

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№ 4 (60) ноябрь 2022

ISSN 1966-9311





Объединение производителей железнодорожной техники

Создано в 2007 году

31 субъект РФ

90% производимой железнодорожной продукции в РФ

Члены ОПЖТ

- 2050.Диджитал, ООО
- АВП Технология, ООО
- Альстом Транспорт Рус, ООО
- АСТО, Ассоциация
- Балаково Карбон Продакшн, ООО
- Балтийские кондиционеры, 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
- Желдорреммаш, АО
- Завод металлоконструкций, АО
- Завод Реостат, ООО
- Ижевский радиозавод, АО
- Институт проблем естественных монополий, АНО
- Интерпайп-М, ООО
- Информационные технологии, ООО
- Калугапутьмаш, АО
- Калужский завод «Ремпутьмаш», АО
- Ключевые Системы и Компоненты, ООО
- ЛЕПСЕ, АО
- МГК «ИНТЕХРОС», АО
- МГТУ им. Н.Э. Баумана, ФГБОУ ВО
- МИГ «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
- НИИАС, АО
- НИИЭФА-ЭНЕРГО, ООО
- НИПТИЭМ, ПАО
- НИЦ «Кабельные Технологии», АО
- НК «Казакстан темір жолы», АО
- НПК «АЛТАЙМАШ», АО
- НПК «Уралвагонзавод» им. Ф.Э. Дзержинского, АО
- НПО «Каскад», АО
- НПО «САУТ», ООО
- НПО «Электромашина», АО
- НПО автоматики, АО
- НПП «ВИГОР», ООО
- НПЦ ИНФОТРАНС, АО
- НПЦ «Динамика», ООО
- НТИЦ АпАТЭК-Дубна, ООО
- НТЦ «ПРИВОД-Н», АО
- НТЦ Информационные Технологии, ООО
- Объединенная металлургическая компания, АО
- Оскольский подшипниковый завод ХАРП, ОАО
- Остров СКВ, ООО
- 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 **10** комитетов, **7** подкомитетов и **4** секций, Научно-производственного совета, Совета главных конструкторов

- ПО «Октябрь», ФГУП
- ПО «ВАГОНМАШ», ООО
- ППС Нефтяная, ООО
- Проммашкомплект, ТОО
- ПТФК «ЗТЭО», АО
- Радиоавионика, АО
- Рельсовая комиссия, НП
- «Ритм» ТПТА, АО
- Рославльский ВРЗ, АО
- Российские железные дороги, ОАО
- Российский университет транспорта (РУТ МИИТ), ФГАОУ ВО
- РТИ Барнаул, ООО
- Русский Регистр, Ассоциация
- Самарский государственный университет путей сообщения (СамГУПС), ФГБОУ ВО
- СГ-транс, АО
- Сименс Мобильность, ООО
- Синара – Транспортные Машины, АО
- ТЕК-КОМ Производство, ООО
- Софтвер Лабс, ООО
- Строительная и Техническая изоляция, ООО
- Тверской вагоностроительный завод, ОАО
- 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
- УК Рэйлтрансхолдинг, 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
- ФИНЭКС Качество, ООО
- Фирма ТВЕМА, АО
- Флайт+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
- Шэффлер Руссланд, ООО
- Экспертный центр, ООО
- ЭЛАРА, АО
- Электро СИ, ООО
- Электромеханика, ПАО
- ЭЛТЕЗА, ОАО
- Энергосервис, ООО
- ЭПФ «Судотехнология», АО
- Южный центр сертификации и испытаний, ООО

объективное отражение состояния и динамики развития железнодорожного машиностроения

В каждом номере:

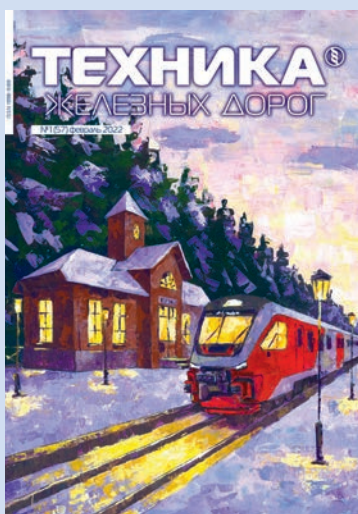
Новые конструкторские решения в России и за рубежом

Анализ проблем и перспектив развития отрасли

Статистика по производству железнодорожной техники

Интервью с первыми лицами отрасли

Страницы истории железнодорожного дела



Период		Для членов НП «ОПЖТ»
1-е полугодие 2023 (2 выпуска)	5 984 руб.	2 090 руб.
2023 год (4 выпуска)	11 968 руб.	4 180 руб.

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

Через каталог Почты России: индекс **П8549**

Через электронную библиотеку **eLibrary.ru**

Через редакцию напрямую

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ЖУРНАЛ!

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») включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий.

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.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», 109518, Москва, 1-й Грайвороновский проезд, д. 4

Тираж: 1 500 экз.

Периодичность: 1 раз в квартал

Подписано в печать: 22.08.2022

Рубрики «Возможности развития», «Мониторинг» публикуется на правах рекламы

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:

В. А. Гапанович,
к. т. н., президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Заместитель главного редактора:

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

Заместитель главного редактора:

С.В. Палкин,
д. э. н., профессор, вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

А.В. Акимов,
д. э. н., профессор, заведующий отделом экономических исследований Института востоковедения РАН

С.В. Жуков,
д. э. н., заместитель директора по научной работе Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова РАН

А. В. Зубихин,
к. т. н., заместитель генерального директора АО «Синара - Транспортные машины», вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

В. М. Курейчик,
д. т. н., профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования Южного федерального университета

В. А. Матюшин,
к. т. н., профессор, вице-президент Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

Б. И. Нигматулин,
д. т. н., профессор, генеральный директор ООО «Институт проблем энергетики»

Ю. А. Плакиткин,
д. э. н., профессор, действительный член Российской академии естественных наук, заместитель директора Института энергетических исследований РАН

Э. И. Позамантир,
д. т. н., профессор, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН

А.П. Рыков,
исполнительный директор Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники»

А. И. Салицкий,
д. э. н., главный научный сотрудник ИМЭМО РАН

О. А. Сеньковский,
генеральный директор ООО «Инспекторский центр «Приемка вагонов и комплектующих»

И. Р. Томберг,
д. э. н., профессор, главный научный сотрудник Института востоковедения РАН

О.Г. Трудов,
заместитель генерального директора АНО «ИПЕМ»

Я. К. Хардер,
генеральный директор RailNovation GmbH

Руководитель проекта:

А.С. Кононцева

Верстальщик:

О.В. Посконина

Выпускающий редактор:

П.В. Темерина

Корректор:

А.А. Гурова

Редактор:

К.Ю. Сотников



4 | Технологии Интернета вещей на железнодорожном подвижном составе: практика и перспективы



23 | Тележка с осевой нагрузкой 25 тс. Концепция уменьшения воздействия на рельсы и износ колес

Содержание

| МНЕНИЕ |

Технологии Интернета вещей на железнодорожном подвижном составе: практика и перспективы 4

| ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ |

Заводская гарантия качества: ТМХ развивает новые компетенции по ремонту и сервису локомотивов 10

| РАБОТА ОПЖТ |

Актуальные вопросы стандартизации в железнодорожном машиностроении 14

| АНАЛИТИКА |

А.Н. Синева. Аспекты обновления пассажирского пригородного подвижного состава 18

А.М. Фридберг. Влияние вибрации на взаимодействие колеса с рельсом 24

В.А. Гапанович. Факторы износа в системе «колесо-рельс»: проблемы и решения 30

| ТРЕНДЫ И ТЕНДЕНЦИИ |

П.И. Щербинин. Цифровизация производства на отечественном программном обеспечении. Опыт «ПК Транспортные системы» 35

| МОНИТОРИНГ |

Новый продукт ИПЕМ — мониторинг основных показателей и тенденций в железнодорожной отрасли 40

| КОНСТРУКТОРСКИЕ РАЗРАБОТКИ |

Л.В. Цыганская, А.Л. Ставский, И.О. Морозова, В.С. Коршунов. Тележка с осевой нагрузкой 25 тс. Концепция уменьшения воздействия на рельсы и износ колес 44

А.К. Толубеев, Н.Н. Гончар. Опыт импортозамещения стопорно-клиновых шайб для подвижного состава на примере 2fix 52

А.В. Киреев, Н.М. Кожемяка, Н.В. Гребенников. Модернизация маневровых тепловозов ТГМ6А: повышение топливной экономичности 56

Я.О. Теплова, А.А. Сударев, С.А. Сухов, С.А. Бычков. Перспективы применения технологии совмещенных обмоток электрических машин для железнодорожного транспорта 61

| СТАТИСТИКА | 68

| СОБЫТИЯ |

«ЭлектроТранс 2022»: перспективные решения для городского транспорта. 74

| АННОТАЦИИ | 76

Технологии Интернета вещей на железнодорожном подвижном составе: практика и перспективы

Стремительное освоение информационных и коммуникационных технологий превращает Интернет вещей (Internet of Things, IoT) из теоретической концепции создания сети передачи данных между физическими объектами в осязаемые технические решения и открывает новые возможности в обеспечении безопасного и бесперебойного движения железнодорожного транспорта. Технологии IoT позволяют контролировать передвижение и местонахождение локомотивов и вагонов, отслеживать состояние компонентов техники с помощью датчиков и эффективнее планировать техобслуживание, а также предотвращать аварийные ситуации, связанные с человеческим фактором, в частности оценивать уровень усталости машиниста. Однако внедрение таких решений только начинается, и какие из них получат широкое применение, еще предстоит выяснить в процессе эксплуатации. О современном уровне развития этой сферы и наиболее перспективных направлениях своим мнением поделились производители подвижного состава и разработчики технических решений, связанных с реализацией IoT.



А.Е. Хатламаджян,
руководитель Опытно-конструкторского бюро АО «НИИАС»

Для железной дороги точнее называть технологию IIoT (Industrial Internet of Things, IIoT) «Промышленный интернет вещей». А в некоторых странах даже используют определение «Железнодорожный интернет вещей» (Railway Internet of Things, RIIoT). Одна из сфер применения данной технологии на транспорте – умный подвижной состав. Этим вопросом занимается ряд компаний, которые

существуют два подхода для ее решения: стационарные устройства (система ППСС – интегрированный пост автоматизированного приема и диагностики подвижного состава на сортировочных станциях) и установка бортовых устройств, которые располагаются непосредственно на подвижном составе и грузе. В составе ППСС есть подсистема СИБУК СПСГ, реализованная на основе технологий RFID и LPWAN и позволяющая считывать с установленных на вагонах датчиков информацию о подвижной единице, перевозимом грузе, состоянии запорно-пломбировочных устройств и так далее. По мере тиражирования ППСС на железной дороге создается первая масштабная сеть считывания информации с умного подвижного состава. Строящаяся информационная инфраструктура имеет относительно низкую дискретность (ППСС пока устанавливаются на подходах к важнейшим сортировочным станциям), но при этом будет охватывать практически всю сеть дорог ОАО «РЖД».

Системы, создаваемые с применением технологий промышленного Интернета вещей (умная инфраструктура и умный подвижной состав), можно поставить в один ряд с беспилотными технологиями, цифровизацией управления станциями и перегонами. При этом, как показывает опыт, необходимы довольно ощутимые изменения в стоимости и простоте реализации инфраструктуры и ассортимента датчиков. Сейчас достаточно

“ **При базовой стоимости подвижных единиц в несколько миллионов рублей удорожание, связанное с установкой IoT-устройств, составляет десятки тысяч рублей.**

предлагают решения по установке бортовых устройств с основной функциональностью трекинга и возможностью подключения дополнительных сенсоров для анализа состояния отдельных элементов вагонов, грузов и путей.

В настоящее время остро стоит задача по диагностике подвижного состава и груза, су-



Фото: АО «НИИАС»

Интегрированный пост автоматизированного приема и диагностики подвижного состава на сортировочных станциях (ППСС)

неплохо работают механизмы параллельного импорта, и основной объем оборудования промышленного Интернета вещей (именно процессорного уровня) производится в самых разных странах. С момента введения санкций интенсивно идет замещение импортных технологий отечественными компаниями. Поэтому, по нашему мнению, на сегодняшний день санкции не являются барьерным фактором. В нашей стране есть потенциал для необходимого уровня импортонезависимости.

Переход на широкое применение IoT-технологии – один из основных трендов развития телематики. При этом экономическая составляющая в значительной степени зависит от конкретных сценариев. Отдельный пласт сейчас составляет внедрение IoT в системах обеспечения безопасности перевозочного процесса, где большинство сценариев связано с контролем, диагностикой и оперативным реагированием.

Надо отметить, что применение IoT-решений довольно незначительно отражается на стоимости подвижного состава. При базовой стоимости подвижных единиц в несколько миллионов рублей удорожание,

связанное с установкой IoT-устройств, составляет десятки тысяч рублей. Вместе с тем, инфраструктура, необходимая для функционирования IoT-устройств, к сожалению, требует достаточно больших капиталовложений – проектирование, стройка, обслуживание.

На данный момент эксплуатанты нечасто обращаются к IoT-решениям, так как, с одной стороны, недостаточно предлагаемых разработок, а с другой – нет соответствующей инфраструктуры считывания информации. Именно поэтому нужны новые нестандартные подходы, такие как предлагаемая нашим институтом новая концепция Единой мобильной цифровой инфраструктуры (ЕМЦИ). Идея ЕМЦИ заключается в создании относительно недорогой унифицированной коммуникационной инфраструктуры IIoT, основной технологией в которой является дистанционное информационное взаимодействие базовой станции стандарта LPWAN, устанавливаемой на магистральном локомотиве, с различными беспроводными устройствами, размещаемыми на локомотивах, вагонах, грузах и элементах инфраструктуры. По нашему мнению, ре-

ализация этого подхода придаст дополнительный толчок в цифровизации железнодорожной инфраструктуры ввиду высокой универсальности предлагаемой концепции и относительно низкой стоимости ее реализации из-за отсутствия расходов на проектирование и стройку, а также низких эксплуатационных затрат.

Таким образом, основной барьер для успешного внедрения – текущая дороговизна технических решений, как инфраструктурных, так и конечных устройств по отношению к обширному функционалу, который может быть реализован. Зачастую заказчику непонятно, какую перспективу предоставляют IoT-решения, так как ему нужен не сам инструмент как таковой, а конкретный сценарий с приложенным технико-экономическим обоснованием. Думаю, необходимо сконцентрироваться на нескольких, желательных межхозяйственных, понятных заказчику сценариях. Их реализация должна потянуть за собой развитие инфраструктуры, что в свою очередь будет стимулировать появление новых IoT-сценариев.



К.В. Колесников,
заместитель генерального директора
АО «СТМ» по цифровизации –
генеральный директор Центра
инновационного развития (ЦИР) СТМ

На сегодняшний день железная дорога могла бы использовать IoT-технологии, но применение подобных решений, когда каждое устройство является конечным в сборе и получении информации, невозможно вы-

строить на базе Интернета вещей, так как эти протоколы не являются безопасными и частота опроса устройств не позволяет выработать должного быстродействия систем на железнодорожном транспорте. Применение постулатов IoT позволяет собирать аналитику и некоторые параметры диагностики, а также выстроить развернутую систему обратной связи с конечными устройствами.

Поэтому внутри холдинга «Синара – Транспортные Машины» мы разработали собственные решения, которые позволяют нам общаться с конечными устройствами и собирать с них большие объемы информации, необходимой как для работы, так и для диагностики, а также отслеживания окружающей среды и ее изменений. Работки оказались полезными при аналитике взаимодействий с подвижным составом участников рабочих процессов на железной дороге и людей вблизи железнодорожной техники.

Мы в ЦИР СТМ изначально создавали свою систему на основе отечественного микроконтроллера и вопросы с импортными комплектующими не отразились в полной мере на архитектуре и концепции наших решений. Сейчас у нас нет никаких рисков, связанных с работой устройств. Более того, мы занимаемся переводом всех наших решений на отечественные микроконтроллеры.

Заказчики, которые представляют в основном промышленность и транспорт, сегодня все чаще смотрят в сторону умных единиц подвижного состава для того, чтобы автоматизировать и оптимизировать свои рабочие процессы. На наш взгляд, требуется разработка федерального протокола обмена информацией между конечными устройствами с необходимым уровнем безопасности и криптозащиты, который будет единым стандартом для автомобильного и железнодорожного транспорта. Также необходимо развитие федеральной сети передачи данных, чтобы, используя этот протокол, получать данные с конечных устройств в нужном формате, в необходимом количестве, с требуемой скоростью передачи и с обеспечением соответствующей инфраструктуры.

“ **Применение IoT позволяет собирать аналитику и некоторые параметры диагностики, выстроить развернутую систему обратной связи с конечными устройствами.** ”



А.М. Романчиков,
управляющий директор по развитию интеллектуальных систем управления АО «Трансмашхолдинг», генеральный директор «ТМХ-Интеллектуальные системы»

Технологию IoT можно условно разбить на 4 составляющие:

- устройства (те самые Things), которые собирают информацию о реальном мире;
- ПО, которое делает устройства умными и отвечает за сбор и предобработку данных, перевод их в нужный формат, подключение к сети передачи данных;
- коммуникации, в широком смысле обеспечивающие подключение устройств друг к другу, к внешним системам. Протоколы, каналы передачи данных и так далее;
- платформа, которая контролирует устройства, накапливает и анализирует данные, взаимодействует с пользователем.

Всего пару лет назад самой востребованной была платформа, нужно было научиться собирать и анализировать уже существующие на подвижном составе данные (сегодня системы на локомотиве собирают более 400 параметров). После решения этой задачи стало понятно, что для предиктивной диагностики узлов нужна более высокая точность и новые виды параметров, так как имеющихся было недостаточно, а предварительную аналитику нужно проводить «на борту».

В ТМХ разрабатывается бортовая предиктивная система диагностики, которая предназначена для сбора и передачи данных о техническом состоянии подвижного состава с целью прогнозирования выхода из строя критически важных узлов. Ее применение позволит повысить надежность техники, снизить количество отказов и unplanned ремонтов, а также в перспективе перейти к обслуживанию локомотивов по состоянию. В системе диагностики используются дат-

чики тока и вибрации, делающие тысячи измерений в секунду, модули предобработки информации, выдающие предварительный результат, который потом проще анализировать, а также умные камеры, следящие за пантографом. В настоящее время бортовая предиктивная система диагностики проходит опытную эксплуатацию на электровозе «Ермак» в депо Кандалакша на полигоне Октябрьской дороги.

Технологии IoT будут расти и внедряться, в части систем диагностики точно, ведь здесь есть полезный коммерческий эффект. Так, в первую очередь будут совершенствоваться способы сбора и предобработки данных. ТМХ сейчас сосредоточен на изучении того, как ведут себя узлы локомотива в эксплуатации, построении точных моделей и алгоритмов, определении, какие именно параметры необходимо снимать и в какой точке. Что касается способов передачи данных, идеально было бы применять беспроводные датчики, это сэкономило бы километры кабеля и сильно упростило внедрение. Но сегодня это невозможно, ведь дискретность данных слишком высока, к тому же на железнодорожной технике повышенные требования к стойкости оборудования.

Наши партнеры осваивают производство датчиков в России, разработка прикладного ПО идет полностью внутри страны. Все компоненты доступны, но пока их требуется немного. Трудности могут возникнуть, когда система будет широко тиражироваться, к этому времени, мы надеемся, будет налажено импортозамещение вычислительных модулей, у разработчиков появятся компетенции по системному ПО.

На наш взгляд, наиболее оправдано применение IoT во всем, что связано с контролем узлов локомотива: параметры работы, замены во время обслуживания и так далее. Применение таких систем поможет и сервисным компаниям в оптимизации обслуживания

“ **Наиболее оправдано применение IoT во всем, что связано с контролем узлов локомотива: параметры работы, замены во время обслуживания и так далее.**

ния, и эксплуатантам – вырастет надежность техники. Если брать стоимость этих систем в сравнении с конечной стоимостью техники, то она измеряется несколькими процентами. В то же время эффекты для эксплуатанта ощутимее. Все новые грузовые электровозы производства ТМХ выходят с завода, оборудованные средствами агрегации параметров всех систем локомотива и передачи их в центр обработки. После завершения разработки системы предиктивной диагностики, мы уверены, она также станет обязательной опцией.

Для успешного внедрения технологий IoT отрасли в первую очередь требуется доступ к компонентам и поддержка регулятора. Новые технические решения должны испытываться на сети РЖД без бюрократических проволочек. Это довольно «практическая» технология, и чтобы совершенствоваться, она должна эксплуатироваться, взаимодействовать с реальным миром. А чем доступнее будут компоненты системы, тем дешевле будет конечное решение, а значит, и выше эффект.



С.М. Дробжев,
первый заместитель
генерального
директора «РМ Рейл»

Использование технологий IoT и внедрение решений, не требующих человеческого присутствия – одна из наиболее трендовых и широко обсуждаемых тем в железнодорожных перевозках. Однако пока грузовой подвижной состав с применением Интернета вещей не производится. Мы считаем это направление очень перспективным. Внедрение умных устройств – будущее вагоностроения, и оно обосновано экономически. В частности, речь идет о системах контроля состояния ключевых узлов вагона, позволяющих оперативно в онлайн-режиме отслеживать их выход из строя, а также планировать ремонт по фактическому техническому состоянию.

Компания «РМ Рейл» ведет разработки в области внедрения технологий IoT в кон-

струкцию вагонов. Совместно с НПП «Ра-Торм» (Екатеринбург) реализован первый этап создания системы «Цифровой умный вагон» для грузового железнодорожного подвижного состава, прототип которого был представлен на выставке «ПРОДвижение. Экспо» в Щербинке в 2021 году. Основой системы является блок устройства мониторинга и диагностики вагона (УМДВ), разработанный нашими партнерами. Выбор именно этого узла обусловлен наиболее эффективным технологическим решением моделей блока питания и блока сбора информации. Аккумуляторы и солнечные батареи, предлагаемые другими разработчиками, считаются крайне непрактичными в эксплуатации и обслуживании. Блок питания УМДВ обеспечивает энергию, аккумулируя ее от движущейся части тележки, собирает информацию и передает ее в облачное хранилище.

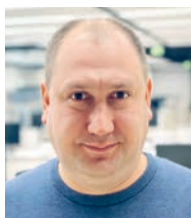
В 2023 году планируется оснастить этим устройством первую партию – 70 вагонов из алюминиевых сплавов модели 19-1299 на инновационной тележке модели 18-9891 с осевой нагрузкой 25 тс для подконтрольной эксплуатации. Предполагаются три этапа внедрения системы «Цифровой умный вагон». В настоящее время мы совместно с АО «ВНИИЖТ» осуществляем реализацию второго этапа, расширяя ее возможности.

Важное преимущество выбранного решения – комплектующие отечественных производителей. Ранее мы планировали использовать датчики одного из крупнейших производителей Европы, которые полностью отвечали нашим техническим требованиям. Сейчас они ушли с российского рынка, поэтому «РМ Рейл» нашла партнеров в своем регионе – это молодая компания, резидент «Технопарка-Мордовия».

Умные устройства повышают конечную стоимость вагона в текущий момент, но при серийном производстве удорожание будет минимальным. Преимущества гораздо более весомы: снижение аварийности; замена планового ремонта вагонов на ремонт по фактическому состоянию; минимизация труда осмотрщиков подвижного состава. В денежном эквиваленте эффект от использования технологий IoT позволит сэкономить миллиарды рублей, а главное – повысить безопасность на железной дороге.

Что касается спроса на вагоны с IoT со стороны рынка – большинство эксплуатантов грузового подвижного состава пока не определилось относительно преимуществ новой техники для своего бизнеса. Готовы попробовать, когда такое предложение будет – вот наиболее распространенный ответ на наши запросы.

Основным препятствием для широкого применения «умных» устройств в вагоностроении считаем отсутствие более динамичного отклика со стороны хозяина инфраструктуры в лице ОАО «РЖД», которое могло бы стать активным двигателем, драйвером этого процесса. Кроме того, для внедрения новых технологий требуется финансирование, в частности дорогостоящих испытаний. При существующей системе допуска на инфраструктуру все затраты ложатся на плечи разработчиков – производителей подвижного состава, и захотят ли они их нести единолично во имя достижения общегосударственных целей – большой вопрос.



А.А. Сурай,
главный инженер
проекта компании
«Центр 2М»

На сегодняшний день зарубежные аналоги телеметрии подвижного состава внедряются более 7 лет. Известные решения позволяют повысить операционную эффективность управления парком вагонов с использованием функциональности по оптимизации порожних пробегов, получать прогноз прибытия подвижного состава и организации поставки «точно вовремя». В целях оптимизации затрат на ТОиР используется функциональность по оценке технического состояния колесных пар, буксового узла, загрузки вагона.

На площадке союза «Объединение вагоностроителей» при непосредственном участии АО «ВНИИЖТ» и владельцев подвижного состава была проведена работа по формированию единых технических требований к системе и оценке экономического эффекта. В системе телеметрии «Цифровой

грузовой вагон» разработки ООО «Центр 2М» одной из ключевых является технология MultiSim виртуального оператора сотовой связи. Также используем энергоэффективные решения ГНСС, технологии LPWAN для сбора информации с диагностических датчиков. Основное направление – удаленная оценка технического состояния отдельных узлов и деталей для обеспечения технологии обслуживания по состоянию. Эта функциональность получит качественный скачок в развитии в случае электрификации подвижного состава. Однако уже сейчас мы имеем хорошие результаты в части оценки состояния колеса.

“ До конца 2022 года планируется завершить все мероприятия по получению доступа на сеть железных дорог телематической системы в составе грузовых вагонов.

Как показывает зарубежный опыт, у операторов есть интерес к развитию подобных технологий, к примеру, один из европейских разработчиков решения на сегодняшний день установил более 30 тыс. устройств телеметрии. Система «Цифровой грузовой вагон» только получает дорогу в жизнь. Для успешного внедрения технологий IoT сначала на отечественный рынок должны выйти готовые решения, которых до сих пор не было. Наша компания планирует до конца 2022 года завершить все мероприятия по получению доступа на сеть железных дорог телематической системы в составе грузовых вагонов, для этого пройдены все лабораторные и полигонные испытания.

В дальнейшем необходимо определить общие правила использования собираемых данных. Текущая экономическая оценка показала, что применение телеметрии грузовых вагонов позволяет добиться синергетического эффекта за счет предоставления данных всем участникам перевозочного процесса, включая разработчиков вагонов.

*Рубрика подготовлена
Кириллом Сотниковым*

Заводская гарантия качества: ТМХ развивает новые компетенции по ремонту и сервису локомотивов

Качество и надежность работы локомотива – одни из ключевых составляющих бесперебойного процесса железнодорожных перевозок. Являясь крупнейшим в России производителем тягового подвижного состава¹, АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ) непрерывно работает над улучшением характеристик каждой новой выпущенной машины. Однако не менее важно обеспечить исправное техническое состояние на протяжении всего периода ее эксплуатации. Для этого холдинг создает на своих площадках новые центры компетенций, предлагая заказчикам услуги по ремонту и сервису локомотивов напрямую от производителя. Новая идеология обслуживания потребовала серьезной технической подготовки производства и выстраивания новых схем взаимодействия, результатом которых стало повышение надежности ремонтируемых локомотивов.

Ремонт от завода-изготовителя

Ремонт локомотивов на площадке заводов-изготовителей стал новым перспективным направлением для предприятий ТМХ. Такой подход позволяет повысить уровень качества выполнения работ – заказчику гарантированы строгий контроль на каждом этапе производственного процесса, использование комплектующих собственного производства, а также возможность модернизации машины силами конструкторов и технологов завода. В этом году заводские ремонты локомотивов уже освоены Брянским машиностроительным заводом (БМЗ) и Новочеркасским электровозостроительным за-

водом (НЭВЗ), ожидается, что до конца года к ним должен присоединиться и Коломенский завод (предприятия входят в ТМХ).

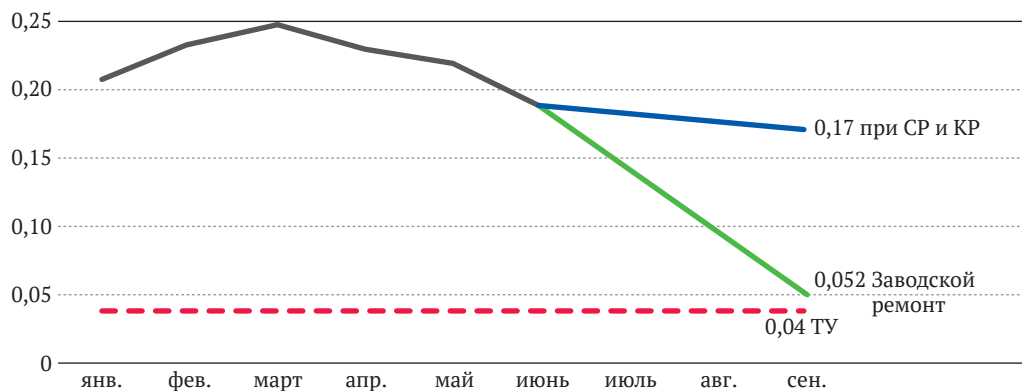
В сентябре по решению приемочной комиссии под руководством представителей дирекции тяги ОАО «РЖД» БМЗ получил право на проведение ремонтов маневрового тепловоза ТЭМ18ДМ и магистрального грузового двухсекционного 2ТЭ25КМ, а также колесных пар. Оценив качество проведенных работ по опытному ремонту образцов и ознакомившись с результатами приемочных испытаний, комиссия присвоила документации по ремонту тепловозов литеру Р01. Теперь завод может производить средние и капитальные ремонты локомотивов ТЭМ18ДМ, а также текущий ремонт 2ТЭ25КМ в объеме ТР-600 (ТР-3). Кроме того, предприятие получило право на проведение ремонта локомотивных колесных пар с моторно-осевыми подшипниками качения. В ноябре компетенции Брянского машиностроительного завода пополнились возможностью проведения среднего и капитального ремонта магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ116. Установочная серия (по каждому виду ремонта) была определена в количестве 250 единиц для ТЭМ18ДМ, 250 единиц для 2ТЭ25КМ, 80 секций 2ТЭ116 и 1 000 единиц колесных пар.

Организации новых производственных процессов предшествовала серьезная под-



В сентябре по решению приемочной комиссии БМЗ получил право на проведение текущего ремонта 2ТЭ25КМ в объеме ТР-600 (ТР-3)

¹ Согласно анализу АНО «ИПЕМ», доля ТМХ в структуре производства грузового подвижного состава в России за 2021 год составила 100% по магистральным тепловозам, 69% по магистральным электровозам и 83% по маневровым тепловозам.



Показатели надежности отражают циклы проведения ремонта локомотива на разных стадиях

готовка предприятия – больше года потребовалось, чтобы реализовать все необходимые работы. В проекте были задействованы специалисты не только БМЗ, но и компании «ТМХ Инжиниринг»². Однако такой подход уже доказывает свою эффективность. Как отмечают на БМЗ, при проведении заводского ремонта ТЭМ18ДМ увеличиваются межремонтные пробеги за счет сокращения заходов в депо на плановые виды ремонта, а также повышается коэффициент технической готовности за счет исключения ТР-3. Применение современных компонентов позволяет снизить количество отказов на 1 000 часов, до 0,052 случаев (при нормативном значении по ТУ – 0,04 случаев), что примерно сопоставимо с новым локомотивом.

При проведении заводского ремонта ТЭМ18ДМ 30% оборудования меняют на новое, повышая таким образом надежность машины. Среди основных устанавливаемых узлов: поглощающий аппарат класса не ниже Т3, датчики систем тепловоза, водомасляный теплообменник 1-ПД4Д.080, модернизированный привод возбудителя с измененной посадкой подшипника, буферные фонари ССД-БФ5, пантографные снегоочистители, высоковольтные и низковольтные провода, панели интерьера и кресла в кабине машиниста. Также предполагается обновление унифицированной системы управления электропередачей и электроприводом тепловоза (УСТА) до последней версии и оснащение дизеля электронной системой управления впрыском топлива (ЭСУВТ), которая позволяет снизить эксплуатационные

затраты. Оригинальные комплектующие поступают напрямую с завода-изготовителя, что исключает возможность установки контрафактных деталей.

УБМЗ уже есть успешный опыт организации заводских ремонтов – в настоящее время предприятие также осуществляет текущий ремонт в объеме ТР-3 магистрального грузового двухсекционного тепловоза 2ТЭ25А. Установка современных компонентов позволяет снизить количество отказов на 1 млн км пробега до 6,1 случаев при нормативном значении по ТУ 11 случаев. Кроме того, завод имеет право выполнять ремонт колесных пар для 2ТЭ25А и ТЭМ18ДМ с моторно-осевыми подшипниками качения. Продолжением развития новых компетенций на предприятии станет освоение в 2023 году среднего ремонта тепловоза 2ТЭ25А.

Новое для себя направление развивает и НЭВЗ. В сентябре на предприятии завершился опытный заводской ремонт электровоза ЗЭС5К «Ермак». Замена или восстановление составных частей позволяют добиться близкого к полному ресурса локомотива и довести показатели его надежности в эксплуатации до уровня новых выпускаемых машин. Для проведения заводских ремонтов инженерами-конструкторами НЭВЗ был разработан проект модернизации, позволяющий увеличить за счет внедрения поосного регулирования весовую норму водимых поездов с 6 300 т до 7 100 т, за счет применения современных компонентов и конструкторских решений существенно снизить удельное количество

² Разработкой подвижного состава в структуре холдинга занимается профильная инжиниринговая компания «ТМХ Инжиниринг», подразделения которой расположены в 9 городах и насчитывают в общей сложности более 1 100 сотрудников.



Заводской ремонт позволяет провести унификацию локомотивов «Ермак» ранних выпусков с более современными

отказов в эксплуатации. Важно отметить, что ремонты силами завода-изготовителя позволяют провести унификацию локомотивов ранних выпусков с более современными: за время выпуска «Ермаков» в их конструкцию было внедрено более 8 500 усовершенствований. Новое ремонтное производство планируется мощностью до 200 секций в год.

Третьим предприятием холдинга, которое до конца года должно завершить освоение заводского ремонта, станет Коломенский завод. По результатам проверки производства специалистами ФАЖТ он получил свидетельство по расширению условного номера клеймения, дающее право на проведение среднего ремонта пассажирских тепловозов ТЭП70БС. Специально для нового направления производства на Коломенском заводе был полностью модернизирован цех, его реконструкция завершилась в марте 2022 года. Ремонтные работы будут проводиться на 10 участках: приемки, разборки, демон-



Для нового направления производства на Коломенском заводе был полностью модернизирован цех

тажа рамы кузова, мойки, дробеструйной и окрасочно-сушильной камеры, ремонта рам, предварительного монтажа, монтажа крышевого оборудования и сборки локомотива в целом. Общий объем инвестиций оценивается в 742 млн рублей.

При выполнении среднего ремонта ТЭП70БС у заказчика также будет возможность усовершенствовать конструкцию локомотива, применяя современные инженерные решения. Так, при необходимости ТЭП70БС могут быть приведены к работе по системе многих единиц и оборудованы двухпроводной системой энергоснабжения пассажирских вагонов поезда. Эти технические решения используются на тепловозах, выпускаемых Коломенским заводом, начиная с № 316. Новый центр компетенций по ремонту локомотивов ТЭП70 всех модификаций позволит уже к 2025 году выйти на производственную мощность по среднему и капитальному ремонту тепловозов до 110 единиц в год.

Сервисное обслуживание по строгим стандартам

Одновременно с заводскими ремонтами холдинг начал работать над внедрением высококачественного сервисного обслуживания по контракту жизненного цикла (КЖЦ) для локомотивов новых серий. В апреле этого года на предприятиях «ЛокоТеха» стартовал пилотный проект по созданию сервисных центров КЖЦ. Принципиально новый подход предполагает, что завод-изготовитель, ремонтный завод и сервисное депо выстроят единую вертикаль взаимодействия. Таким

образом, ремонтные работы будут проводиться в соответствии с заводскими стандартами качества, строго по конструкторской документации, а компетенции машиностроителей позволят дорабатывать конструкцию локомотивов для повышения их надежности. На начальном этапе новая схема будет реализована в двух депо – Амурское и Волхов, в дальнейшем планируется создать 18 сервисных центров КЖЦ, в которые войдут все основные сервисные локомотивные депо

сети. Чтобы соответствовать высоким стандартам, персонал должен пройти специальную подготовку и аттестацию, всю техническую документацию приведут в соответствие с требованиями руководств по эксплуатации локомотивов.

Сервисные центры КЖЦ в первую очередь будут ориентированы на локомотивы последних лет постройки. Так, в депо Амурское под управлением БМЗ будут обслуживать исключительно грузовые локомотивы серий 2ТЭ25КМ и 3ТЭ25К2М. Машины более старых серий, приписанные к депо, сосредоточат в отдельном цехе и частично распределят по другим предприятиям и участкам (Новый Ургал, Высокогорная, Советская Гавань). Специалисты Брянского машиностроительного завода будут обеспечивать технологическое и техническое сопровождение, выполнять мониторинг технического состояния локомотива, анализировать его надежность, улучшать и совершенствовать конструкцию, предоставят доступ к документации, а также техническую поддержку локомотивных бригад в виде горячей линии и физическо-

го сопровождения в пути. Также БМЗ будет обеспечивать производство оригинальными запасными частями и материалами.

Для повышения надежности 2ТЭ25А при проведении текущего ремонта ТР-600 на площадке БМЗ выполняется модернизация, предусматривающая 39 технических решений. Уже реализованы технические мероприятия, позволившие исключить неисправности колесных пар. По локомотивам серии 2ТЭ25КМ были разработаны 43 дорожные карты, реализация мероприятий по которым позволила снизить количество отказов тепловозов на 35% в 2021 году и на 60% в 2022 году.


Депо Волхов будет передано под управление Новочеркасского электровозостроительного завода, чтобы наладить сервис от производителя для локомотивов серии 2ЭС4К – «Дончаков». Производителю перейдет сервис недавно выпущенных локомотивов, так как инженеры завода смогут вывести их на новый уровень надежности за счет внедрения новейших конструкторских решений.

Конструкторское сопровождение

Доработка и совершенствование конструкции локомотивов с повышением их надежности становится ключевым преимуществом сервиса и ремонта от производителя. Конструкторское сопровождение новых серий машин специалистами, разработавшими и построившими их, позволяет найти оптимальные решения для повышения эксплуатационных характеристик. Еще до создания новых центров компетенций по ремонту и сервису холдинг на постоянной основе занимался улучшением основного оборудования локомотивов по рекомендациям и предложениям локомотивных бригад и сервисных локомотивных депо в рамках программы по повышению надежности локомотивов.

Так, например, с участием «ТМХ Инжиниринга» для сервисных компаний и локомотивостроительных заводов были разработаны совместные мероприятия и дорожные карты по исключению конструкционных и производственных отказов. С 2021 года ве-

дется работа по повышению надежности локомотивов 3ТЭ25К2М. Была выполнена модернизация тяговых электродвигателей и тяговых агрегатов, введены усовершенствования в конструкции экипажной части, выданы рекомендации эксплуатирующей организации по переводу системы вентиляции локомотива для работы в режимах зима/лето, проведено обучение локомотивных бригад. Внедряемые решения уже доказали свою эффективность – удельное количество отказов локомотивов было снижено на 24% в 2021 году, а в 2022 году удалось сократить их на 50%.

Новые центры компетенций по ремонту и обслуживанию локомотивов, аккумулируя опыт машиностроителей, позволят продолжить начатую работу по совершенствованию конструкции машин, основываясь на результатах реальной эксплуатации. Такой подход будет актуален как для заводских ремонтов, так и для организации сервиса напрямую от производителя. 

Актуальные вопросы стандартизации в железнодорожном машиностроении

С 12 по 14 октября 2022 года делегация Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники» под руководством президента ОПЖТ Валентина Гапановича приняла участие в ряде мероприятий, приуроченных к Всемирному дню стандартизации.

Совместное заседание ТК 045 и ОПЖТ

12 октября в Петербургском государственном университете путей сообщения им. Императора Александра I (ПГУПС) состоялось совместное заседание технического комитета по стандартизации ТК 045 «Железнодорожный транспорт» и Комитета ОПЖТ по нормативно-техническому обеспечению и стандартизации на тему «Оценка соответствия в современных экономических условиях. Вопросы, проблемы и механизмы их решения». В мероприятии, проходившем в гибридном формате, приняло участие более 90 представителей предприятий российского машиностроения, вузов и научных организаций.



Совместное заседание технического комитета по стандартизации ТК 045 и Комитета ОПЖТ по нормативно-техническому обеспечению и стандартизации

Заседание открыл президент ОПЖТ, председатель ТК 045 Валентин Гапанович. С приветственным словом к участникам обратились первый проректор – проректор по научной работе ПГУПС Тамила Титова, главный инженер Октябрьской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» Виктор Иванов, главный инженер Белорусской железной дороги Сергей Новодворский.

Валентин Гапанович выступил с докладом, в ходе которого проинформировал участников об итогах работы ТК 045 за 2021 год и 9 месяцев 2022 года. За это время в рамках деятельности ОПЖТ и ТК 045 разработано, согласовано и утверждено 53 стандарта, в том числе на методы испытаний – 34 стандарта (75% из них – межгосударственные). До конца текущего года запланировано завершение согласования 15 проектов стандартов и утверждение уже согласованных 11 стандартов.

Также Валентин Гапанович обратил внимание на то, что в текущем году был разработан проект межгосударственного стандарта на требование к составу, оформлению, аттестации, верификации и валидации методик испытаний. Президент ОПЖТ отметил, что, несмотря на имеющиеся трудности, необходимо обеспечивать оснащение испытательных центров современным испытательным и метрологическим оборудованием. В свою очередь в рамках деятельности ОПЖТ подготовлены и направлены в Госдуму РФ и Росжелдор предложения по снижению затрат производителей при оценке соответствия продукции. Отдельно был поднят вопрос о необходимости оптимизации порядка присвоения условных номеров клеймения железнодорожного подвижного состава и его составных частей. В заключение своего доклада Валентин Гапанович остановился на необходимости проведения актуализации и детализации общероссийских классификаторов, что в свою очередь будет способствовать разработке SMART-стандартов и цифровизации процедур оценки соответствия продукции.

Ответственный секретарь Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) Владимир

Черняк рассказал о проведенной оценке эффективности деятельности межгосударственных технических комитетов по стандартизации. Он отметил роль МТК 524 «Железнодорожный транспорт» в работах по межгосударственной стандартизации. В конце своего выступления Владимир Черняк вручил председателю МТК 524 Валентину Гапановичу Благодарность МГС «За многолетний и значительный вклад в развитие межгосударственной стандартизации и большой вклад в обеспечение качества межгосударственных стандартов в сфере железнодорожного транспорта».

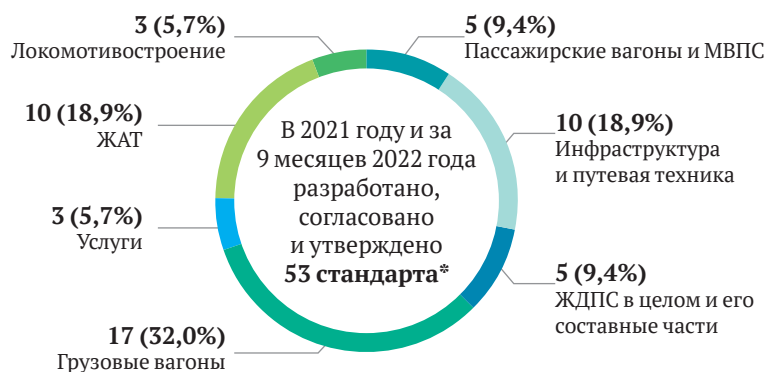
Руководитель ФБУ «РС ФЖТ» Александр Комиссаров остановился на результатах 25-летней деятельности Федерального бюджетного учреждения «Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте».

Темой выступления заместителя сопредседателя Комитета РСПП по промышленной политике и техническому регулированию Андрея Лоцманова стали предложения о мерах по преодолению санкционного режима в области стандартизации и оценки соответствия.

Первый заместитель руководителя ФБУ «РС ФЖТ» Наталья Агафонова рассказала о разработке стандартов, обеспечивающих переход к использованию отечественных инновационных вагонов и тяги с улучшенными технико-экономическими характеристиками. Также она сообщила об организации деятельности рабочей группы Минтранса России по разработке Изменения № 2 технических регламентов в сфере железнодорожного транспорта.

С докладом «Оценка соответствия продукции и стандартизация. Влияние на деятельность ОАО «РЖД». Вызовы и возможности» выступила заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД», заместитель председателя ТК 045 Лариса Никольская.

Заместитель генерального директора – директор Научного центра «Рельсы, сварка, транспортное материаловедение» АО «ВНИИЖТ» Алексей Сухов рассказал о проблемах проведения испытаний железнодорожной техники в аспекте оценки ресурсных показателей. В своем докладе он оста-



- * в том числе на методы испытаний – 34 стандарта;
- 75% стандартов являются межгосударственными;
- до конца 2022 г. запланировано завершение согласования 15 проектов стандартов и утверждение уже согласованных 11 стандартов (из 26-ти – 12 стандартов устанавливают методы испытаний)

Разработка стандартов в 2021–2022 годах

новился на направлениях разработки новых методов ресурсных (усталостных) испытаний железнодорожной техники и ее составных частей. Детальные предложения докладчика будут использоваться при разработке Изменения № 2 технических регламентов в сфере железнодорожного транспорта.

Руководитель Дирекции по стандартизации АО «Синара – Транспортные Машины» Сергей Пугачев проинформировал о результатах разработки окончательной редакции проекта ГОСТ 15.902-2014 на систему разработки и постановки продукции на производство.

Руководитель департамента технической политики АО «Трансмашхолдинг» Николай Кузнецов остановился на особенностях проведения оценки соответствия продукции железнодорожного машиностроения в условиях импортозамещения.



Темой выступления руководителя Испытательного центра АО «ВНИКТИ» Гаджимета Гаджиметова стали проблематика и результаты проведения испытаний составных частей железнодорожного подвижного состава в рамках реализации механизма импортозамещения.

Исполнительный директор ООО «ВНИЦТТ», заместитель генерального директора по науке и продукту ПАО «НПК ОВК», заместитель председателя ТК 045 Анна Орлова выступила с докладом «Нормативное обеспечение в области производства и испытаний грузовых вагонов. Результаты проведения работ по стандартизации за последние 10 лет и перспективные предложения».

Российская неделя стандартизации

С 12 по 14 октября на площадке Президентской библиотеки им. Б.Н. Ельцина (Санкт-Петербург) состоялся Международный технологический форум «Российская неделя стандартизации», проведение которого было приурочено к Всемирному дню стандартизации. Начиная с 2019 года Президентская библиотека в Санкт-Петербурге ежегодно становится площадкой для обсуждения трендов развития международной, региональной и национальной стандартизации, актуальных направлений разработки стандартов, новых вызовов и практик деятельности по техническому регулированию, инструментов и возможностей в сфере стандартизации. Серия мероприятий форума была посвящена обсуждению вопро-

соров стандартизации в различных отраслях промышленности.

Руководитель проектов АО «Кодекс» Александр Лебедев остановился на результатах совместной с ОПЖТ работы над проектом по управлению требованиями к составным частям железнодорожной техники.

В завершение заседания президент ОПЖТ, председатель ТК 045 Валентин Гапанович поблагодарил участников за продуктивную работу. Он отметил, что принятые решения и рекомендации будут отражены в протоколе и ОПЖТ совместно с ТК 045 будет проводить работу по их реализации. После заседания участники посетили выставку в Центральном музее железнодорожного транспорта, посвященную 25-летию ФБУ «РС ФЖТ».

Форум посетили руководители и представители федеральных органов власти, международных и зарубежных организаций по стандартизации, крупнейших научно-исследовательских и образовательных центров, российских промышленных предприятий. Делегация ОПЖТ под руководством Валентина Гапановича приняла участие в Пленарном заседании форума, темой которого стали стандарты для технологического развития.

Открыл пленарное заседание руководитель Росстандарта Антон Шалаев. С докладами в ходе заседания выступили заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации Алексей Ученев, член коллегии (министр) по техническому регулированию ЕЭК Виктор Назаренко, и.о. директора ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Министерства экономики Армении, председатель МГС Альберт Бабаян, генеральный директор Института по стандартизации Сербии Татьяна Боянич и другие.

Президент ОПЖТ Валентин Гапанович принял участие в сессии «Стандарты для цифровой промышленности». В своем докладе на тему «Управление требованиями как инструмент повышения надежности подвижного состава» он остановился на роли, которую играет машинопонимаемая техни-



Международный технологический форум «Российская неделя стандартизации»

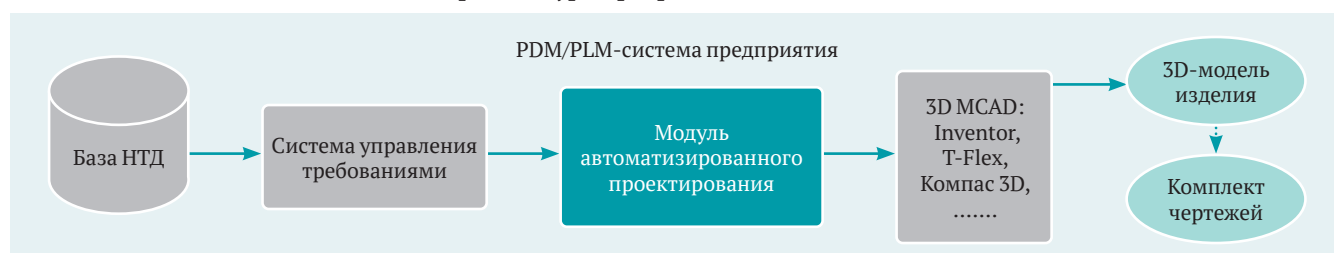
Участники проекта



Цели и задачи проекта

- Автоматизация проектирования продукции
- Формирование 3D-модели изделия и комплекта чертежей на основе данных нормативно-технической документации и системы управления требованиями
- Автоматизация процессов сбора, обработки требований на изделие и разработки комплекта технической документации
- Управление требованиями конструкторской, технической и технологической документации предприятия

Архитектура программного комплекса



Пилотный проект «Цифровая экосистема управления требованиями к продукции железнодорожного назначения на основе машиночитаемой нормативной и нормативно-технической документации»

ческая документация и SMART-стандарты в решении задач повышения экономической эффективности производства и эксплуатации подвижного состава. Он подчеркнул, что необходимо актуализировать и детализировать товарную номенклатуру внешнеэкономической деятельности ЕАЭС и общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (ОКПД 2), а также выработать и утвердить универсальные правила кодирования параметров и характеристик продукции машиностроительного производства.

Далее с докладами выступили вице-президент РСПП Сергей Мытенков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ Алексей Боровков, президент консорциума «Кодекс» Сергей Тихомиров и другие. Модерировал встречу заместитель сопредседателя комитета РСПП по промышленной политике и техническому регулированию Андрей Лоцманов.

В рамках других сессий форума участники обсудили вопросы цифровой трансформации стандартизации, практики применения международных и национальных стандартов в области систем менеджмента, противодействия незаконному обороту промышленной продукции. В заключение состоялась торжественная церемония награждения лауреатов конкурса на соискание Общероссийской общественной премии «Стандартизатор года», вручение почетных грамот Росстандарта, РСПП и ВОК. Руководитель Федерального

агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Антон Шалаев вручил Валентину Гапановичу Почетную грамоту «В связи с проведением Всемирного дня стандартов, празднованием 97-летия введения в стране государственного управления стандартизацией и за большой вклад в формирование и осуществление единой технической политики в области стандартизации».

Почетными грамотами комитета РСПП по промышленной политике и техническому регулированию в номинации «За вклад в развитие отечественной стандартизации и технического регулирования» награждены генеральный директор ассоциации по сертификации «Русский Регистр» Аркадий Владимирцев и руководитель подразделения стандартизации, менеджмента качества и метрологии ООО «ТМХ Инжиниринг» Ирина Васильченко. Подразделение стандартизации, менеджмента качества и метрологии ООО «ТМХ Инжиниринг» (входит в АО «Трансмашхолдинг») вошло в тройку лидеров общероссийской общественной премии «Стандартизатор года» и стало дипломантом конкурса в номинации «За практический вклад в создание и функционирование службы стандартизации на предприятиях (организациях)». Почетной грамотой Всероссийской организации качества «За вклад в развитие отечественной стандартизации и качества» награжден начальник отдела Департамента технической политики ОАО «РЖД» Вячеслав Перепельцев.

Аспекты обновления пассажирского пригородного подвижного состава



А.Н. Синеv,
заместитель генерального директора
Института проблем естественных монополий

Наличие исправного и годного по сроку службы подвижного состава – неотъемлемая обязанность перевозчика и неперемное условие осуществления пригородных пассажирских перевозок в субъектах Российской Федерации. В условиях дефицита финансирования проблема ресурсного обеспечения обновления парка подвижного состава становится основной и первоочередной. В статье рассматриваются правовые, организационные и экономические аспекты этого вопроса.

О проблеме обновления парка

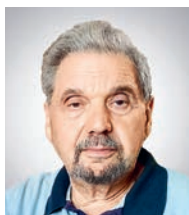
Заявляемые на краткосрочную перспективу (как правило, ближайшие 3 года, соответствующие периоду бюджетного планирования) объемы перевозок в пригородном сообщении регионы сокращать не планируют, поэтому в 2023–2025 годах они должны быть обеспечены, как минимум, имеющимся количеством подвижного состава.

мы, равно как и задача ускоренного обновления пригородного подвижного состава, очевидны.

Пригородные компании (кроме АО «Центральная ППК») работают в периметре холдинга ОАО «РЖД» и арендуют вагоны с экипажем, поэтому на ОАО «РЖД» приходится большая часть парка, подлежащего замене.

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Влияние вибрации на взаимодействие колеса с рельсом



А.М. Фридберг,
главный конструктор ЗАО «ЗРЭПС»

Для объяснения процессов, происходящих в системе «колесо-рельс», предложена новая гипотеза, по которой на взаимодействие их поверхностных слоев существенно влияет вибрация вдоль площадки контакта тел. Ползучесть колеса, появляющаяся благодаря вибрации, может эффективно использоваться в работе машин и механизмов. Так, испытания модернизированной колесной пары показали, что дифференциальное вращение свободно одетых на ступицы ободов происходило за счет ползучести. Десять лет натурных испытаний продемонстрировали, что такое решение дает возможность увеличить срок эксплуатации колесной пары в 4–5 раз.

Введение

При качении колеса по рельсу на площадке контакта происходит взаимодействие их поверхностных слоев. Масса поверхностного слоя колеса при входе в контакт тел, как часть массы катящегося колеса, имеет вращательное и поступательное движения. Скорости движений вдоль площадки контакта противоположны, но вместо взаимного уничтоже-

слоев тел вибрации при их контакте, энергия которой по сравнению с кинетическими энергиями качения колеса незначительна. Поэтому близких к предлагаемой гипотезе анализов взаимодействия колеса с рельсом не найдено.

Для маленьких масс поверхностных слоев тел влияние вибрации весьма суще-

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Факторы износа в системе «колесо-рельс»: проблемы и решения



В.А. Гапанович,
к.т.н., президент Ассоциации
«Объединение производителей железнодорожной техники»

Проблемам износа и взаимодействия в системе «колесо-рельс» посвящены сотни статей в научно-технических изданиях, опубликованы десятки докторских и кандидатских диссертаций, проведены многочисленные конференции. Вместе с тем проблематика взаимодействия в системе «колесо-рельс» остается актуальной и в настоящее время. В статье рассматриваются наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на процесс износа и, как следствие, эксплуатационный ресурс рельсов и колесных пар подвижного состава.

Цена вопроса

Затраты на приобретение рельсов, металлических составных частей стрелочных переводов, цельнокатаных колес и бандажей тягового подвижного состава - одни из наиболее материалоемких статей расходов в эксплуатации при текущем содержании подвижного состава всех видов и рельсового хозяйства для владельцев инфраструк-

вых вагонов в прошлом году было поставлено 1 007 031 цельнокатаных колес общей стоимостью 60,4 млрд руб. Нижнетагильский металлургический комбинат в прошедшем году произвел 129,1 тыс. единиц локомотивных бандажей, из них около 78% были отправлены в сервисные локомотивные депо и локомотиворемонтные заводы.

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Цифровизация производства на отечественном программном обеспечении. Опыт «ПК Транспортные системы»



П.И. Щербинин,
директор по стратегическому маркетингу
в машиностроении АСКОН

Перед производителями железнодорожной техники стоит задача импортозамещения как узлов и агрегатов, так и программного обеспечения (ПО) в ключевых информационных системах. В статье рассмотрен опыт компании ООО «ПК Транспортные системы» (ПК ТС), которая заменила зарубежную систему проектирования и сегодня производит современный городской электро-транспорт, полагаясь на отечественные цифровые решения.

Отечественное инженерное ПО в железнодорожном машиностроении

Первые внедрения систем автоматизированного проектирования – наиболее массового класса инженерного программного обеспечения – в российском железнодорожном машиностроении состоялись в начале 90-х

По мере развития технологий и повышения уровня автоматизации спектр используемого в отрасли программного обеспечения расширился, и сегодня на предприятиях транспортного машино-

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

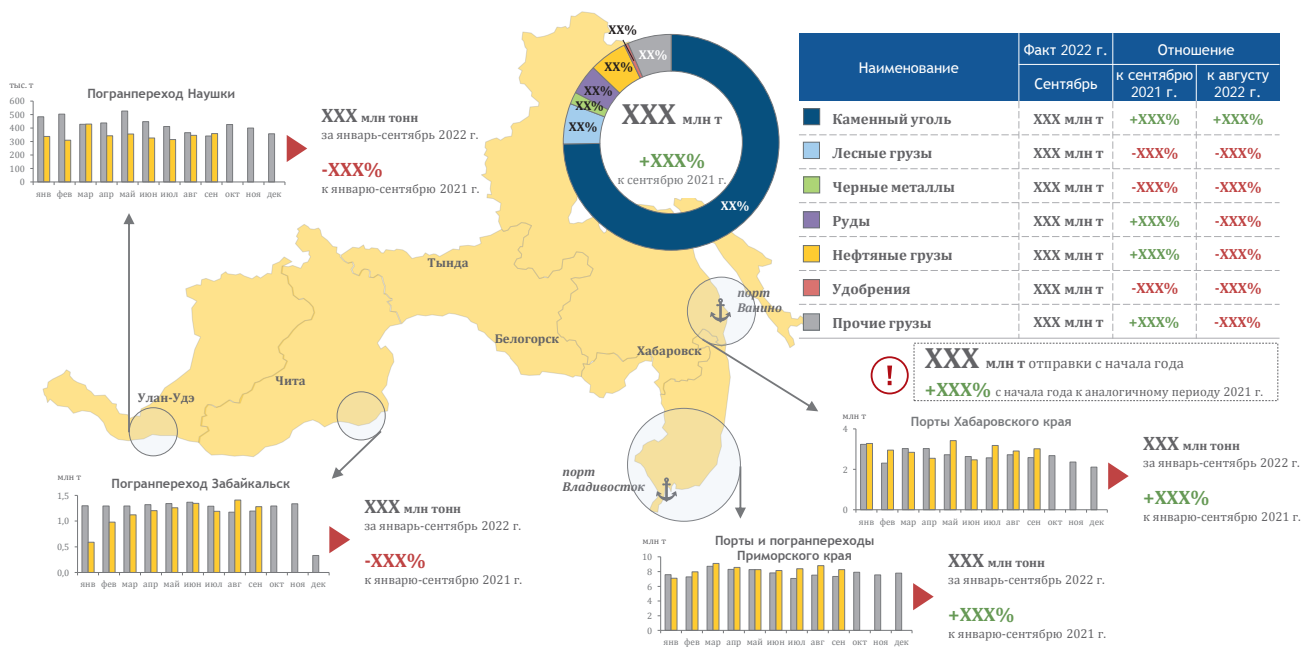
Новый продукт ИПЕМ – мониторинг основных показателей и тенденций в железнодорожной отрасли

Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ) представляет новый информационно-аналитический продукт «Мониторинг основных показателей и тенденций в железнодорожной отрасли». Мониторинг состоит из блоков, отвечающих потребностям всех участников рынка. Каждый блок содержит прогнозы развития отрасли по основным направлениям на следующий квартал.

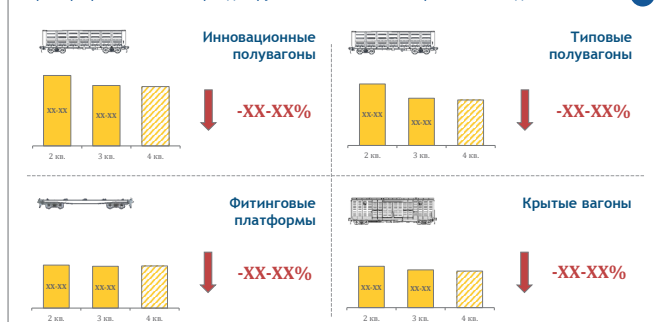
Блок «Динамика общих показателей железнодорожной отрасли» содержит информацию об основных качественных и количественных показателях работы железнодорожной сети. В нем представлена информация о динамике и структуре грузопотока при отправке на экспорт через основные порты и пограничные переходы на Дальнем Востоке, Северо-Западе

и Юге России, динамике ставок аренды на грузовые вагоны, включающей как основные массовые рода вагонов (полувагоны типовые и инновационные, крытые вагоны и др.), так и специализированный подвижной состав (платформы-лесовозы, платформы для рулонной стали, фитинговые 40-, 60- и 80-е футовые платформы и др.).

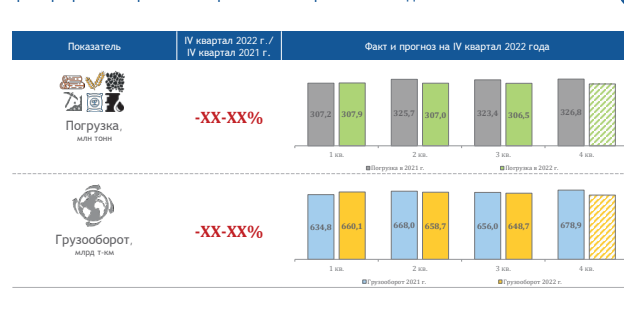
Пример динамики отправок грузов на экспорт через основные пункты пропуска на Дальнем Востоке в сентябре 2022 года



Пример прогноза ставок аренды грузовых вагонов в IV квартале 2022 года

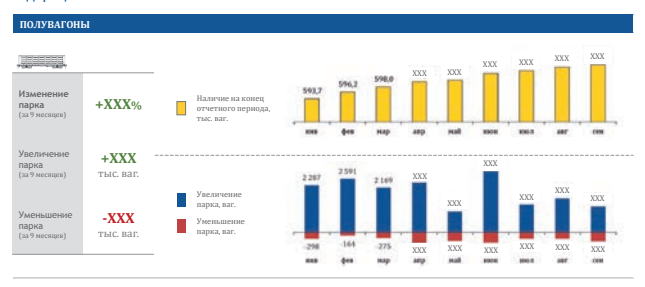


Пример прогнозов развития отрасли в IV квартале 2022 года



Блок «Динамика парка грузовых вагонов» содержит исчерпывающую информацию о динамике и структуре производства и регистрации грузовых вагонов по производителям, родам, специализации, моделям и признаку инновационности. Одним из преимуществ этого блока является наличие данных о структуре парка по основным родам вагонов в управлении крупнейших операторов, их средний возраст и потенциальный объем списания в течение ближайших 5 лет. Кроме того, представлена подробная информация о динамике баланса парка на сети в разрезе основных родов вагонов.

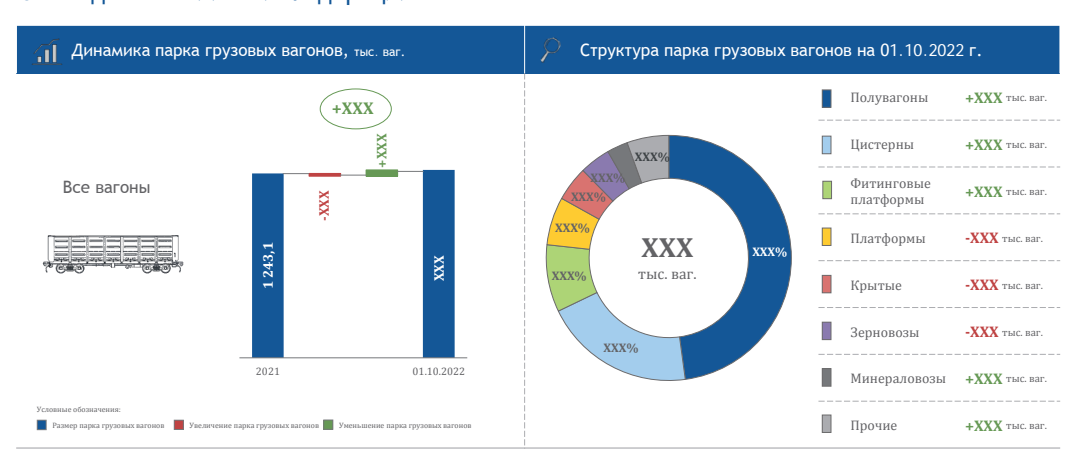
Пример динамики парка грузовых вагонов в январе-сентябре 2022 года в Российской Федерации



Пример структуры парка полувагонов в октябре 2022 года по основным операторам в Российской Федерации

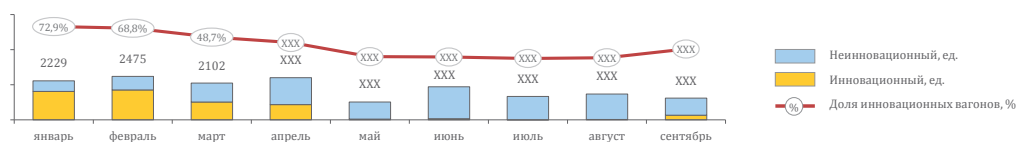
Место	Наименование	Парк в управлении в октябре 2022 г., тыс. ваг.	Доля исполнения, %	Средний возраст, лет	% списания в течение 5 лет
I	ФГК	XX	XX%	XX	XX%
II	Модум-Транс	XX	XX%	XX	XX%
III	ПГК	XX	XX%	XX	XX%
IV	НТК	XX	XX%	XX	XX%
V	НПК	XX	XX%	XX	XX%
VI	Атлант	XX	XX%	XX	XX%
VII	Уголь-Транс	XX	XX%	XX	XX%
VIII	Нефтьтранссервис	XX	XX%	XX	XX%
IX	ГК Новотранс	XX	XX%	XX	XX%
X	Грузовая компания	XX	XX%	XX	XX%

Пример динамики и структуры парка грузовых вагонов в январе-сентябре 2022 года в Российской Федерации



Пример детализированной структуры регистрации полувагонов в январе-сентябре 2022 года в Российской Федерации по основным производителям

Холдинг	Признак инновации	Модель	Кол-во зарегистрированных вагонов, ед.	Доля от общего объема регистрации
УВЗ	Да/Нет	12-196-02 / 12-132, 12-1293, 12-1303-01, 12-2153, 12-9837	XXX (XXX/XXX)	XX%
Алтайвагон	Нет	12-2153, 12-2153-01	XXX	XX%
ОВК	Да	12-9853, 12-9869	XXX	XX%
РМ РЕЙЛ	Нет	12-1293	XXX	XX%
Прочие	Нет	12-9766, 12-1303-01, 12-9837, 12-9763-01, 12-1293, 12-2153	XXX	XX%
Всего зарегистрировано			XXX	XXX




Блок «Динамика ремонта грузовых вагонов и запасных частей» содержит данные об объемах плановых ремонтов грузовых вагонов в разрезе основных вагоноремонтных предприятий с указанием средней стоимости ремонтных работ и запасных частей.



В блоке «**Методология формирования показателей**» представлена подробная информация о расчетах используемых в мониторинге показателей. В блоке также представлена **методология опроса и оценки ставок аренды грузовых вагонов** с информацией об охвате рынка в разрезе основных родов вагонов.

Методология опроса и оценки ставок аренды грузовых вагонов



- к опросу привлечены операторы России, в управлении которых находится 40% от всего парка принадлежности РФ
- охват рынка планируется расширять и углублять по нишевым сегментам перевозок
- участники опроса участвуют в процессе аренды подвижного состава как поставщики услуг, так и покупатели
- опрос проводится в устной, письменной форме
- участники опроса приводят диапазон значений арендных ставок по каждому РПС*, сопровождая комментариями относительно подрода вагонов, спецификации парка, некоторых условий аренды (срок, размер партии), а также указанием причин изменения или сохранения уровня ставок относительно предыдущего периода
- в обзоре представлены минимальные и максимальные значения ставок аренды в разрезе РПС, озвученные участниками опроса, а также средний уровень ставок аренды

охват рынка операторов в разрезе РПС на ноябрь 2022 г.

Полувагоны – 45% парка РФ	Платформы фитинговые – 15% парка РФ
Цистерны нефтебензиновые – 50% парка РФ	Платформы прочие – 15% парка РФ
Крытые вагоны – 55% парка РФ	Цистерны СУГ – 85% парка РФ

Основные методологические подходы к определению стоимости ремонта грузовых вагонов и запасных частей

Оцениваемые виды ремонта грузовых вагонов



- Капитальный ремонт (КР)**: Для восстановления исправности полного или близкого к полному восстановлению ресурса вагона с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые
- Текущий ремонт в объеме ТР-1**: Ремонт порожнего вагона, выполняемый при его подготовке к перевозке с отцепкой от состава или группы вагонов, подачей на специализированные пути и переводом в нерабочий парк
- Деповской ремонт (ДР)**: Для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса вагона с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей
- Текущий ремонт в объеме ТР-2**: Ремонт груженого или порожнего грузового вагона, с отцепкой от транзитных и прибывших в разборку поездов или от сформированных составов, переводом в нерабочий парк и подачей на специализированные пути

Оцениваемые запасные части для ремонта грузовых ваг.

 Боковая рама новая	 Балка надрессорная новая
 Колёсная пара СОНК	 Колесная пара НОНК
 Буксовый подшипник кассетный	 Буксовый подшипник цилиндрический
 Клин фрикционный СЧ-35	 Колодка тормозная
 Капитальный ремонт колесной пары в ВКМ (ЦКК подрядчика, ось заказчика)	 Вагоно-комплект литья (4 колёсных пары, 4 - боковых рамы, 2 - надрессорные балки)

Мониторинг выпускается на ежемесячной основе и предоставляется пользователям не позднее 20 числа каждого месяца. В дополнение прилагается удобный в использовании файл, содержащий все числовые ряды данных (более 1 000 числовых рядов) в помесечной детализации. Мониторинг предоставляется покупателю целиком (общий объем превышает 100 слайдов) или в виде отдельных информационных блоков в соответствии с прейскурантом. Удобный формат прейскуранта позволит каждому пользователю услуг выбрать нужный, интересующий именно его, блок информации.

С демонстрационной версией мониторинга, файла с исходными данными и прейскурантом можно ознакомиться на сайте ИПЕМ – ipem.ru.

Контакты для обращений по вопросам подписки на мониторинг:
 телефон: +7 (495) 690-14-26 | e-mail: ipem@ipem.ru
 контактное лицо – Владимир Савчук



Тележка с осевой нагрузкой 25 тс. Концепция уменьшения воздействия на рельсы и износ колес

Л.В. Цыганская,
к.т.н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ФГБОУ ВО «ПГУПС», заместитель генерального директора — главный конструктор НИБ АО «НВЦ «Вагоны»

А.Л. Ставский,
начальник отдела разработки ходовых частей АО «РМ Рейл Инжиниринг»

И.О. Морозова,
научный сотрудник отдела проектирования грузовых вагонов НИБ АО «НВЦ «Вагоны»

В.С. Коршунов,
начальник отдела ходовых частей и динамики подвижного состава НИБ АО «НВЦ «Вагоны»

Необходимость увеличения провозной способности Транссибирской магистрали и устойчивый спрос операторских компаний на вагоны с повышенной грузоподъемностью стали определяющим фактором при принятии компанией «РМ Рейл» решения о создании новой тележки с осевой нагрузкой 25 тс с возможностью увеличения нагрузки на ось до 27 тс без существенных изменений конструкции. В настоящее время завершается постановка на производство двухосной тележки 18-9891 (рис. 1) для перспективных грузовых вагонов компании, разработанной ФГБОУ ВО «Петербургский университет путей сообщения Александра I» (ПГУПС) совместно с АО «НВЦ «Вагоны» и АО «РМ Рейл Инжиниринг».

Конструкционные особенности

Учеными из Санкт-Петербурга была сформирована новая концепция тележки грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм тип 3 по ГОСТ 9246, которая должна стать новым шагом в развитии тяжеловесного движения [1–3]. Необходимо, чтобы она

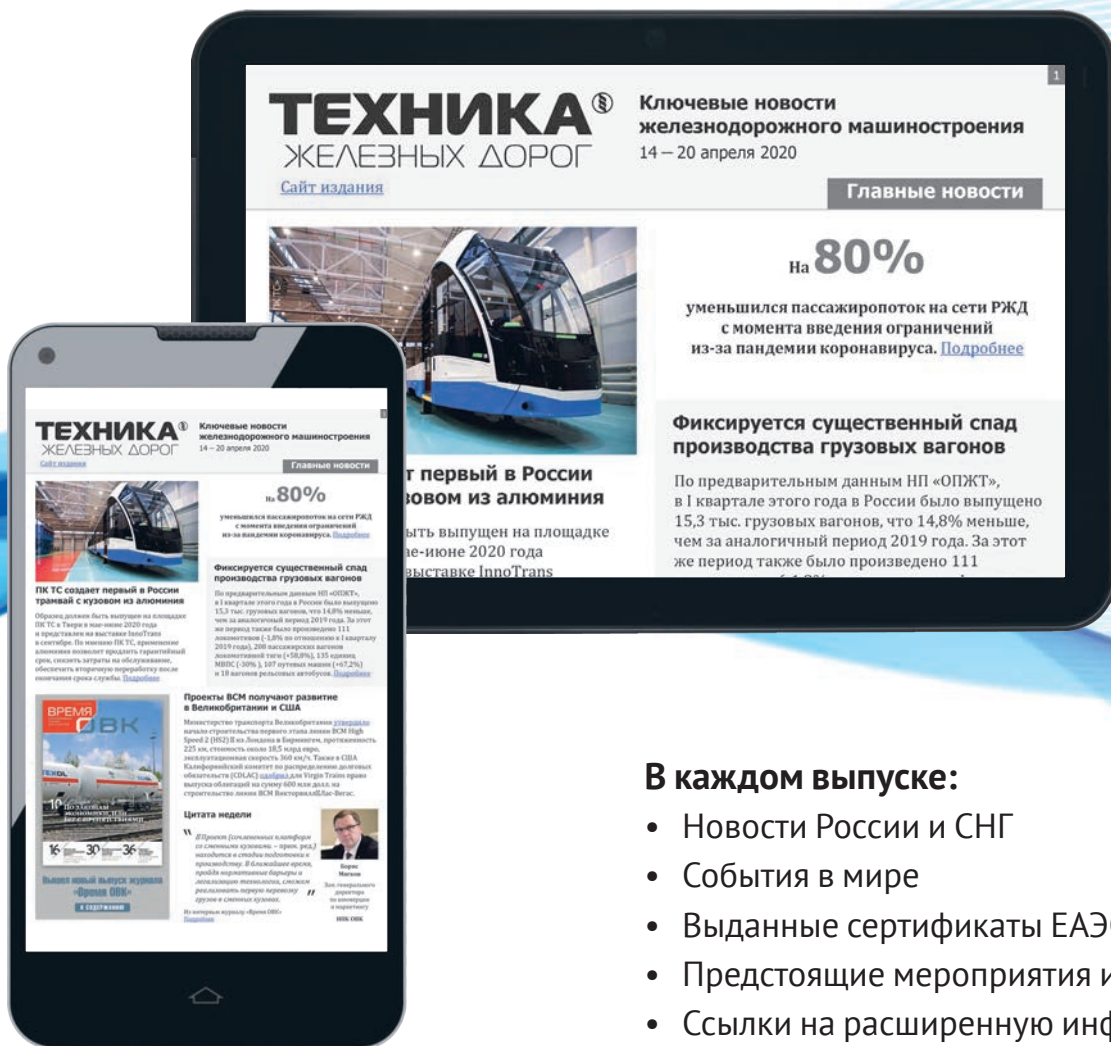
участках по сравнению со всеми существующими трехэлементными тележками, даже тележкой с осевой нагрузкой 23,5 тс, и при этом обеспечивала уменьшение износа гребней колес в эксплуатации, таким образом сокращая потребность в колесах. Первое требо-

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Еженедельные обзоры ключевых новостей
железнодорожного машиностроения



РЕКЛАМА

В каждом выпуске:

- Новости России и СНГ
- События в мире
- Выданные сертификаты ЕАЭС
- Предстоящие мероприятия и дни рождения
- Ссылки на расширенную информацию

Подписывайтесь!
Будьте в курсе новостей!

Для оформления подписки
направьте письмо на vestnik@ipem.ru

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

Опыт импортозамещения стопорно-клиновых шайб для подвижного состава на примере 2fix

А.К. Толубеев,
руководитель товарного направления «Полиамид»,
«Латунный крепеж» ГК «Трайв»

Н.Н. Гончар,
технический директор ГК «Трайв»

В условиях санкций на российский рынок прекратились поставки продукции многих европейских компаний, из-за чего машиностроительные предприятия оказались вынуждены искать альтернативы. В том числе недоступными стали шайбы шведского производителя Nord-Lock, использовавшиеся в конструкции тележек железнодорожного подвижного состава, трамвайных редукторах, редукторах колесных пар, в оборудовании для переработки вторсырья и прочей технике. В качестве замены импортным комплектующим были разработаны идентичные по техническим характеристикам отечественные стопорно-клиновые шайбы.

Проблемы с поставками Nord-Lock

У шайб шведского производства широкий спектр применения: в энергетике, нефте- и газодобывающей промышленности, горном деле и разработке месторождений, строительстве, мостостроении, судостроении, сельскохозяйственном и тяжелом машиностроении. Компании выбирали их за высокие показатели качества и надежно-

ства Nord-Lock. А после того, как компания ушла с российского рынка, перевезти их продукцию через таможенную границу стало вообще невозможно. Предприятия, использовавшие ее в своем производстве, были вынуждены искать альтернативу у российского производителя. Технические характеристики крепежных металлоизделий должны были быть

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Модернизация маневровых тепловозов ТГМ6А: повышение топливной экономичности

А.В. Киреев,

к.т.н., доцент, генеральный директор
АО «НТЦ «Привод-Н»

Н.М. Кожемяка,

к.т.н., директор НИР и ЭР – технический директор
АО «НТЦ «Привод-Н»

Н.В. Гребенников,

к.т.н., доцент кафедры «Тяговый подвижной
состав» Ростовского государственного
университета путей сообщения, ведущий
специалист по моделированию технических
систем АО «НТЦ «Привод-Н»

Проект модернизации маневровых тепловозов с гидромеханической передачей мощности ведется с 2018 года [1] компаниями АО «ЕВРАЗ НТМК», ООО «Русэлпром», ООО «ПромЭлКом» и АО «НТЦ «Привод-Н». Будучи одним из крупнейших в России металлургических комбинатов с полным производственным циклом, ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат обладает собственным парком маневровых тепловозов ТГМ6А. Структура расходов 10-летнего жизненного цикла тепловоза показывает, что основная доля – более 60% расходов – приходится на топливо, на обслуживание и ремонты приходится порядка 25% расходов, следовательно, при разработке проектов модернизации маневровых тепловозов особое внимание необходимо уделять повышению топливной экономичности.

Оценка эффективности эксплуатации

Чтобы исследовать, как используется тяговое оборудование тепловозов при проведении маневровых работ, была разработана методология оценки энергетической эффективности эксплуатации автономных локомотивов с электрической передачей мощности и проведен анализ опыта эксплуатации ма-

шины контроллера машиниста, еще 10–15% времени – на позициях не выше четвертой, то есть для выполнения маневровой работы достаточно половины мощности тепловоза, и только 10–20% времени требуется мощность дизеля более 50% (более 0,5Ne). Среднее значение мощности дизель-гене-

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Перспективы применения технологии совмещенных обмоток электрических машин для железнодорожного транспорта

Я.О. Теплова,
к.т.н., ведущий специалист ООО «СовЭлМаш»

А.А. Сударев,
заместитель генерального директора по связям с общественностью ООО «СовЭлМаш»

С.А. Сухов,
аспирант кафедры автоматизации и роботизации электрической техники РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, инженер-конструктор ООО «СовЭлМаш»

С.А. Бычков,
аспирант кафедры автоматизации и роботизации электрической техники РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, инженер-конструктор ООО «СовЭлМаш»

Ежегодно в мире производится более 8 млрд электродвигателей, и потребность в этих машинах продолжает расти [1–5]. Более половины мирового рынка – 57–58% – занимает ниша двигателей переменного тока [4], причем требования к их энергоэффективности повышаются. Обзорная статья посвящена опыту разработки и постановки производства отечественных электродвигателей с улучшенными характеристиками для различных применений.

Мировые тенденции и рынок электродвигателей

К 2028 году прогнозировался рост мирового рынка электродвигателей до 182 млрд долл. (курс по состоянию на III квартал 2022 года) при среднегодовом темпе роста 7%. Сегмент отопления, вентиляции и конди-

и положением ротора, хороших моментных характеристик и надежности конструкции. Несмотря на сложную ситуацию и риск энергетических кризисов в ряде регионов, тенденции к развитию электротранспорта

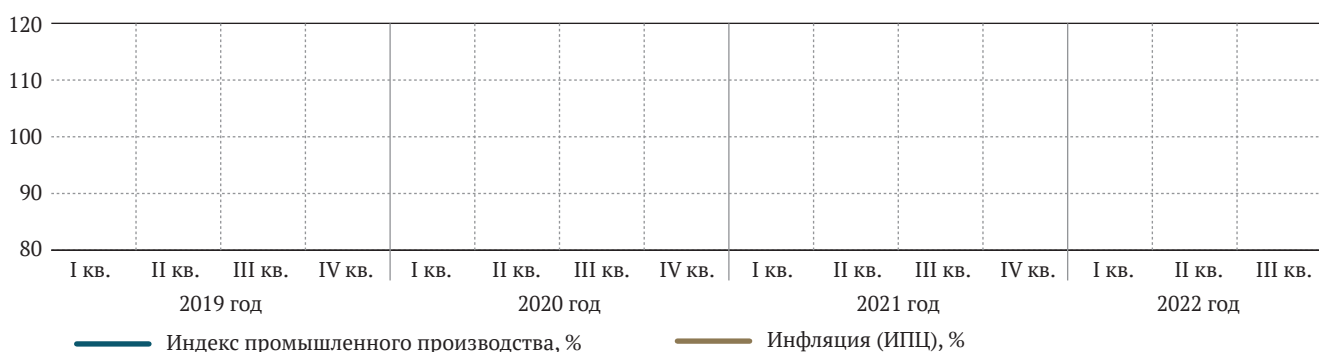
ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

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	2019 год				2020 год				2021 год				2022 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	2020 год				2021 год				2022 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.:											
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											

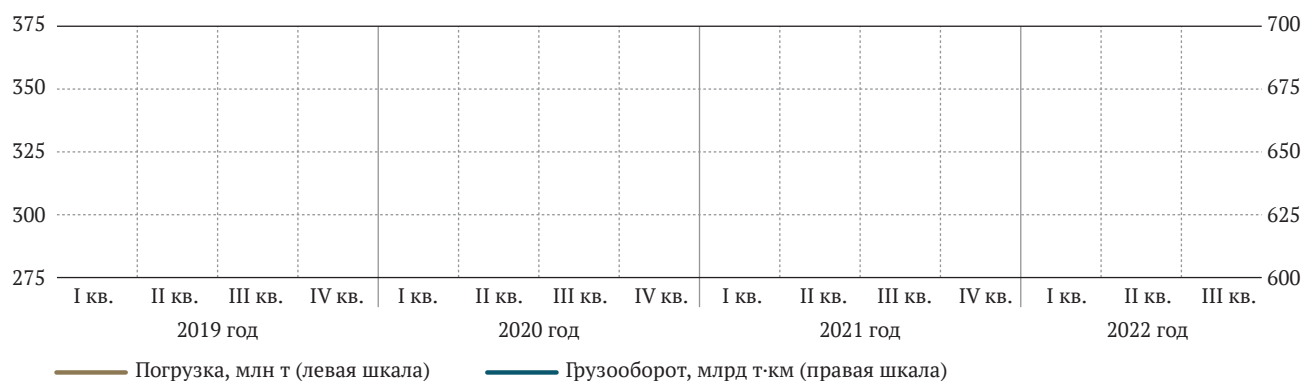


ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

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

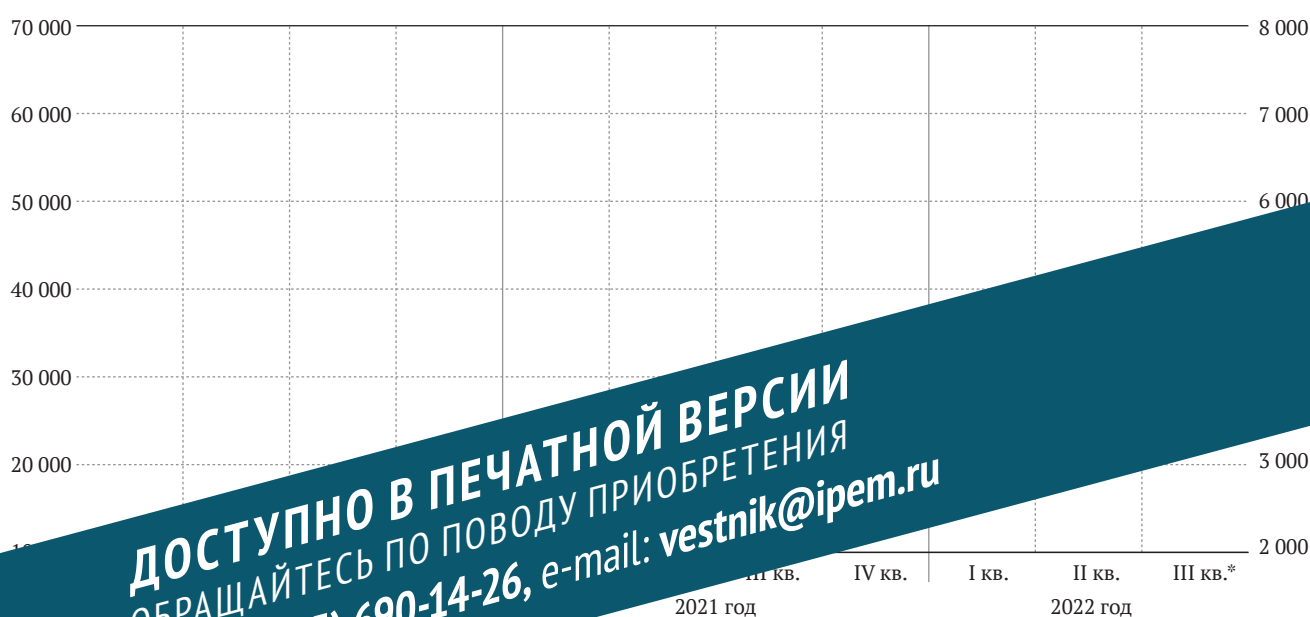
Основные показатели железнодорожного транспорта

Показатель	2019 год				2020 год				2021 год				2022 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	2020 год				2021 год				2022 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 В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

* Цены за август

Железнодорожное машиностроение

Производственные показатели

Виды продукции	III кв. 2021 года	III кв. 2022 года	III кв. 2022 года / III кв. 2021 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			

Производство локомотивов в III квартале 2021 и 2022 годов ежемесячно, ед.

Виды продукции	2021 год				2022 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 2021 и 2022 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2021 год				2022 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 2021 – 2022 годах поквартально, ед.



Производство локомотивов по предприятиям в III квартале 2021 и 2022 годов, ед.

Производители локомотивов	за III квартал		
	2021 год	2022 год	Отношение 2022 г. к 2021 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 2021 и 2022 годов



Структура производства магистральных тепловозов в III квартале 2021 и 2022 годов



Вагоны

Производство вагонов в III квартале 2021 и 2022 годов

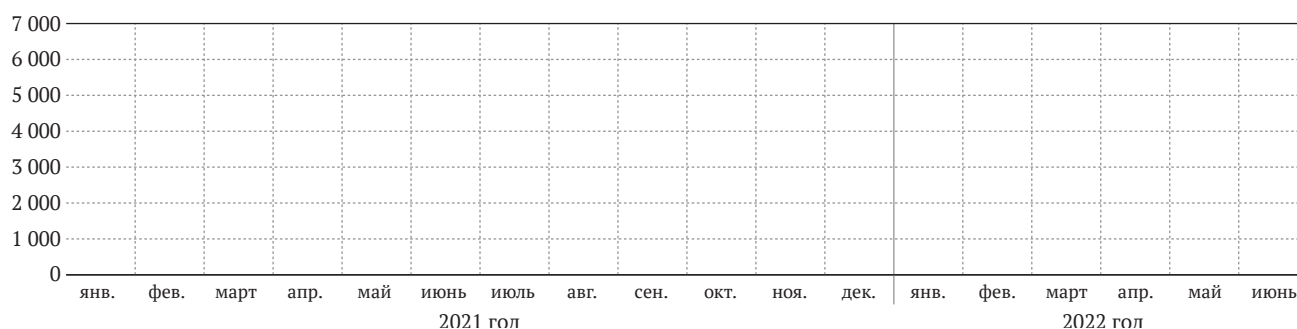
	2021 год	2022 год	2022 год				
			III кв.	июль	август	сентябрь	III кв.
Вагоны метрополитена							
Трамваи							

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
 тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

Производство вагонов в 2021 и 2022 годах поквартально, ед.

Виды продукции	2021 год				2022 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 2021 и 2022 годах ежемесячно, ед.



Производство вагонов по предприятиям в III квартале 2021 и 2022 годов, ед.

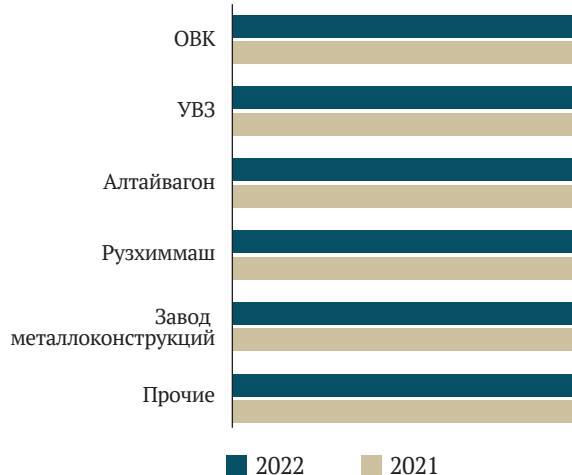
Производители вагонов	за III квартал		
	2021 год	2022 год	Отношение 2022 г. к 2021 г., %
Вагоны грузовые			
Алтайвагон (включая Кемеровский филиал)			
Завод металлоконструкций*			
Канашский вагоностроительный завод			
Рославльский ВРЗ			
Рузхиммаш			
Тихвинский вагоностроительный завод (включая ТихвинХимМаш и ТихвинСпецМаш)			
Трансмаш (г. Энгельс)*			
Уралвагонзавод			
Прочие			
Всего грузовых вагонов			
Вагоны пассажирские локомотивной тяги			
Тверской вагоностроительный завод			
Всего пассажирских вагонов			
Вагоны метрополитена			
Демидовский машиностроительный завод			
Тверской вагоностроительный завод			
Уральские локомотивные заводы			
Всего вагонов метрополитена			
Трамваи			
Трамвайный завод			
Всего вагонов			

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

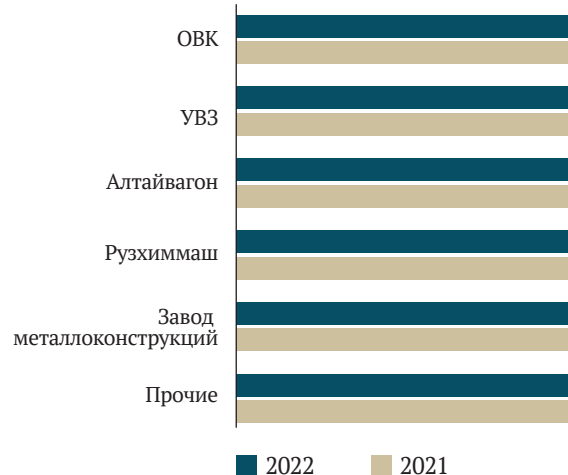
* Экспертная оценка

Производители вагонов	за III квартал		
	2021 год	2022 год	Отношение 2022 г. к 2021 г., %
Вагоны метро			
Метровагонмаш			
Октябрьский электровагоноремонтный завод			
Всего вагонов метро			

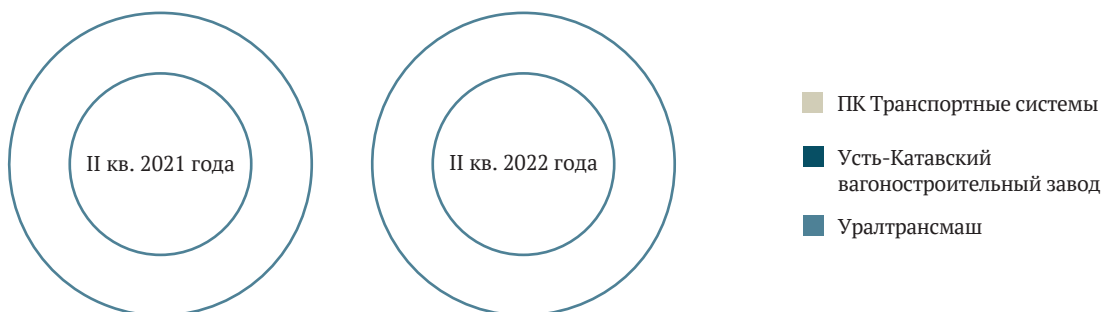
Объем производства грузовых вагонов в III квартале 2021 и 2022 годов, ед.



Доля компаний на рынке производства грузовых вагонов в III квартале 2021 и 2022 годов, %



Структура производства трамваев в III квартале 2021 и 2022 годов



Экономические показатели

Отгружено товаров собственного производства предприятиями транспортной отрасли, выполнено работ и услуг собственными силами (без НДС и акцизов)

Тип производства	2021 год	2022 год	Отношение 2022 г. к 2021 г., %
Производство железнодорожных вагонов			
Производство вагонов для перевозки грузов			
Производство вагонов для перевозки пассажиров			
Производство вагонов для технического обслуживания путей			
Производство вагонов для управления движением			
Предоставление услуг по ремонту, техническому обслуживанию подвижного состава			

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ
ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ
 тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: vestnik@ipem.ru

«ЭлектроТранс 2022»: перспективные решения для городского транспорта

С 21 по 23 сентября в московском «Экспоцентре» состоялась «Российская неделя общественного транспорта», в рамках которой была организована выставка «ЭлектроТранс 2022», посвященная новинкам городского электротранспорта (ГЭТ), а также комплектующим и сервисным решениям, повышающим эффективность работы систем метрополитена, трамвая, троллейбуса и электробуса. За три дня работы мероприятие посетили свыше 3 000 специалистов из 60 городов России, Белоруссии, Молдавии, Армении, Казахстана, участие приняли 144 организации.

На экспозиции были представлены преимущественно российские компании с оборудованием и техникой отечественного производства, имеющими высокую степень локализации, в том числе комплектующие для ремонта и строительства линий железной дороги, метрополитена и трамвая, системы электропривода, поездной автоматики и микропроцессорной централизации, контроллеры и бортовые компьютеры, электронные компоненты для пассажирского и электрического транспорта, электрооборудование, тяговые двигатели и агрегаты, климатические установки и прочее.

В рамках деловой программы было проведено 30 конференций, семинаров и круглых столов. Большое внимание было уделено вопросам интеграции железнодорожного и городского общественного транспорта. В дискуссии, организованной Ассоциацией «Желдорразвитие», РУТ (МИИТ), АО «Центральная пригородная пассажирская ком-

пания» и АО «Федеральная пассажирская компания», были рассмотрены аспекты реализации комплексного целевого подхода к обеспечению эффективного взаимодействия железнодорожного и городского общественного транспорта, обновления подвижного состава, повышения его привлекательности и удобств для пассажиров во внутригородских и смешанных (комбинированных) перевозках, а также зарубежный опыт интеграции пригородно-городских и внутригородских перевозок пассажиров.

Способам повышения энергоэффективности и долговечности работы тягового электропривода подвижного состава ГЭТ был посвящен круглый стол, в котором приняли участие разработчики подвижного состава, представители эксплуатационных организаций, поставщики и производители тягового электрооборудования. Заведующий кафедрой автоматизированного электропривода НИУ «МЭИ», генеральный директор ООО «НПФ Вектор» Алексей Анучин отметил тренды развития современного тягового электропривода и особенности адаптации к условиям санкций. Доцент университета ИТМО Николай Поляков презентовал систему управления преобразователем тягового электропривода переменного тока ЭП5ДА. Генеральный директор группы компаний ООО «ПТВ – Современные технологии» Михаил Бурцев рассказал о возможностях интеграции тягового электропривода и бортовых систем безопасности.

В ходе круглого стола «Современные системы управления движением городского рельсового транспорта: перспективы модернизации и развития» эксперты обсудили проблемы киберзащищенности микропроцессорных систем централизации,



Фото: electrotrans-expo.ru

Участники «Электротранса» посетили электродепо «Сокол» Московского метрополитена

применение систем автоматизации трамвайного движения, перспективы внедрения гибридных систем управления движением и развития технологий машинного зрения в метрополитенах. Руководитель группы разработчиков ООО «ГК ИМСАТ» Алексей Горбачев представил автоматизированную систему планирования и управления движением городского электротранспорта. Владимир Трушаков поделился опытом импортозамещения технологий в области управления трамвайными стрелочными переводами. Заместитель генерального директора ООО «ТМХ-Интеллектуальные системы» Вадим Гросс рассказал о разработке системы мониторинга и диагностики инфраструктуры метрополитена на основе машинного зрения.

Отдельная дискуссия была посвящена особенностям выбора климатического оборудования для подвижного состава. Эксперты круглого стола отметили проблемы выпуска тягового оборудования для электротранспорта в условиях ограниченных поставок зарубежных комплектующих изделий, обсудили вопросы импортозамещения и углубления локализации производства климатических систем. В ходе мероприятия участники обсудили актуальные вопросы повышения климатического комфорта и снижения энергоемкости отопительного оборудования в современных и перспективных видах городского электротранспорта.

На Тверском вагоностроительном заводе (входит в АО «Трансмашхолдинг») прошел круглый стол на тему «Вопросы интеграции железнодорожного и городского пассажирского транспорта. Импортозамещение и поиск путей комплектации производства на заводах транспортного машиностроения в условиях западных санкций». Технический директор ОАО «ТВЗ» Алексей Могучев подчеркнул, что в настоящее время на предприятии идет процесс замены зарубежных комплектующих российскими аналогами, это касается и серийной (одно- и двухэтажных вагонов), и проектируемой продукции. По словам руководителя Дивизиона «Климатическое оборудование» ГК «КСК», генерального директора производственных площадок ООО «Транскон» и ООО «ТРАКС» Андрея



Фото: electrotrans-expo.ru

В рамках деловой программы было проведено 30 конференций, семинаров и круглых столов

Жидкова, работа по созданию независимой от внешних поставок компонентной базы идет с 2018 года. Инвестиции в развитие производства климатического оборудования и комплектующих в 2017–2022 годах составили 942 млн рублей, в 2023–2026 годах планируется вложить более 2 млрд рублей.

Также участники «Электротранса» посетили электродепо «Сокол» Московского метрополитена, где проведена комплексная модернизация системы управления движением поездов. Участникам визита была представлена система микропроцес-

“ **Большое внимание было уделено вопросам интеграции железнодорожного и городского общественного транспорта, повышения его привлекательности и удобств для пассажиров, а также обновления подвижного состава.**

сорной централизации стрелок и светофоров МПЦ-ЭЛ, впервые введенная в эксплуатацию в апреле 2021 года. Кроме того, для специалистов были организованы технические визиты на модернизированную тяговую подстанцию у метро «Рижская», самый большой в Европе электробусный парк в Новой Москве, Краснопресненское трамвайное депо и электродепо «Митино» Московского метрополитена. 🚫

Аспекты обновления пассажирского пригородного подвижного состава

Синев Александр Николаевич, заместитель генерального директора АНО «Институт проблем естественных монополий»

Контактная информация: 127473, Россия, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16 стр. 1, тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

Аннотация: Наличие исправного и годного по сроку службы подвижного состава – неотъемлемая обязанность перевозчика и неременное условие осуществления пригородных пассажирских перевозок в субъектах Российской Федерации. В условиях дефицита финансирования проблема ресурсного обеспечения обновления парка подвижного состава становится основной и первоочередной. В статье рассматриваются правовые, организационные и экономические аспекты этого вопроса.

Ключевые слова: пригородные пассажирские перевозки, подвижной состав, транспортное обслуживание населения, транспортный заказ, тарифы, лизинг.

Влияние вибрации на взаимодействие колеса с рельсом

Аркадий Михайлович Фридберг, главный конструктор ЗАО «ЗРЭПС»

Контактная информация: Россия, г. Москва, e-mail: fridberg@mail.ru

Аннотация: Для объяснения процессов, происходящих в контакте колеса с рельсом, предложена новая гипотеза, по которой на взаимодействие их контактирующих поверхностных слоев весьма влияет вибрация вдоль площадки контакта тел. Энергия вибрации незначительна в сравнении с кинетическими энергиями колеса, но для масс поверхностных слоев тел она существенна. На площадке контакта колеса с рельсом образуется, вследствие действия вибрации, волновая совместная деформация масс поверхностных слоев тел, их волновое взаимодействие. Из-за принуждения двигателем транспорта колеса к скольжению по рельсу в контакте тел осу-

Aspects of renewal of passenger suburban rolling stock

Alexander Sinev, Deputy General Director, Institute of Natural Monopolies Research

Contact information: 16, bldg.1, Krasnoproletarskaya str., Moscow, Russia, 125009, tel.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

Abstract: The presence of serviceable and serviceable rolling stock is an inalienable duty of the carrier and an indispensable condition for the implementation of suburban passenger transportation in the constituent entities of the Russian Federation. In the context of a lack of funding, the problem of resource support for the renewal of the rolling stock fleet becomes the main and top priority. The article deals with the legal, organizational and economic aspects of this issue.

Keywords: suburban passenger transportation, rolling stock, transport services for the population, transport order, tariffs, leasing.

Influence of vibration on wheel-rail interaction

Arkady Fridberg, Chief Engineer Designer, SREPS

Contact information: Moscow, Russia, e-mail: fridberg@mail.ru

Abstract: To explain the processes occurring in the contact of the wheel with the rail, a new hypothesis is proposed, according to which the interaction of their contacting surface layers is greatly affected by vibration along the contact area of the bodies. The energy of vibration is insignificant in comparison with the kinetic energies of the wheel, but for the masses of the surface layers of bodies it is significant. On the site of contact of the wheel with the rail, due to the action of vibration, a wave joint deformation of the masses of the surface layers of bodies, their wave interaction is formed. Due to the forcing of the wheel by the transport engine to slide along the rail, creep occurs in the contact of the bodies: the shift of the wheel along the rail opposite to rolling, which reduces its translational motion. The hypothesis

ществляется ползучесть: противоположный качению сдвиг колеса по рельсу, который уменьшает его поступательное движение. Гипотеза позволяет объяснить реализацию значительной ползучести и большого диапазона величины коэффициента трения в зависимости от условий и режима качения. Результаты исследований на стендах и при движении поезда и практика эксплуатации колесных пар полностью согласуется с предлагаемой гипотезой. Ползучесть можно весьма эффективно использовать в работе машин и механизмов. Например, модернизирована колесная пара. На криволинейных участках пути осуществляется дифференциальное вращение, свободно одетых на ступицы колес, ободов. Приведены испытания в России (ВНИИЖТ) и в Англии (Manchester Metropolitan University). Дифференциальное вращение ободов на ступицах колес происходило, как и предполагалось согласно гипотезе, за счет ползучести. 10 лет натурных испытаний показало, что это решение дает возможность увеличить срок эксплуатации колесной пары в 4–5 раз.

Ключевые слова: вибрация, волновое взаимодействие тел, ползучесть колеса, дифференциальное вращение ободов колес колесных пар.

Факторы износа в системе «колесо-рельс»: проблемы и решения

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

Контактная информация: 129272, Москва, Рижская пл., 3, тел.: +7 (499) 262-27-73, e-mail: opzt@opzt.ru

Аннотация: Проблемам износа и взаимодействия в системе «колесо-рельс» посвящены сотни статей в научно-технических изданиях, опубликованы десятки докторских и кандидатских диссертаций, проведены многочисленные конференции. Вместе с тем проблематика взаимодействия в системе «колесо-рельс» остается актуальной и в настоящее время. В статье рассматриваются наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на процесс износа и, как следствие, эксплуатационный ресурс рельсов и колесных пар подвижного состава.

makes it possible to explain the implementation of a significant creep and a large range of friction coefficient values depending on the rolling conditions and regime. The results of studies on the stands and during the movement of the train and the practice of operating wheel sets are fully consistent with the proposed hypothesis. Creep can be used very effectively in the operation of machines and mechanisms. For example, the wheelset has been upgraded. On curved sections of the track, differential rotation is carried out, freely dressed on the hubs of the wheels, rims. Tests in Russia (VNIIZhT) and in England (Manchester Metropolitan University) are given. The differential rotation of the rims on the wheel hubs occurred, as expected according to the hypothesis, due to creep. 10 years of full-scale tests showed that this solution makes it possible to increase the service life of the wheelset by 4–5 times.

Keywords: vibration, wave interaction of bodies, wheel creep, differential rotation of wheel rims of wheelsets.

Wear Factors in the Wheel-Rail System: Problems and Solutions

Valentin Gapanovich, Candidate of Technical Sciences, UIRE President

Contact information: pl. 3 Rizhskaya, Moscow, Russia, 129272, tel: +7 (499) 262-27-73, e-mail: opzt@opzt.ru

Abstract: Hundreds of articles in scientific and technical publications have been devoted to the problems of wear and interaction in the «wheel-rail» system, dozens of doctoral and master's theses have been published, and numerous conferences have been held. At the same time, the problem of interaction in the «wheel-rail» system remains relevant at the present time. The article discusses the most significant factors that affect the wear process and, as a result, the operational life of rails and wheelsets of rolling stock.

Ключевые слова: износ рельса, износ колесной пары, показатель твердости стали, эксплуатационная надежность, оптимальные профили колеса и рельса.

Цифровизация производства на отечественном программном обеспечении. Опыт «ПК Транспортные системы»

Щербинин Павел Игоревич, директор по стратегическому маркетингу в машиностроении, АСКОН

Контактная информация: 199155, Россия, Санкт-Петербург, ул. Одоевского, д. 5, литер А, тел.: +7 812 703-39-30, e-mail: info@ascon.ru

Аннотация: Перед производителями железнодорожной техники стоит задача импортозамещения как узлов и агрегатов, так и программного обеспечения в ключевых информационных системах. В статье рассмотрен опыт компании ООО «ПК Транспортные системы», которая заменила зарубежную систему проектирования и сегодня производит современный городской электротранспорт, полагаясь на отечественные цифровые решения.

Ключевые слова: железнодорожное машиностроение, трамваи, системы автоматизированного проектирования, моделирование, цифровизация производства, управление данными, CAD, CAM, CAPP, CAE, PDM.

Тележка с осевой нагрузкой 25 тс. Концепция уменьшения воздействия на рельсы и износ колес

Цыганская Людмила Валерьевна, к.т.н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ФГБОУ ВО ПГУПС, заместитель генерального директора – главный конструктор НИБ АО «НВЦ «Вагоны»
Ставский Андрей Леонидович, начальник отдела разработки ходовых частей АО «РМ Рейл Инжиниринг»
Морозова Ирина Олеговна, научный сотрудник отдела проектирования грузовых вагонов НИБ АО «НВЦ «Вагоны»
Коршунов Владимир Сергеевич, начальник отдела ходовых частей и динамики подвижного состава НИБ АО «НВЦ «Вагоны»

Keywords: rail wear, wheel pair wear, steel hardness index, operational reliability, optimal wheel and rail profiles.

Digitalization of production on domestic software. Experience of PC Transport Systems

Pavel Shcherbinin, Director of Strategic Marketing in Mechanical Engineering, ASCON

Contact information: A Line 5, st. Odoevsky, St. Petersburg, Russia, 199155, tel.: +7 812 703-39-30, e-mail: info@ascon.ru

Abstract: Railway equipment manufacturers are faced with the task of import substitution of both components and assemblies, as well as software (SW) in key information systems. The article considers the experience of the company PK Transport Systems LLC, which has replaced the foreign design system and today produces modern urban electric transport, relying on domestic digital solutions.

Keywords: railway engineering, trams, computer-aided design systems, modeling, digitalization of production, data management, CAD, CAM, CAPP, CAE, PDM.

Trolley with axle load 25 tf. Concept for reducing impact on rails and wheel wear

Ludmila Tsyganskaya, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Carriages and Carriage Facilities, PGUPS, Deputy General Director - Chief Designer of the NIB JSC «NEC «Vagony»
Andrey Stavsky, Head of the Department for the Development of Running Gears of RM Rail Engineering JSC
Irina Morozova, Research Associate, Freight Car Design Department, NIB JSC «NEC «Vagony»
Vladimir Korshunov, Head of the Department of running gear and dynamics of the rolling stock of NIB JSC «NEC «Vagony»

Контактная информация: 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 22, тел.: +7 (812) 310-95-00, e-mail: tcyganskaya@gmail.com (Цыганская), andrey.stavskiy@rmrail.ru (Ставский), filippova.io@yandex.ru (Морозова), kormir91@mail.ru (Коршунов)

Аннотация: Необходимость увеличения провозной способности Транссибирской магистрали и устойчивый спрос операторских компаний на вагоны с повышенной грузоподъемностью стали определяющим фактором при принятии компанией «РМ Рейл» решения о создании новой тележки с осевой нагрузкой 25 тс с возможностью увеличения нагрузки на ось до 27 тс без существенных изменений конструкции. В настоящее время завершается постановка на производство двухосной тележки 18-9891 для перспективных грузовых вагонов компании, разработанной ФГБОУ ВО «Петербургский университет путей сообщения Александра I» (ПГУПС) совместно с АО «НВЦ «Вагоны» и АО «РМ Рейл Инжиниринг».

Ключевые слова: железнодорожной машиностроение, вагоностроение, грузовой вагон, тележка с осевой нагрузкой 25 тс, вагон-хоппер, колесные пары, износ гребней.

Опыт импортозамещения стопорно-клиновых шайб для подвижного состава на примере 2fix

Толубеев Андрей Константинович, руководитель товарного направления «Полиамид», «Латунный крепеж», ГК «Трайв»

Гончар Николай Николаевич, технический директор ГК «Трайв»

Контактная информация: 193168, Россия, Кудрово, Центральная ул., д. 41, тел.: 8 (800) 551-15-82, e-mail: welcome@traiv-komplekt.ru

Аннотация: В условиях санкций на российский рынок прекратились поставки продукции многих европейских компаний, из-за чего машиностроительные предприятия оказались вынуждены искать альтернативы. В том числе недоступными стали шайбы шведского производителя Nord-Lock, использовавшиеся в конструкции тележек железнодорожного подвижного состава, трамвайных редукторах, редукторах колесных пар, в оборудовании

Contact information: Moskovsky pr., 22, St. Petersburg, Russia, 190013, tel.: +7 (812) 310-95-00, e-mail: tcyganskaya@gmail.com (Tsyganskaya), andrey.stavskiy@rmrail.ru (Stavsky), filippova.io@yandex.ru (Morozova), kormir91@mail.ru (Korshunov)

Abstract: The need to increase the carrying capacity of the Trans-Siberian Railway and the sustainable needs of operators of wagons with increased carrying capacity began to reveal losses with a rough set of «RM Rail» decisions to install a new bogie with an axle size of 25 tf with an increase in axle load to 27 tf without significant design changes. At present, the production of cars 18-9891 for promising double-cargo cars of the company, developed Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University jointly with NVC Wagons JSC and RM Rail Engineering JSC, is nearing completion.

Keywords: railway engineering, car building, freight car, bogie with axle load of 25 tf, hopper car, wheelsets, flange wear.

Experience of import substitution of lock-wedge washers for rolling stock on the example of 2fix

Andrey Tolubeev, head of the commodity direction «Polyamide», Brass fasteners, Traiv

Nikolai Gonchar, technical director, Traiv

Contact information: Tsentralnaya st. 41, Kudrovo, Russia, 193168, tel.: 8 (800) 551-15-82, e-mail: welcome@traiv-komplekt.ru

Abstract: In the context of sanctions, the supply of products from many European companies to the Russian market was stopped, which is why machine-building enterprises were forced to look for alternatives. Washers from the Swedish manufacturer Nord-Lock, which were used in the design of railway rolling stock bogies, tram gearboxes, wheel set gearboxes, recycling equipment, and others, became inaccessible. As a replacement for imported components, domestic lock-wedge washers identical in technical characteristics were developed.

для переработки вторсырья и другом. В качестве замены импортным комплектующим были разработаны идентичные по техническим характеристикам отечественные стопорно-клиновые шайбы.

Ключевые слова: железнодорожное машиностроение, подвижной состав, импортозамещение, комплектующие, стопорно-клиновые шайбы, трамваи, Nord-Lock.

Модернизация маневровых тепловозов ТГМ6А: повышение топливной экономичности

Киреев Александр Владимирович, генеральный директор АО «Научно-технический центр «Привод-Н»
Кожемяка Николай Михайлович, к.т.н., директор НИР и ЭР – технический директор АО «Научно-технический центр «Привод-Н»

Гребенников Николай Вячеславович, к.т.н., доцент, ведущий специалист по моделированию технических систем АО «Научно-технический центр «Привод-Н», доцент кафедры «Тяговый подвижной состав» Ростовского государственного университета путей сообщения

Контактная информация: 346428, Россия, г. Новочеркасск, ул. Кривошлыкова, д. 4а, тел.: +7 (8635) 22-29-17, e-mail: privod-n@privod-n.ru

Аннотация: При проведении капитального ремонта тепловозов следует рассматривать возможность проведения их модернизации с целью повышения топливной экономичности и тяговых характеристик, что позволит в дальнейшем сократить эксплуатационные расходы. В настоящей статье рассматривается проект модернизации маневрового тепловоза с установкой новой передачи мощности с асинхронными тяговыми генераторами и реактивными индукторными тяговыми двигателями, что позволило получить высокие тягово-энергетические характеристики модернизированного тепловоза.

Ключевые слова: бесколлекторный тяговый привод, реактивный индукторный привод, электрическая передача мощности, коэффициент полезного действия.

Keywords: railway engineering, rolling stock, import substitution, components, wedge washers, trams, Nord-Lock.

Modernization of shunting locomotives TGM6A: improved fuel economy

Alexander Kireev, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, General Director of JSC STC Privod-N

Nikolay Kozhemyaka, Candidate of Engineering Sciences, R&D Director – Technical Director of JSC STC Privod-N

Grebennikov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Leading Specialist in Modeling Technical Systems, JSC STC Privod-N, Associated Professor of the chair «Traction rolling stock» of Rostov State Transport University

Contact information: 4a, st. Krivoshlykova, NovoCherkassk, Russia, 346428, tel.: +7 (8635) 22-29-17, e-mail: privod-n@privod-n.ru

Abstract: During the overhaul of diesel locomotives, the possibility of their modernization should be considered in order to increase fuel efficiency and traction characteristics, which will further reduce operating costs. This article discusses a project for the modernization of a shunting diesel locomotive with the installation of a new power transmission with asynchronous traction generators and switched reluctance traction motors, which made it possible to obtain high traction and energy characteristics of the modernized diesel locomotive.

Keywords: brushless traction drive, switched reluctance drive, electric power transmission, efficiency, shunting locomotive.