	II кв. 2026 года	II кв. 2026 года / II кв. 2025 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 во II квартале 2025 и 2026 годов ежемесячно, ед.

Виды продукции	2025 год				2026 год			
	апрель	май	июнь	II кв.	апрель	май	июнь	II кв.
Тепловозы магистральные (секц.)								
Электровозы магистральные								
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи								

Производство локомотивов в 2025 и 2026 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2025 год				2026 год	
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.
Тепловозы магистральные (секц.)						
Электровозы магистральные						
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи						

Производство локомотивов в 2025–2026 годах поквартально, ед.

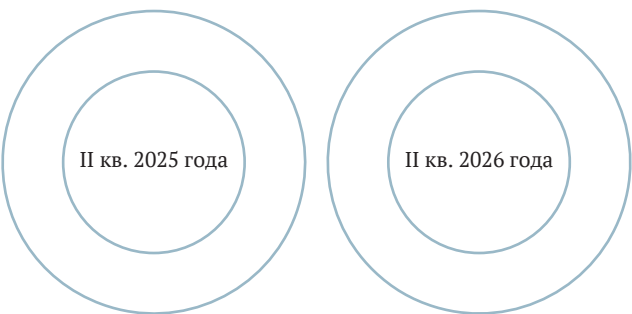


* Здесь и далее в разделе оценка АНО «ИПЕМ» на основании данных Росстата.

Производство локомотивов по предприятиям во II квартале 2025 и 2026 годов, ед.

Производители локомотивов	за II квартал		
	2025 год	2026 год	Отношение 2026 г. к 2025 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 во II квартале 2025 и 2026 годов



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

Структура производства магистральных тепловозов во II квартале 2025 и 2026 годов



- Брянский машиностроительный завод
- Коломенский завод

Вагоны

Производство

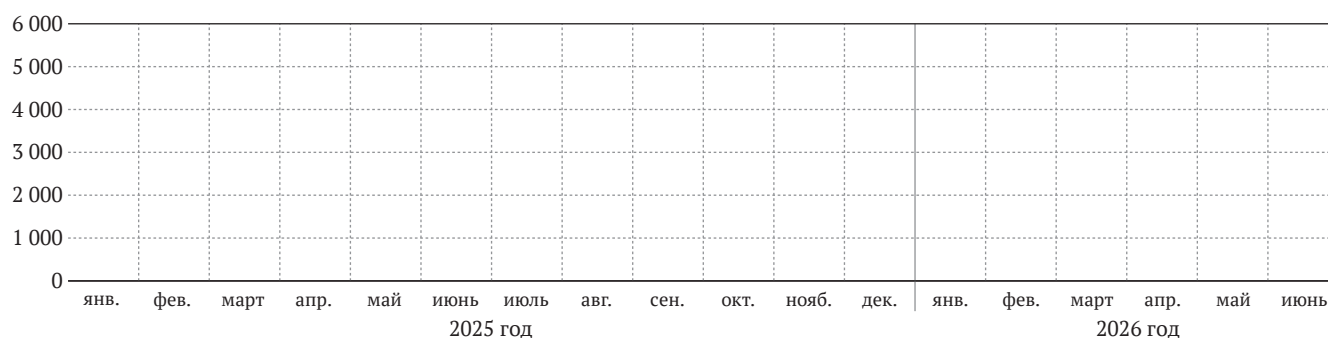
ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ
Подписку можно оформить в личном кабинете на сайте techzd.ru, по запросу на vestnik@ipem.ru или по телефону +7 (495) 690-14-26.

2026 год			
апрель	май	июнь	II кв.

Производство вагонов в 2025 и 2026 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2025 год				2026 год	
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.
Вагоны грузовые магистральные						
Вагоны пассажирские магистральные						
Вагоны электропоездов						
Вагоны дизель-поездов						
Вагоны метрополитена						
Трамваи						

Производство грузовых вагонов в 2025 и 2026 годах помесечно, ед.



Производство вагонов по предприятиям во II квартале 2025 и 2026 годов, ед.

Производители вагонов	за II квартал		
	2025 год	2026 год	Отношение 2026 г. к 2025 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 для дальних поездок			
Тверской вагоностроительный завод			
Всего пассажирских вагонов			
Демидовский машиностроительный завод			
Тверской вагоностроительный завод			
Прочие			
Всего пассажирских вагонов			

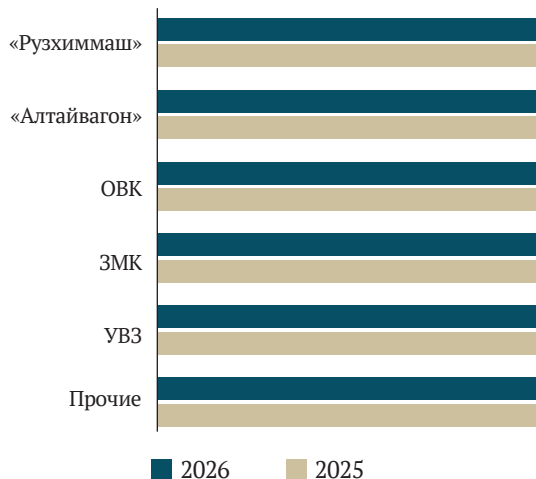
ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ В ЭЛЕКТРОННОМ И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ

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

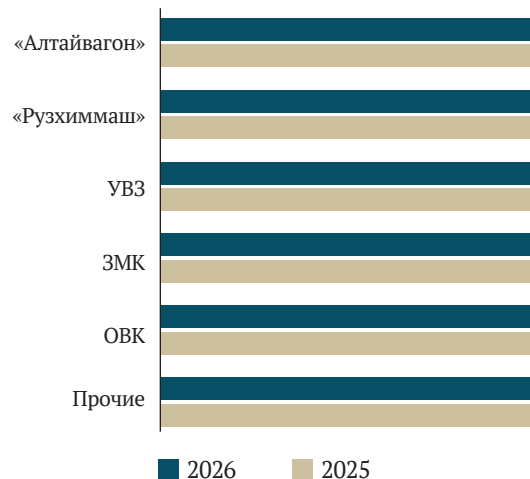
* Экспертная оценка.

Производители вагонов	за II квартал		
	2025 год	2026 год	Отношение 2026 г. к 2025 г., %
Вагоны метро			
«Метровагонмаш»			
Октябрьский электровагоноремонтный завод			
Всего вагонов метро			

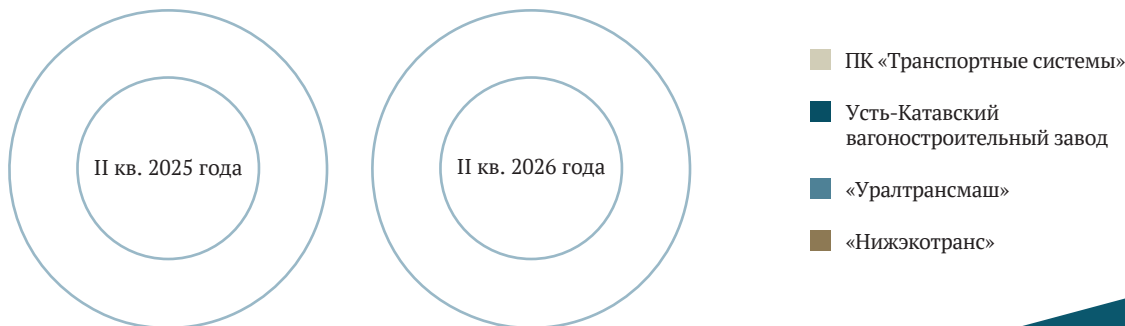
Объем производства грузовых вагонов во II квартале 2025 и 2026 годов, ед.



Доля компаний на рынке производства грузовых вагонов во II квартале 2025 и 2026 годов, %



Структура производства трамваев во II квартале 2025 и 2026 годов



Экономические показатели

Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (6)

**ДОСТУПНО ПО ПОДПИСКЕ
И ПЕЧАТНОМ ВИДЕ**

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

показатели

собственного производства предприятия
услуг собственными силами (6

**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**.

Программно-аппаратный комплекс, предотвращающий закрытие дверей электропоезда

Амиров Намик Эльманович, старший преподаватель кафедры «Тяговый подвижной состав» ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения»

Мустафаев Юрий Кямалович, доцент кафедры «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения»

Контактная информация: +7 (964) 977-29-08.

n. amirov@samgups.ru.

Аннотация: В статье рассматривается проблема травматизма пассажиров пригородных электропоездов, связанная с зажатием в автоматических дверях в процессе посадки и высадки. Приводится статистика несчастных случаев за период 2012–2025 годов, анализируются существующие профилактические меры, предусмотренные распорядительными документами ОАО «РЖД», и обосновывается необходимость внедрения дополнительных технических средств контроля. Авторами предложен программно-аппаратный комплекс, предназначенный для предотвращения закрытия дверей при наличии препятствия в проеме. Описаны структурная схема и принцип действия устройства, включающего датчик присутствия, микропроцессорный модуль, релейный блок, электропневматические клапаны и пневматические приводы створок. Работа комплекса основана на сравнении фактической высоты дверного проема с эталонным значением: при обнаружении отклонения, свидетельствующего о наличии объекта в зоне контроля, формируется управляющий сигнал на разрыв электрической цепи привода и открытие дверей, а на модуль визуализации выводится соответствующее сообщение. Для повышения надежности предусмотрена самодиагностика с использованием биполярных магниторезистивных датчиков, фиксирующих конечное положение штоков пневмоцилиндров, что позволяет отличать штатное закрытие от аварийного и выявлять отказы оборудования

Ключевые слова: электропоезд, автоматические двери, программно-аппаратный комплекс, предотвращение зажатия пассажиров, датчик присутствия, инфракрасный луч, микропроцессорный модуль, релейный модуль, электропневматический клапан, пневматический привод створок, магниторезистивные датчики, самодиагностика системы, блокировка закрывания дверей.

A Hardware and software system that prevents the doors of an electric train from closing

Amirov Namik El'manovich, starshiy prepodavatel' kafedry «Tyagovyy podvizhnoy sostav» FGBOU VO «Privolzhskiy gosudarstvennyy universitet putey soobshcheniya»

Mustafayev Yuriy Kyamalovich, dotsent kafedry «Mekhanika i inzhenernaya grafika» FGBOU VO «Privolzhskiy gosudarstvennyy universitet putey soobshcheniya»

Contact information: +7 (964) 977-29-08.

n. amirov@samgups.ru.

Abstract: This article examines the problem of passenger injuries on commuter trains associated with becoming trapped in automatic doors during boarding and disembarking. It presents accident statistics for the period 2012–2025, analyzes existing preventive measures stipulated by the regulatory documents of JSC Russian Railways, and substantiates the need for additional technical control measures. The authors propose a hardware and software system designed to prevent doors from closing when an obstacle is present in the doorway. The block diagram and operating principle of the system are described. It includes a presence sensor, a microprocessor module, a relay unit, electropneumatic valves, and pneumatic door actuators. The system operates by comparing the actual doorway height with a reference value: if a deviation is detected indicating the presence of an object in the control zone, a control signal is generated to break the drive's electrical circuit and open the doors, and a corresponding message is displayed on the visualization module. To improve reliability, self-diagnostics are provided using bipolar magnetoresistive sensors that record the final position of the pneumatic cylinder rods, which allows for distinguishing between normal closing and emergency closing and identifying equipment failures.

Keywords: electric train, automatic doors, hardware and software system, passenger entrapment prevention, presence sensor, infrared beam, microprocessor module, relay module, electropneumatic valve, pneumatic door actuator, magnetoresistive sensors, system self-diagnostics, door closing interlock.

К вопросу улучшения динамических характеристик экипажной части локомотивов путем использования аддитивных технологий при изготовлении колесных пар

Никитин Дмитрий Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Транспорт железных дорог» ДВГУПС

Кузьмичев Евгений Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ДВГУПС

Пахомов Дмитрий Константинович, аспирант кафедры «Техносферная безопасность» ДВГУПС

Контактная информация: rain238@yandex.ru, accord@festu.khv.ru, pdkfestu@yandex.ru.

Аннотация: Рассмотрена возможность применения ячеистой структуры в диске колесного центра локомотивной колесной пары, изготовленного по технологии 3D-печати для снижения неподрессоренной массы. Проанализированы физико-механические принципы, технологические варианты изготовления колесного центра аддитивными технологиями и расчетные подходы (МКЭ, топологическая оптимизация). Приведены количественные оценки снижения массы и их влияние на динамику взаимодействия колеса и пути при использовании колесных пар, изготовленных с помощью аддитивных технологий. Обозначены ограничения и перспективные направления исследований.

Ключевые слова: аддитивные технологии, SLM-технология, колесный центр, колесная пара, локомотив, неподрессоренная масса, снижение массы, топологическая оптимизация, ячеистая структура, метод конечных элементов, усталостная прочность.

Результаты совершенствования конструкции тележки 18-9855: надежность и ремонтпригодность в эксплуатации

Орлова Анна Михайловна, д.т.н., доцент, директор Дирекции научно-технического развития ПАО «Научно-производственная корпорация «Объединенная вагонная компания» (ПАО «НПК «ОВК»)

Гусев Артем Владимирович, к.т.н., ведущий научный сотрудник ООО «ВНИЦТТ»

Рудакова Екатерина Александровна, к.т.н., руководитель отдела комплексных исследований ООО «ВНИЦТТ»

Борисов Александр Леонидович, ведущий инженер-конструктор по эксплуатационной документации ООО «ВНИЦТТ»

Контактная информация: Российская Федерация, 197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб., 22, литера А,

On the issue of improving the dynamic characteristics of the undercarriage of locomotives by using additive technologies in the manufacture of wheel sets

Nikitin Dmitry Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences Associate Professor of the Department of Railway Transport, FESTU

Kuzmichev Evgeny Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, docent, Associate Professor of the Technosphere Safety FESTU

Pakhomov Dmitry Konstantinovich, Postgraduate Student at the Department of Technosphere Safety DVGUPS

Contact information: rain238@yandex.ru, accord@festu.khv.ru, pdkfestu@yandex.ru.

Abstract: The possibility of using a cellular structure in the wheel center disk of a locomotive wheelset manufactured using 3D printing technology to reduce the unsprung mass has been considered. The physical and mechanical principles, technological options for manufacturing the wheel center using additive technologies, and computational approaches (finite element analysis, topological optimization) have been analyzed. Quantitative assessments of mass reduction and their impact on the dynamics of wheel-rail interaction when using wheelsets manufactured using additive technologies have been provided. The limitations and promising research areas have been identified.

Key words: additive technologies, SLM-technology wheel center, wheelset, locomotive, unsprung mass, mass reduction, topology optimisation, cellular structure finite element method, fatigue strength.

Results of Improving the 18-9855 Bogie Design: Reliability and Maintainability

Orlova Anna Mikhailovna, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Director of the Scientific and Technical Development Directorate, PJSC Research and Production Corporation United Wagon Company (PJSC RPC UWC)

Gusev Artem Vladimirovich, PhD in Engineering Sciences, Leading Researcher, VNICTT LLC

Rudakova Ekaterina Aleksandrovna, PhD in Engineering Sciences, Head of the Integrated Research Department, VNICTT LLC

Borisov Aleksandr Leonidovich, Leading Design Engineer for Operational Documentation, VNICTT LLC

Contact Information: All-Union Research Center for Transport Technologies LLC, Russian Federation, 197046, St. Petersburg, Petrogradskaya Nab., 22, Building A, Pom. 38-N.

пом. 38-Н. ООО «Всесоюзный научно-исследовательский центр транспортных технологий».

Российская Федерация, 119002, Москва, Арбат, 10. ПАО «Научно-производственная корпорация «Объединенная Вагонная Компания».

aorlova@uniwagon.com.

Аннотация: Одним из ключевых продуктов ПАО «НПК «ОВК» (далее – НПК ОVK) является тележка 18-9855, которая применяется в составе грузовых вагонов с осевой нагрузкой 25 тс собственной разработки. В процессе серийного выпуска и в тесной взаимосвязи с результатами подконтрольной эксплуатации на протяжении более 10 лет конструкция тележки 18-9855 совершенствовалась, что привело к улучшению ее технологичности в производстве, ремонтпригодности и надежности в эксплуатации. В 2025 году тележка 18-9855 характеризуется максимально проработанной конструкцией для применения в составе грузовых вагонов нового поколения.

Ключевые слова: трехэлементная тележка, надежность, ремонтпригодность, индикаторы износа, подконтрольная эксплуатация.

PJSC Research and Production Corporation United Wagon Company, Russian Federation, 119002, Moscow, Arbat, 10. aorlova@uniwagon.com.

Abstract: One of the key products of PJSC Research and Production Corporation United Wagon Company (hereinafter referred to as UWC) is the 18-9855 bogie, which is used in freight cars with an axle load of 25 tf, developed in-house. During serial production and closely linked to the results of controlled operation over more than 10 years, the design of the 18-9855 bogie has been improved, leading to improved manufacturability, maintainability, and operational reliability. In 2025, the 18-9855 bogie will feature a highly refined design for use in new-generation freight cars.

Key words: three-element bogie, reliability, maintainability, wear indicators, controlled operation.

Математическая модель системы автоматического управления торможением высокоскоростного поезда

Тагиев Павел Михайлович, генеральный конструктор АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова

Популовский Сергей Александрович, заместитель генерального конструктора по микропроцессорной технике и электронике АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова

Овсянников Андрей Валерьевич, инженер-программист АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова

Емельянов Константин Викторович, начальник Отдела разработок высокоскоростного подвижного состава Департамента технической политики ОАО «РЖД»

Контактная информация: 125047, Россия, г. Москва, ул. Лесная, д. 28, стр. 3, +7 (495) 780-37-60. ovsyannikov.andrey@mtz-transmash.ru.

Аннотации: В статье рассматривается математическая модель перспективной системы автоматического управления замедлением электропоезда, разработанная на АО МТЗ ТРАНСМАШ им. А.А. Егоренкова. Перечисленные наработки легли в основу разработки тормозной системы для высокоскоростного поезда «Белый кречет».

Ключевые слова: высокоскоростная магистраль, система управления, тормозная система.

Mathematical Model of an Automatic Braking Control System for a High-Speed Train

Tagiev Pavel Mikhailovich, General Designer, JSC MTZ TRANSMASH named after A.A. Egorenkov

Populovsky Sergey Aleksandrovich, Deputy General Designer for Microprocessor Technology and Electronics, JSC MTZ TRANSMASH named after A.A. Egorenkov

Ovsyannikov Andrey Valerevich, Software Engineer, JSC MTZ TRANSMASH named after A.A. Egorenkov

Emelyanov Konstantin Viktorovich, Head of Department, High-Speed Rolling Stock Development Department, Technical Policy Department, JSC Russian Railways

Contact information: 125047, Russia, Moscow, st. Lesnaya St., 28, Bldg. 3, +7 (495) 780-37-60. ovsyannikov.andrey@mtz-transmash.ru.

Abstract: This article examines a mathematical model of a promising automatic deceleration control system for electric trains, developed at JSC MTZ Transmash named after A.A. Egorenkov. These developments formed the basis for the development of the braking system for the «White Kretchet» high-speed train.

Keywords: high-speed railway, control system, braking system.

Применение перспективных систем и технологий интервального регулирования на полигонах железных дорог ОАО «РЖД»

Никонюк Андрей Александрович, начальник центра разработки технологии управления перевозочным процессом АО «НИИАС», аспирант кафедры УЭРиБТ РУТ(МИИТ)

Дежков Михаил Александрович, заместитель начальника центра разработки технологии управления перевозочным процессом АО «НИИАС», аспирант кафедры УЭРиБТ РУТ(МИИТ)

Суслов Антон Александрович, технический директор ООО «АВП-Технология»

Обухов Михаил Юрьевич, начальник отдела перспективной техники и технологий технической службы Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»

Козел Егор Андреевич, технолог I категории отдела перспективной техники и технологий технической службы Дирекции тяги – филиала ОАО «РЖД»

Контактная информация: +7 (499)260-70-17.

ObuhovMY@center.rzd.ru.

Аннотация: В статье представлены результаты внедрения технологии «Виртуальная сцепка» (BCI) на сети железных дорог ОАО «РЖД». Рассматриваются технико-технологические решения и аппаратно-программные средства, позволяющие с использованием «виртуальной сцепки» по цифровому радиоканалу и интеллектуальных систем автоведения реализовать движение поездопотоков с минимальными интервалами при условии соблюдения требований по безопасности движения. Освещаются достигнутые результаты на Восточном полигоне, описываются ключевые направления расширения организации технологии с применением радиоканала стандарта DMR, унификация систем разных производителей, планы развития технологии на Свердловской, Западно-Сибирской и Южно-Уральской железных дорогах и перспективы дальнейшего развития. Рассматриваются технологические решения и методы интервального регулирования с использованием цифрового радиоканала и интеллектуальной системы автоведения для реализации движения поездов с минимальными интервалами при условии соблюдения требований по безопасности движения.

Ключевые слова: интервальное регулирование движения поездов, технология «Виртуальная сцепка», безопасность движения, интеллектуальные системы автоведения, локомотивные устройства безопасности, пропускная способность железнодорожных участков, перспективные технологии, BCI, ISAVP-PT-M, DMR.

Application of advanced systems and technologies for interval control at the railway sites of JSC Russian Railways

Nikonyuk Andrey, Head of the Center for the Development of Technology for Managing the Transportation Process of JSC NIIAS, Postgraduate student at the Department of UERIBT RUT (MIIT)

Dezhkov Mikhail, Deputy Head of the Center for the Development of Technology for Managing the Transportation Process of JSC NIIAS, Postgraduate student at the Department of UERIBT RUT (MIIT)

Suslov Anton, Technical Director of AVP-Technologiya LLC

Obukhov Mikhail, Head of the Advanced Engineering and Technology Department of the Technical Service of the Traction Directorate of the Russian Railways Branch
Kozel Egor, Technologist of the first Category of the Advanced Engineering and Technology Department of the Technical Service of the Traction Directorate of the Russian Railways Branch

Contact information: +7 (499) 260-70-17.

ObuhovMY@center.rzd.ru.

Abstract: This article presents the results of the implementation of «virtual coupling» technology (VCT) on the Russian Railways network. It examines the technical and technological solutions, hardware, and software that enable the use of «virtual coupling» over a digital radio channel and intelligent automatic control systems to ensure train traffic with minimal headways while meeting safety requirements. The article highlights the results achieved on the Eastern Polygon and describes key areas for expanding the technology using the DMR radio channel, the unification of systems from different manufacturers, development plans for the technology on the Sverdlovsk, West Siberian, and South Ural Railways, and prospects for further development. Technological solutions and methods for interval control using a digital radio channel and an intelligent automatic control system for implementing train movement with minimal intervals, subject to compliance with traffic safety requirements, are considered.

Keywords: interval control of train movement, «virtual coupling» technology, traffic safety, intelligent car guidance systems, locomotive safety devices, railway section capacity promising technologies, WCC, ISAVP RT M, DMR.

Уточнение методики оценки энергетической эффективности грузовых вагонов и подхода к определению сопротивления движению

Бороненко Юрий Павлович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство» Петербургского государственного университета путей сообщения
Комайданов Алексей Андреевич, ассистент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» Петербургского государственного университета путей сообщения

Контактная информация: komaidanovnv@yandex.ru

Аннотация: Рассмотрены подходы к оценке энергетической эффективности грузовых вагонов. Предложена методика определения энергетической эффективности грузового вагона на основе выражения, определяющего расход энергии на тягу одного вагона по показателям основного и дополнительного сопротивлений движению. Разработана уточненная методика по определению основного сопротивления движению грузовых вагонов. Приведены результаты испытаний полувагона модели 12-1293-03 по предложенной методике и показана возможность ее использования для расчета энергетической эффективности вагонов.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, энергоэффективность вагона, грузовой вагон, сопротивление движению, сопротивление от кривой.

Clarification of the Methodology for Assessing the Energy Efficiency of Freight Cars and an Approach to Determining Driving Resistance

Boronenko Yuri Pavlovich, Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Cars and Carriage Facilities, St. Petersburg State Transport University
Komaidan Alexey Andreevich, Assistant Professor, Department of Cars and Carriage Facilities, St. Petersburg State Transport University

Contact information: komaidanovnv@yandex.ru.

Abstract: Approaches to assessing the energy efficiency of freight cars are examined. A method for determining the energy efficiency of a freight car is proposed based on an expression that determines the energy consumption for traction of one car based on the primary and secondary driving resistances. A refined method for determining the primary driving resistance of freight cars has been developed. The results of tests on the 12-1293-03 gondola car using the proposed methodology are presented, and the feasibility of its use for calculating the energy efficiency of cars is demonstrated.

Keywords: energy efficiency, car energy efficiency, freight car, running resistance, curve resistance.

Эмпирический анализ адресной точности выполнения ремонтно-путевых работ и постановка задачи оптимальной дислокации выправочных путевых машин по данным АС КР СПС «САДКО»

Переязкин Александр Александрович, директор НИИЦ АО «ВНИИЖТ»
Ададунов Александр Сергеевич, к.т.н., доцент, заместитель директора НИИЦ АО «ВНИИЖТ»

Контактная информация: adadurov.aleksandr@vniizht.ru.

Аннотация: В статье представлены результаты эмпирического анализа дислокации и адресной точности работы парка выправочно-подбивочных путевых машин на сети железных дорог Российской Федерации в 2025 году. Источниками данных являются три массива данных автоматизированной системы контроля работы специального подвижного состава (АС КР СПС) «САДКО». Проанализированы результаты штатного контроля адресности работ для 8 548 технологических участков с участием выправочно-подбивочных машин (СПС) четырех семейств — «Дуоматик», «Динамик», ВПР, ПМА — на 15 дорогах сети за период январь–октябрь 2025 года. Установлено, что 27,7% суммарного метража фактических работ выполняются вне границ запланированных технологических участков. Распределение адресной точности имеет выраженный бимодальный характер: 30,4% участков соответствуют полному

Empirical Analysis of Address Accuracy of Track Maintenance Works and Formulation of the Optimal Dispatching Problem for Tamping and Lining Machines Based on AS KR SPS SADKO DATA

Pervyazkin Alexander Alexandrovich, Director of the Research and Analysis Center of JSC VNIIZHT
Adadurov Alexander Sergeevich, PhD, Associate Professor, Deputy Director of the Research and Analysis Center of JSC VNIIZHT

Contact information: adadurov.aleksandr@vniizht.ru.

Abstract: The article presents results of an empirical analysis of dispatching and address accuracy of the tamping and lining machine fleet across the Russian Railways network in 2025. Three datasets of the Automated Control System for Special Rolling Stock (AS KR SPS) SADKO are used. Address-accuracy results for 8 548 technological work units involving tamping and lining machines of four families (Duomatic, Dynamic, VPR, PMA) across 15 railways in January — October 2025 are analysed. 27.7% of the total fact-recorded meterage is performed outside the boundaries of planned work units. The address-accuracy distribution is markedly bimodal: 30.4 % of work units are completely failed, 61.5% are fully executed, transitional values are rare. Inter-railway differences are documented, ranging from 50% on the Krasnoyarsk Railway to 96% on the Trans-Baikal Railway. A detailed analysis of 28 fleet units

срыву работ, 61,5% — полному выполнению, переходные значения единичны. Установлены значительные межполюсные различия адресной точности: средние значения изменяются от 50% (Красноярская дорога) до 96% (Забайкальская дорога). Дополнительно проведено сопоставление плана и факта работы 35 единиц парка в границах Восточно-Сибирской и Забайкальской железных дорог, в том числе семь единиц, командированных с других дорог сети (МЖД, Приволжская, Северо-Кавказская, Красноярская, Дальневосточная). Выявлен ряд зависимостей: командированные единицы парка обеспечивают более высокую адресную точность (94%) при значимо меньшем коэффициенте рабочего режима (20%) по сравнению с местными СПС (89% и 42% соответственно). На основе полученных закономерностей сформулирована постановка задачи оптимальной дислокации выправочных путевых машин на сети железной дороги в форме смешанного целочисленного программирования.

Ключевые слова: автоматизированный контроль, специальный подвижной состав, выправочно-подбивочные машины, адресность ремонтных работ, дислокация, оптимизация, большие данные, АС КР СПС, «САДКО».

Избирательный подход к экологическим требованиям с целью повышения энергетической эффективности автономного железнодорожного транспорта

Журавлев Сергей Николаевич, к.т.н., заместитель генерального директора по перспективным проектам АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»)

Гриневиц Владимир Петрович, эксперт 1 категории лаборатории комплексных тягово-энергетических исследований (АО «ВНИКТИ»)

Земсков Алексей Александрович, заведующий лабораторией дизелей (АО «ВНИКТИ»)

Контактная информация: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410.
grinevich-vp@vnikti.com (В.П. Гриневиц).

Аннотация: Важнейшие для транспортного двигателя требования экологической безопасности и обеспечения высокой энергетической эффективности находятся часто во взаимоисключающих позициях. В статье рассмотрены различные способы решения этой проблемы, технически сложные по реализации. Предлагается локальное применение экологически безопасных режимов работы тепловозов, что снимает ограничения на создание и эксплуатацию высокоэкономичных дизельных двигателей при обязательном контроле над режимом работы тепловозов с такими двигателями в районах с высокими экологическими требованиями.

Ключевые слова: тепловоз, экология, энергоэффективность, режимы работы.

within the East Siberian and Trans-Baikal Railways in TR and RR modes is also performed; a significant spread of the working-mode coefficient across single machines is established, ranging from zero values to 61%. A formal statement of the optimal track-machine dispatching problem on a railway network is presented as a mixed-integer programming formulation.

Keywords: automated monitoring, special rolling stock, tamping and lining machines, address accuracy of maintenance works, dispatching, optimization, big data, AS KR SPS, SADKO.

A Selective Approach to Environmental Requirements to Improve the Energy Efficiency of Autonomous Rail Transport

Zhuravlev Sergey Nikolaevich, PhD, Deputy Director General for Advanced Projects, JSC Research and Design Technological Institute of Rolling Stock (JSC VNIKTI)

Grinevich Vladimir Petrovich, Category 1 Expert, Laboratory for Comprehensive Traction and Energy Research (JSC VNIKTI)
Zemskov Alexey Aleksandrovich, Head of the Diesel Engine Laboratory (JSC VNIKTI)

Contact Information: 410 Oktyabrskoy Revolyutsii Street, Kolomna, Moscow Region, 140402.
grinevich-vp@vnikti.com (V.P. Grinevich).

Abstract: Environmental safety and high energy efficiency, the most important requirements for a transport engine, are often mutually exclusive. This article examines various solutions to this problem, which are technically challenging to implement. It proposes the local application of environmentally friendly operating modes for diesel locomotives, which removes restrictions on the development and operation of highly efficient diesel engines, while requiring mandatory monitoring of the operating mode of locomotives equipped with such engines in areas with stringent environmental requirements.

Keywords: diesel locomotive, ecology, energy efficiency, operating modes.