



Ежеквартальный дайджест перспективных технологий развития железнодорожного транспорта

III КВАРТАЛ 2025

Высокоскоростное движение.....	3
Перспективы высокоскоростных контейнерных перевозок на базе электропоезда «Финист» (ЭС104/ЭС105)	3
Электромагнитная безопасность высокоскоростного транспорта	4
Маркетинговые вопросы графика движения поездов высокоскоростной магистрали	5
О способе компенсации влияния эффекта Доплера на высокоскоростных железнодорожных магистралях	6
Инфраструктура железнодорожного транспорта	7
Модель задачи функционирования малоинтенсивных железнодорожных линий на различных этапах жизненного цикла их работы	7
Методика выбора мест и способов заготовки материалов верхнего строения пути при восстановлении железных дорог силами железнодорожных войск и структурных подразделений ОАО «РЖД»	8
Оценка эффективности эксплуатации инженерно-сетевой компоненты инфраструктуры железнодорожного транспорта	9
Функционально-морфологическое описание способа восстановления прерванного движения поездов с применением мобильных восстановительных комплексов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	10
Модель-описание процессов проектирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики.....	11
Особенности проектирования контактной сети в современных условиях	12
К вопросу формирования «поршневого эффекта» в тоннельных сооружениях при движении железнодорожного подвижного состава	13
Логистика и эксплуатация железных дорог	14
Эффективное управление вагонными парками на основе развития железнодорожной сети и тарифного регулирования	14
Совершенствование технологии работы станции	15
Транспортные средства и подвижной состав железнодорожного транспорта...16	
Prospects of using hydrogen fuel in railway transport	16

Определение фактических тягово-энергетических характеристик тепловозов ТЭП70БС по данным микропроцессорных систем управления и диагностики.....	17
Исследование выбора материнской вейвлет-функции при вибродиагностике тепловозных двигателей.....	18
Тепловизионный контроль элементов силовой установки машин специального подвижного состава	19
Совершенствование методики ресурсных испытаний боковых стоек полувагона в части определения испытательной нагрузки.....	20
Влияние упругого элемента буксового узла на ресурс боковой рамы тележки с осевой нагрузкой 25 тс	21
Тяговый электродвигатель с постоянными магнитами на роторе: характеристика и перспективы применения в транспортной отрасли.....	22
Калибровка комплекса автоматизированного ультразвукового контроля полых осей колесных пар SHUTTLE R	23
Повышение эксплуатационной экономичности тепловозов нормализацией мощности силовой установки.....	24
Обеспечение усталостной прочности соединительных балок четырехосных тележек многоосных грузовых вагонов	25
К вопросу закрепления вагонов при маневровой работе	26
Цифровизация железнодорожного транспорта.....	27
Диагностирование неисправностей поверхностей катания колесных пар с применением искусственного интеллекта.....	27
Система автоматического тестирования технологического программного обеспечения систем микропроцессорной централизации	28
Цифровые ассистенты в управлении железнодорожным перевозочным процессом	29
Методика комплексной оценки качества функционирования сети передачи данных киберфизических систем ОАО «РЖД»	30
Интеллектуальный анализ выполненной работы железнодорожных перевозок: методы оптимизации и прогнозирования.....	31

ПУБЛИКАЦИИ

Высокоскоростное движение**Перспективы высокоскоростных контейнерных перевозок на базе электропоезда «Финист» (ЭС104/ЭС105)**

Валинский О. С., Марикин А. Н., Скляренко Д. А.

Цель: Рассмотреть существующие логистические возможности в сфере перевозок немассовых грузов и мелких отправок, а также перспективную модель перевозок в скоростном электропоезде, переоборудованном под контейнерные перевозки, определить его осевую нагрузку, мощность и компоновку оборудования. Определить перспективные направления эксплуатации, параметры транспортной тары и способ её размещения. Методы: В исследовании использованы методы анализа и сравнительной оценки зарубежных решений в области высокоскоростных грузовых перевозок. Результаты: Рассмотрены недостатки существующих логистических решений, как в области грузовых перевозок автомобильным транспортом, так и железнодорожным, проведён анализ мирового опыта, определены ключевые параметры подвижного состава, такие как выходная мощность ТЭД, масса и осевая нагрузка, установлены перспективные направления интеграции предлагаемой модели в существующую транспортную сеть. Предложены параметры транспортной тары, способы её погрузки и размещения в грузовом пространстве вагона. Практическая значимость: Реализация модели высокоскоростных контейнерных перевозок на базе моторвагонного подвижного состава позволит существенно сократить время доставки контейнерных грузов, снизить спрос на грузовые автомобильные перевозки, а следовательно, и вредные выбросы в окружающую среду, аварийность и загруженность автомагистралей, повысить эффективность использования существующей железнодорожной инфраструктуры, с точки зрения скорости, и расширить транспортные возможности.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 15.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. 2025. Т. 22, № 2. С. 281289.

Электромагнитная безопасность высокоскоростного транспорта

Никитин В. В., Горский А. Н.

Развитие высокоскоростного пассажирского сообщения связано с ростом мощности систем тягового электроснабжения и тягового электропривода подвижного состава, при этом увеличивается напряженность электрических и магнитных полей и их влияние на пассажиров, обслуживающий персонал, прочее оборудование, системы автоматики и связи. По этой причине оценка электромагнитной обстановки вблизи трасс высокоскоростного сообщения и внутри кузова подвижного состава в зонах размещения пассажиров, персонала и оборудования, а также задача обеспечения электромагнитной совместимости оборудования становятся актуальными проблемами, которые необходимо решать на этапе принятия технических решений и проектирования высокоскоростных транспортных систем.

В статье приведены значения предельно допустимых уровней электромагнитных полей, установленные отечественными и зарубежными нормативными документами, а также представлены значения напряженности электрических и магнитных полей систем тягового электроснабжения и бортового силового электрооборудования высокоскоростного подвижного состава железных дорог и магнитолевитационного транспорта, рассмотрены способы обеспечения электромагнитной безопасности и совместимости указанных систем и оборудования.

Источник: <https://transsyst.ru/transj/issue/view/11499>, 19.09.2025.

Инновационные транспортные системы и технологии. 2025. Т. 11, № 2. 169-185.

Маркетинговые вопросы графика движения поездов высокоскоростной магистрали

Грачев А. А., Шутов И. Н.

Поставлены вопросы по организации движения на высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург - Москва в логике маркетингового подхода к инновационному транспортному продукту. Перевозки пассажиров регулируются по спросу, который неравномерен в различных параметрах сравнения. В то же время регулировочные приемы перевозчика применяются для формирования пассажиропотока и, следовательно, числа назначаемых поездов.

Источник: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82780111>, 23.09.2025.

Экономика железных дорог. 2025. № 8. С. 1424.

О способе компенсации влияния эффекта Доплера на высокоскоростных железнодорожных магистралях

Лобеев Д. П., Билятдинов К. З., Гриценко А. А.

Цель работы: по результатам исследования особенностей возникновения эффекта Доплера в цифровых системах технологической радиосвязи стандарта LTE 1800 TDD на железнодорожном транспорте с применением технологии OFDM при разных модуляциях сигнала на высоких скоростях (свыше 400 км/ч) разработать способ компенсации негативных влияний доплеровского сдвига частоты. Новизна: предлагается компенсировать доплеровский сдвиг частоты на скоростях свыше 400 км/ч для стабильной работы в условиях железнодорожного транспорта за счет введения задержки на переключение между базовыми станциями линейной сети, тем самым позволив уменьшить скачок Доплеровской частоты. Результаты: промоделирована работа сети при разных модуляциях на скоростях 400 км/ч, показаны изменения угла поворота сигнального созвездия, сделаны выводы о работе сети при разных модуляциях на скоростях свыше 400 км/ч, предложен способ компенсации негативного влияния эффекта Доплера на работу системы при скоростях свыше 400 км/ч. По результатам исследования сделан вывод, что работоспособность радиоканала с модуляцией QAM64 на скорости 400 км/ч без компенсации эффекта Доплера в сигнале невозможна, с модуляцией QAM16 без компенсации эффекта Доплера в сигнале невозможна, с модуляцией QPSK без компенсации эффекта Доплера в сигнале возможна. Для исключения скачкообразного изменения доплеровской частоты целесообразно процедуру Handover (хэндовер) проводить за несколько секунд до прохода основной (сигнальной) базовой станции. Скорость передачи данных в сети LTE ограничивается энергетикой, полосой и, что особенно характерно при TDD, - внутрисистемными помехами. Для снижения уровня помех в такой сети необходимо либо использовать набор более малых полос, либо работать в одной полосе, но в синхронном режиме. Практическая значимость: предложенный способ позволяет в значительной степени компенсировать негативное влияние эффекта Доплера на высокоскоростных магистралях в условиях ограниченного частотного ресурса линейной сети на железнодорожном транспорте.

Источник: <http://mce-journal.ru/gallery/TCC%2021702025.pdf>, 25.09.2025.

Техника средств связи. 2025. № 2. С. 6575.

Инфраструктура железнодорожного транспорта

Модель задачи функционирования малоинтенсивных железнодорожных линий на различных этапах жизненного цикла их работы

Ковалев К. Е., Новичихин А. В.

Цель: Повышение эффективности функционирования железнодорожной транспортной сети за счет разработки инструмента, позволяющего осуществлять выбор между вариантами функционирования малоинтенсивных железнодорожных линий.

Методы: Применены методы теории управления, теории транспортных процессов, системного анализа и динамического программирования.

Результаты: Разработан инструментарий интегральной оценки эффективности малоинтенсивных железнодорожных линий на различные горизонты планирования. **Практическая значимость:** Предлагаемый инструментарий позволяет осуществлять прогноз альтернативных этапов жизненного цикла эксплуатации малоинтенсивных железнодорожных линий на основе интегрального набора технических, технологических и экономических показателей.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 308-315.

Методика выбора мест и способов заготовки материалов верхнего строения пути при восстановлении железных дорог силами железнодорожных войск и структурных подразделений ОАО «РЖД»

Мирошник А. А.

Цель: Оптимальный выбор мест и способов заготовки материалов верхнего строения пути при восстановлении железных дорог силами Железнодорожных войск и структурных подразделений ОАО «РЖД». Метод: Линейное программирование.

Результаты: Предложена оптимальная методика выбора мест и способов заготовки материалов верхнего строения пути. Практическая значимость: Методику выбора мест и способов заготовки материалов верхнего строения пути силами Железнодорожных войск и структурных подразделений ОАО «РЖД» можно рекомендовать использовать при восстановлении железных дорог в границах территориальной ответственности, например в районе проведения специальной военной операции.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 476-483.

Оценка эффективности эксплуатации инженерно-сетевой компоненты инфраструктуры железнодорожного транспорта

Продоус О. А., Кабанов А. В.

Цель: Показать на конкретном примере практическое использование методики количественной оценки продолжительности периода остаточной эксплуатации изношенных металлических трубопроводов инженерно-сетевой компоненты транспортно-технологических сетей железнодорожного транспорта, сетей метрополитенов, городских сетей и сетей промышленного транспорта.

Методы исследований: Для оценки технического состояния изношенных труб использованы расчетные зависимости для металлических труб с внутренними отложениями. **Результаты обсуждения:** Для конкретного примера приведена методика оценки и рассчитана продолжительность периода эксплуатации. Введено понятие коэффициента эффективности эксплуатации, являющегося важным аспектом для обеспечения надежности и безопасности трубопроводных систем различного назначения.

Заключение: Предложено оценивать эффективность эксплуатации изношенных трубопроводов инженерно-сетевой компоненты инфраструктуры железнодорожного транспорта по величине коэффициента эффективности эксплуатации труб, зависящего от толщины слоя их внутренних отложений.

Выводы: Обоснована необходимость разработки специальных таблиц для гидравлического расчета изношенных металлических сетей железнодорожной инфраструктуры, и предложено включить в действующие нормативы количественные нормативы.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 492-498.

Функционально-морфологическое описание способа восстановления прерванного движения поездов с применением мобильных восстановительных комплексов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи

Яшин М. Г., Пантелеев Р. А., Никитин А. Б., Кушпиль И. В.

Статья посвящена исследованию и разработке методики применения мобильных восстановительных комплексов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи для оперативного восстановления прерванного движения поездов после чрезвычайных ситуаций как в мирное, так и в военное время. Рассматриваются особенности современных существующих и перспективных мобильных восстановительных комплексов, их преимущества и недостатки, а также предлагаются подходы к повышению устойчивости и надежности функционирования железнодорожного транспорта в условиях чрезвычайных ситуаций. Особое внимание уделяется вопросам эффективности функционирования мобильных восстановительных комплексов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, их мобильности, автономности и возможности адаптации к различным ситуациям. Предлагается методика эффективного применения таких комплексов, основанная на последовательности действий при подготовке, развертывании и завершении аварийно-восстановительных работ и направленная на повышение оперативности и эффективности восстановления прерванного движения поездов.

Источник: <https://atjournal.ru/ru/nauka/article/104281/view>, 19.09.2025.

Автоматика на транспорте. 2025. Т. 11, № 3. С. 210 225.

Модель-описание процессов проектирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Набоков А. С., Марков Д. С., Булавский П. Е.

В статье сформирована модель-описание этапа проектирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики как основа последующего построения имитационной модели для анализа, прогнозирования результатов и повышения эффективности реализации проектов. В рамках разработки модель-описания определена цель моделирования, сформулированы предъявляемые функциональные требования, а также границы и принятые допущения. Выполнен системный анализ этапа проектирования, декомпозиция этапа на основные процессы и проектные работы, выявлены его цели и ключевые показатели эффективности проектной деятельности, а также основные проблемы, связанные с длительностью выполнения проектов и качеством технической документации. На основе метода причинно-следственного анализа построена диаграмма факторов, влияющих на время проектирования. В рамках использования в модели разработан классификатор ошибок в технической документации с присвоением весовых коэффициентов, характеризующих степень их критичности и влияния на качество проекта. Определен набор входных параметров, определяющий объем проекта, который отражает масштаб и содержание конкретного проекта. На основе полученных данных разработана структурная схема имитационной модели, включающая шесть функциональных модулей, для каждого из которых описаны задачи, логика функционирования и структура обрабатываемых данных. Предложенная модель-описание служит теоретическим и методологическим фундаментом для последующего построения, моделирующего алгоритма и программной реализации имитационной модели, этапа проектирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Источник: <https://atjournal.ru/ru/nauka/article/104285/view>, 19.09.2025.

Автоматика на транспорте. – 2025. – Т. 11, № 3. – С. 250263.

Особенности проектирования контактной сети в современных условиях

Агунов А. В., Иванов Д. Д.

Цель: Произвести анализ, направленный на выявление ограничений, связанных с применением существующих модификаций контактной подвески и методов их расчета в современных условиях.

Методы: Разработана математическая модель расчета цепной полукompенсированной контактной подвески на основе метода конечных элементов (далее - МКЭ), с реализацией этой модели в программном комплексе ANSYS Workbench. Для подтверждения эффективности разработанной модели произведено сравнение результатов расчетов, полученных с помощью данной МКЭ-модели, с результатами, полученными по существующей методике. Это позволило оценить преимущества и недостатки каждого подхода и обосновать необходимость перехода на более современные и точные методы расчета.

Результаты: Анализ показал, что существующие методы расчета контактных подвесок не учитывают реальные условия, что может вызывать недочеты как в проектировании, так и в эксплуатации. В процессе работы продемонстрирована необходимость совершенствования существующих методов и их адаптации к реалиям, с акцентом на внедрение современных подходов, таких как математическое моделирование, что позволит значительно увеличить точность и достоверность расчетов. **Практическая значимость:** Различия в расчетах подчеркивают необходимость внедрения современных методов для определения параметров контактной сети, особенно при тяжелых условиях. Модели с применением метода конечных элементов обладают широким функционалом, позволяя учитывать такие факторы, влияющие на работу контактной сети, как ток, температура нагрева и изменение натяжения проводов. Они могут быть эффективно использованы специалистами в проектировании, в том числе при переходе к технологии ВІМ и в научной деятельности.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 444-454.

К вопросу формирования «поршневого эффекта» в тоннельных сооружениях при движении железнодорожного подвижного состава

Воробьев А. А., Богданов Н. В.

Проведен анализ развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации. Оценено влияние аэродинамических факторов на взаимодействие высокоскоростного подвижного состава с транспортной инфраструктурой. Проведены натурные исследования по перемещению воздушных масс при движении поезда в тоннеле. Выполнены экспериментальные измерения скорости движения воздуха в метрополитене Санкт-Петербурга. Исследованы процессы аэроупругого взаимодействия подвижного состава с порталными сооружениями тоннелей с использованием методов численного моделирования. Представлено описание математических моделей и способы их реализации в трехмерной постановке в программном комплексе Solid Works Flow Simulation. Для решения поставленных задач использован метод Frozen Rotor, основанный на методе конечных элементов и объемов. Приведены результаты исследований скоростей движения воздушных масс вблизи portalной зоны тоннеля, полученные с помощью разработанных математических моделей для случаев входа подвижного состава в тоннель и выхода из него. Выполнена валидация результатов натурных исследований и данных, полученных с помощью компьютерного моделирования. Выявлена сложная структура образования возмущенных воздушных масс в зазоре между корпусом поезда и обделкой тоннеля, которая приводит к повышенному сопротивлению движения поезда в тоннеле, что влечет за собой снижение энергоэффективности.

Источник:

<https://techzd.ru/upload/iblock/20f/xa0p0qp5ysu2lw0y0yx25m22dvdvyg70.pdf>,
23.09.2025

Вестник Института проблем естественных монополий: техника железных дорог. 2025. Т. 71, № 3, С. 5867.

Логистика и эксплуатация железных дорог

Эффективное управление вагонными парками на основе развития железнодорожной сети и тарифного регулирования

Иванков А. Н., Рыбин П. К., Четчуев М. В.

В статье рассматривается проблема накопления избыточных парков вагонов на участках железнодорожной сети. Отражены причины появления избыточной концентрации подвижного состава в местах выгрузки. Сформулированы предложения по повышению эффективности управления вагонными парками на сети железных дорог общего пользования.

Источник: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82522617>, 23.09.2025.

Бюллетень ученого совета АО «ИЭРТ». 2025. № 10-1. С. 5658.

Совершенствование технологии работы станции

Эмих И. В., Романова И. Ю.

В статье предложена чёткая специализация перронных путей на станции. Показано, что это повысит уровень обслуживания пассажиров, что является важным аспектом в сфере железнодорожных перевозок. Приведены графики обработки подвижного состава. Экономическая оценка показала, что реализация предложения станет важным шагом к улучшению качества обслуживания на железнодорожной станции и повышению уровня удовлетворённости пассажиров

Источник: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82796590>, 23.09.2025.

Вестник транспорта. 2025. № 9. С. 2224.

Транспортные средства и подвижной состав железнодорожного транспорта

Prospects of using hydrogen fuel in railway transport

Kim K. K., Izvarin M. Yu.

Перспективы использования водородного топлива на железнодорожном транспорте

Ким К. К., Изварин М. Ю.

Применение водородного топлива на железнодорожном транспорте способствует улучшению экологической обстановки (особенно это касается так называемого «зеленого» водорода, полученного в результате электролиза с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии), снижению уровня шума по сравнению с тепловозами и дизель-поездами, повышению надежности и КПД по сравнению с локомотивами, оснащенными двигателями внутреннего сгорания. Однако водородное топливо стоит дорого, что определяет общую высокую стоимость эксплуатации такого вида транспорта (примерно на 60% выше, чем подвижного состава с дизелем и электропередачей), также следует отметить сложную конструкцию, дороговизну водородных резервуаров и потенциальную опасность взрыва и пожара при авариях и крушениях. Хранение же водорода в виде металлгидридных соединений сопряжено с рядом технологических сложностей. Водородному транспорту свойственен меньший запас хода по сравнению с дизель-поездами и существенно меньшее время работы маневрового тепловоза. Высокая стоимость топливных элементов вынуждает делать подвижной состав гибридным с аккумуляторной батареей.

При использовании сжатого водорода при гибридной схеме локомотив может использоваться только в качестве маневрового. Из-за малой массы силовой установки может потребоваться установка балласта даже при наличии аккумуляторных батарей для обеспечения реализации силы тяги по сцеплению колес с рельсами.

Источник: <https://www.bricstransport.ru/jour/article/view/117>, 15.09.2025.
(англ. яз).

Транспорт БРИКС. 2025. Т.4, вып. 2. 3.

Определение фактических тягово-энергетических характеристик тепловозов ТЭП70БС по данным микропроцессорных систем управления и диагностики

Курилкин Д. Н., Романова А. А., Сайко А. И., Рогов А. М.

Представлена методика и основные результаты определения фактических тяговых и расходных характеристик тепловозов ТЭП70БС по данным тепловозных микропроцессорных систем. Приведены результаты определения основных составляющих энергии в энергетической цепи тепловоза. Показано наличие существенных отличий тяговых и расходных характеристик тепловозов одной серии от паспортных значений и между собой. Полученные результаты свидетельствуют о существенных расхождениях полученных тяговых и расходных характеристик и необходимости их учета и корректировки с целью повышения энергоэффективности использования тепловозов и повышения надежности выполнения графика движения поездов.

Источник: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82632694>, 15.09.202.

Вестник транспорта Поволжья. 2025. № 3. С. 61–73.

Исследование выбора материнской вейвлет-функции при вибродиагностике тепловозных двигателей

Беляев А. А., Кононов Д. П., Кудрин А. М.

Цель: Разработка объективного подхода к определению наиболее эффективных вейвлетов для конкретных типов вибрационных сигналов дизельных двигателей на основе количественных критериев с возможностью последующего применения в системах диагностики тепловозов. Методы: Экспериментальное получение вибрационных сигналов с помощью трехпозиционного датчика на дизельном двигателе, последующая обработка данных с применением вейвлет-пакетного преобразования в среде программирования Python. Проведена оценка эффективности 35 различных вейвлетов из семейств Добеши, Коифлеты, Биортогональные, Обратные биортогональные, Симлеты и Хаар по двум объективным критериям: минимальной среднеквадратичной ошибке (MSE) реконструкции и максимальной спектральной энергии сигнала. Сравнительный анализ проводился с использованием специально разработанного алгоритма ранжирования и отбора оптимальных вейвлетов на основе параллельной оценки по обоим критериям. Результаты: Представлена универсальная методика выбора оптимальной материнской вейвлет-функции для анализа вибрационных сигналов дизельных двигателей. Установлено, что для исследуемого сигнала оптимальными по обоим критериям являются вейвлеты `bior3.3`, `bior3.5` и `bior3.7`, обеспечивающие наилучший баланс между точностью реконструкции и сохранением энергетических характеристик. Полученные результаты позволяют количественно обосновать выбор вейвлета для конкретного типа сигнала, что повышает достоверность диагностики. Разработанная методика позволяет объективно выбирать оптимальные материнские вейвлеты для вейвлет-пакетного преобразования вибросигналов, что повышает эффективность вибродиагностики дизельных двигателей тепловозов и позволяет совершенствовать существующие интеллектуальные системы мониторинга технического состояния с возможностью раннего обнаружения неисправностей и прогнозирования остаточного ресурса.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 290-299.

Тепловизионный контроль элементов силовой установки машин специального подвижного состава

Кудрин А. М., Воробьев А. А., Беляев А. А.

Цель: Анализ возможности диагностики элементов силовых установок машин специального подвижного состава методом пассивного теплового контроля.

Методы: Анализ технического состояния парка путевых машин и ДВС, экспериментальное исследование теплового поля, сравнительный анализ различных по своему техническому состоянию ДВС. Тепловизионные исследования проводились на двух конструктивно схожих двигателях ЯМЗ-238.

Результаты: На основании проведенного анализа неисправностей для их диагностирования выбран метод пассивного теплового контроля, приведены результаты тепловизионного контроля ДВС в полностью исправном состоянии и с различными неисправностями, сделаны выводы о возможности и перспективах использования тепловизионного контроля при плановом и полевом осмотре машины. Полученные тепловые карты позволяют достаточно качественно и точно диагностировать техническое состояние двигателей внутреннего сгорания и выявлять на разных стадиях их неисправности. Комплексный тепловизионный контроль ДВС осуществлялся путем съемки систем ДВС и определения наличия или отсутствия неисправности в них. В ходе диагностики производилась тепловизионная съемка систем охлаждения, топливной системы, тела двигателя и воздухоподогревательной системы. При диагностике контролировалась внешняя температура элементов и их герметичность, как в теле исследуемой детали, так и в местах их соединения с другими элементами. Практическая значимость: Предложен перспективный метод контроля технического состояния ДВС путевых машин и обнаружения их неисправностей, проведены исследования, подтвердившие целесообразность применения тепловизионного контроля. В дальнейшем накопление базы тепловых карт различных двигателей в различном техническом состоянии позволит определять не только наличие неисправностей, но и ее характер без разбора ДВС.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 419-429.

Совершенствование методики ресурсных испытаний боковых стоек полувагона в части определения испытательной нагрузки

Афанасьев А. Е. Афанасьева Т. А., Деркунова Д. М.

Цель: Существующая методика расчета динамической нагрузки применяется для свободностоящих стоек, на которые не влияют другие несущие элементы конструкции кузова, такие как торцевые стены, верхняя обвязка, обшивка боковой стены и др. Целью настоящей работы является совершенствование методики ресурсных испытаний боковых стоек полувагона в части определения испытательной нагрузки.

Методы: Выполнен анализ существующих методик ресурсных испытаний узлов заделок стоек полувагонов. Для оценки напряженного состояния боковых стоек были проведены расчеты нагрузки на стойки боковой стены полувагона с учетом влияния составных частей кузова полувагона на напряженное состояние узла заделки стойки. Определено влияние верхней обвязки и торцевой стены на заделку стойки, рассчитана прочность нескольких моделей полувагонов с учетом заделки в торцевую стену и без нее. Проведено моделирование расчета прочности полувагона с помощью специализированного программного комплекса, с целью определения влияния верхней обвязки торцевых стен на напряженное состояние кузова.

Результаты: Проведенные испытания показали валидность методики. В результате апробации данной методики был подтвержден срок службы узлов заделки стойки полувагонов 32 года. В ходе испытаний подтверждено влияние торцевых стен на снижение напряжений в стойках боковых стен. Практическая значимость: Боковая стойка является ключевым элементом каркаса полувагона, который принимает основную часть распорных нагрузок при транспортировке грузов. Усовершенствованная методика представляет собой комплексную систему мероприятий, направленных на проверку надежности и долговечности конструкции, и позволит обеспечить безопасность эксплуатации полувагонов.

Источник: <https://e-статья.pdf/download/выпуск-55.pdf>, 19.09.2025.

Бюллетень результатов научных исследований. 2025. № 2. С. 2435.

Влияние упругого элемента буксового узла на ресурс боковой рамы тележки с осевой нагрузкой 25 тс

Чернов В. А., Цыганская Л. В., Бейн Д. Г.

Цель: Оценка влияния упругих элементов в буксовых узлах тележки модели 18-9891 на ресурс боковой рамы на основании цифрового моделирования, экспериментально полученных пределов выносливости и результатов ходовых испытаний. Методы: Ходовые динамико-прочностные испытания, ускоренные стендовые испытания усталостной прочности боковых рам тележки, цифровое моделирование динамики с использованием программного продукта «Универсальный механизм». На основании теоретически полученных зависимостей коэффициента динамической добавки необрессоренных частей и экспериментально полученных значений предела выносливости определено влияние упругой связи в буксовом узле на эквивалентную амплитуду динамических напряжений. Результаты: По результатам динамического моделирования на цифровых моделях получены зависимости значений коэффициента динамической добавки необрессоренных частей тележки под груженным и порожним вагоном от статических прогибов упругой скобы в буксовом узле. Экспериментально получены значения предела выносливости и амплитуд динамических напряжений для боковых рам с упругими элементами в буксовом узле, на основании которых спрогнозирован ресурс боковых рам. Расхождение между экспериментальными данными по коэффициенту динамической добавки необрессоренных частей тележки и результатам цифрового моделирования показало сходимость результатов в пределах 5-8 %. На основании теоретических и экспериментальных исследований оценено влияние упругих скоб в буксовом узле тележки на ресурс боковых рам, на основании которого обоснована возможность снижения их металлоемкости. Практическая значимость: Подтвержден увеличенный ресурс боковой рамы тележки с упругими элементами, обоснована возможность увеличения срока службы и межремонтных пробегов для грузовой тележки модели 18-9891 по критерию запаса сопротивления усталости литых элементов. Показана возможность снижения металлоемкости боковой рамы.

Источник: <https://e-статья.pdf/download/выпуск-55.pdf>, 19.09.2025.

Бюллетень результатов научных исследований. 2025. № 2. С. 57-68.

Тяговый электродвигатель с постоянными магнитами на роторе: характеристика и перспективы применения в транспортной отрасли

Колпахчян П. Г., Рязанов А. Ю.

Цель: В статье рассматривается возможность применения синхронных электрических машин с постоянными магнитами (IPMsynRM) в качестве тяговых двигателей на электроподвижном составе железных дорог. Основное внимание уделено особенностям и характеристикам электродвигателя IPMsynRM с целью выявления перспектив его использования на железнодорожном транспорте.

Методы: Проведен анализ различных вариантов исполнения электрических машин и особенностей управления ими при использовании в составе тягового электропривода.

Результаты: Было установлено, что в качестве тягового двигателя возможно использование синхронного реактивного двигателя с постоянными магнитами IPMsynRM, который благодаря внутреннему расположению магнитов и немагнитным отверстиям в магнитопроводе позволяет обеспечить высокие удельные показатели мощности на единицу массы и объема, КПД, меньший вес и лучший пусковой момента. Обобщены характеристики и особенности IPMsynRM. Рассмотрены попытки его применения на электромобилях и электропоездах, что позволяет выдвигать его на роль потенциального двигателя для транспортных средств. **Практическая значимость:** Результаты работы имеют значение для транспортной отрасли, так как расширяют представления об особенностях энергоэффективного электродвигателя IPMsynRM с точки зрения его использования в составе тягового электропривода электроподвижного состава на железнодорожном транспорте.

Источник: <https://e-статья.рф/download/выпуск-55.pdf>, 19.09.2025.

Бюллетень результатов научных исследований. 2025. № 2. С. 145157.

Калибровка комплекса автоматизированного ультразвукового контроля полых осей колесных пар SHUTTLE R

Беленцов Ю. А., Ефимов В. Д., Соловьев В. С.

Цель: Разработка метода калибровки, анализ применения отечественных средств калибровки и сравнение их с импортными средствами измерений. Оценка осуществимости: разработка методологии калибровки.

Методы: Используются аналитические и графические методы сравнения метрологических характеристик средств измерений, используемых при калибровке. Оценка рисков произведена с помощью диаграммы Исикавы.

Результаты: Определена возможность калибровки комплекса автоматизированного ультразвукового контроля полых осей колесных пар SHUTTLE R с использованием отечественных средств измерений. Сравнение метрологических характеристик калибруемых средств измерений позволило обосновать целесообразность разработки унифицированной методики калибровки для нескольких типов средств измерений. Проведен анализ: методов измерений; отечественных средств измерений и эталонов, применяемых при калибровке, и обосновано их использование. Анализ отечественных средств калибровки показывает, что они способны решать требуемые измерительные задачи при калибровке. Определен способ передачи единицы величины. Оценены риски использования методики калибровки. Практическая значимость: Внедрение отечественных средств измерений повысит экономику страны. Методика калибровки для нескольких типов обеспечивает комплексный подход к калибровке и упрощает процедуры калибровки. Новая методика позволяет более точно оценить метрологические характеристики средства измерения и повышает достоверность результатов измерений. Данный подход оптимизирует процесс метрологического обеспечения, сокращает временные и материальные затраты, а также обеспечивает единообразие процедур калибровки для технически сходных средств измерений. В условиях технологического суверенитета развитие отечественных средств измерений является стратегически важной задачей, требующей координации усилий производителей, метрологических служб и регулирующих органов.

Источник: <https://e-статья.ppf/download/выпуск-55.pdf>, 19.09.2025.

Бюллетень результатов научных исследований. 202. № 2. С. 158171.

Повышение эксплуатационной экономичности тепловозов нормализацией мощности силовой установки

Танаев В. Ф., Курилкин Д. Н., Грачев В. В., Федотов М. В.

Рассмотрена мощность силовой установки тепловоза как один из основных факторов, определяющих его эксплуатационную экономичность. Как показал анализ данных подсистем диагностики 27 секций тепловозов серии 2ТЭ116У и 17 тепловозов серии ТЭП70БС, до 80 % локомотивов эксплуатируются с пониженной на 5...25 % мощностью силовой установки, что приводит к увеличению на 2.5 % расхода топлива на тяговую работу тепловоза. В результате анализа значений параметров дизеля установлено, что основной причиной снижения мощности является нарушение регулировки рычажной передачи привода реек топливных насосов при нормальном техническом состоянии топливной аппаратуры и системы воздухообеспечения дизеля. В этом случае нормальный уровень мощности силовой установки может быть восстановлен микропроцессорной системой управления коррекцией заданного значения положения силового вала исполнительного устройства электронного регулятора дизеля с одновременным контролем температуры отработавших газов по цилиндрам. Показано, что дополнительное снижение расхода топлива на тягу поезда может быть достигнуто выравниванием нагрузок по цилиндрам дизеля.

Источник: <https://vestnik.rgups.ru/archive/>, 22.09.2025.

Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения.
2025. № 2. С. 154162.

Обеспечение усталостной прочности соединительных балок четырехосных тележек многоосных грузовых вагонов

Цыганская Л. В., Бейн Д. Г.

Введение. Из опыта эксплуатации многоосных вагонов, имеющих в своей конструкции четырехосные тележки, известно, что большинство отказов в эксплуатации приходится на соединительные балки. Объектом исследования в статье является соединительная балка четырехосной тележки грузового вагона. Цель исследования - оценка влияния поперечной перевалки кузова вагона на срок службы соединительной балки. Материалы и методы. Оценка амплитуд динамических напряжений выполнялась с использованием метода конечных элементов в программной среде ANSYS. Амплитуды напряжений в соединительной балке оценивались по стандартизированным режимам нагружения без учета перевалки и отдельно оценивались амплитуды напряжений от поперечной перевалки восьмиосного вагона-цистерны.

Результаты. Проведен анализ работ по исследованию прочности и нагруженности соединительных балок в эксплуатации, который показал, что основным режимом по повреждающему воздействию в эксплуатации, приводящим к разрушению соединительных балок, является поперечная перевалка кузова вагона. Выполнена оценка усталостной прочности соединительной балки с учетом перевалки кузова вагона при движении. Получены результаты сравнительного расчета срока службы соединительной балки в зависимости от учета поперечной перевалки кузова вагона на примере восьмиосного вагона-цистерны.

Обсуждение и заключение. Расчет срока службы соединительной балки восьмиосного вагона-цистерны выполнен по стандартизированным режимам нагружения с учетом и без учета поперечной перевалки кузова. Показано, что срок службы балки, оцененный без учета поперечной перевалки кузова, не соответствует статистическим и опытным данным.

Источник: <https://www.journal-vniizht.ru/jour/issue/viewIssue/67/29>, 23.09.2025. *Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта.* 2025. Т. 84. № 2. С. 104112.

К вопросу закрепления вагонов при маневровой работе

Смирнов В. И., Видюшенков С. А.

Цель: Проверить возможность перекатывания вагонов через тормозные башмаки при маневрах с целью обеспечить корректный расчет необходимого числа тормозных башмаков при учете физических характеристик закрепляемого подвижного состава и параметров продольного профиля пути. Методы: Применены методы моделирования и анализа. Моделирование движения вагонного отцепа перед соударением основано на численном решении дифференциального уравнения. Анализ возможности перекатывания вагонов через тормозной башмак проводится с энергетической позиции. Результаты: Рассмотрен пример из эксплуатационной практики: движение группы из 25 груженных цистерн, ее соударение со стоящей на пути группой таких же груженных цистерн, состоящей из 41 вагона. При типовых условиях маневровой работы при проталкивании локомотивом состава, закрепленного башмаками, должно происходить скольжение башмака по рельсу. Однако на практике встречаются случаи так называемого «приваривания» башмака к рельсу, то есть резкого возрастания коэффициента трения, что приводит к перекатыванию колеса через башмак. Показано, что в условиях продавливания вагонного отцепа локомотивом возможно перекатывание колес через тормозной башмак. При ударе перескок колес вагонов через башмаки в рассмотренных условиях представляется маловероятным. Выполненные расчеты относятся к двубортным тормозным башмакам, в случае однобортных башмаков повышается вероятность его выброса при наезде колеса. Числовой пример рассмотрен в предположении, что колебания жидкости в цистернах практического влияния на динамику движения подвижного состава при маневровых скоростях оказать не могут, но при соударении вызывают рассеивание кинетической энергии. Практическая значимость: Приведенный анализ позволяет уточнить нормы и способы закрепления подвижного состава при маневрах на станции.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 300-307.

Цифровизация железнодорожного транспорта

Диагностирование неисправностей поверхностей катания колесных пар с применением искусственного интеллекта

Бороненко Ю. П., Горенков Д. Д.

Анализируются способы выявления дефектов поверхности катания колесных пар. Показывается недостаточная точность выявления ползунов, выщербин и неравномерного проката. Для повышения точности диагностирования неисправностей предлагается использовать нейронную сеть XGBoost Classifier. Работа алгоритма проверяется на результатах обработки величин вертикальных и боковых сил, действующих от колеса на рельс, полученных на цифровых моделях грузовых вагонов на тележках 18-100 с исправными и неисправными колесными парами. Показано, что алгоритм с точностью 99,5 % выявил дефектные колеса.

Источник: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82350757>, 19.09.2025.

Транспорт Российской Федерации. 2025. № 2. С. 2527.

Система автоматического тестирования технологического программного обеспечения систем микропроцессорной централизации

Наседкин О. А., Васильев Д. А., Бутузов М. А.

Актуальность автоматизированного тестирования технологического программного обеспечения систем микропроцессорной централизации обусловлена критической ролью железнодорожной автоматики в обеспечении безопасности движения. Введение: с ростом сложности программных компонентов МПЦ методы ручного тестирования становятся недостаточно эффективными.

Цель: разработка системы автоматического тестирования ТПО МПЦ на основе скриптового подхода, обеспечивающей полноту проверки функциональных требований и корректности реализации алгоритмов.

Методы: гибридный подход, сочетающий скриптовый язык Lua для описания тестовых сценариев, виртуальную среду имитации работы напольного оборудования, автоматическую генерацию тестов и интеграцию с экспертной системой анализа протоколов.

Результаты: модульная система тестирования, включающая: библиотеку тестовых скриптов, интерпретатор со специализированным API для взаимодействия с ТПО, механизмы автоматической валидации. Практическая значимость: доказана эффективность подхода на реальных конфигурациях МПЦ. Определены направления развития: интеграция с CI/CD, расширение покрытия тестами отказоустойчивости. Обсуждение: выявлены преимущества скриптового подхода: независимость тестов от конкретной станции, возможность повторного использования сценариев.

Источник: <https://itt-pgups.ru/ru/nauka/issue/6103/view>, 22.09.2025.

Интеллектуальные технологии на транспорте. 2025. Вып. 2. С. 93-102.

Цифровые ассистенты в управлении железнодорожным перевозочным процессом

Покровская О. Д.

Предложены инновационные концепт-модели «цифровых ассистентов» поездного диспетчера и приемосдатчика для обеспечения безопасного движения поездов за счет решений по автоматизации принятия решений, электронного документооборота, нивелирования человеческого фактора, а также для принятия бизнес-решений «со скоростью клика» и экономии эксплуатационных расходов ОАО «РЖД».

Источник: [https://oreluniver.ru/public/file/archive/mtitm_ZHURNAL_2-2\(89\)_merged.pdf](https://oreluniver.ru/public/file/archive/mtitm_ZHURNAL_2-2(89)_merged.pdf), 22.09.2025.

Мир транспорта и технологических машин. 2025. № 2-2. С. 4046.

Методика комплексной оценки качества функционирования сети передачи данных киберфизических систем ОАО «РЖД»

Привалов А. А., Болдинов А. М.

Цель: Разработка методики оценки качества функционирования сети передачи данных (СПД) киберфизической системы (КФС) ОАО «РЖД» в условиях кибервоздействий злоумышленников и возможных технических отказов.

Методы: Методика построена на базе частных и обобщенных математических моделей. Включает в себя: математическую модель радиоканала с учетом процессов установления и поддержания соединения, модель кибервоздействия типа «отказ в обслуживании», модель обнаружения кибервоздействия с последующим восстановлением процесса передачи данных, модель передачи данных по различным маршрутам, модель узла связи в условиях кибервоздействий и возможных технических отказов, модель передачи данных по проводным каналам связи с использованием протокола TCP, а также комплексную модель СПД КФС ОАО «РЖД» в условиях кибервоздействий злоумышленников и технических отказов.

Результаты: Разработанная методика позволяет оценивать качество функционирования СПД КФС ОАО «РЖД» в условиях кибервоздействий и технических отказов. Выработаны направления по предотвращению срывов передачи данных объектам управления КФС. Методика представлена в виде блок-схемы алгоритма, в которой каждый блок иллюстрирует расчет функции распределения времени на основе частных математических моделей. Практическая значимость: Предложенная методика предназначена для комплексной оценки качества функционирования СПД КФС ОАО «РЖД» в условиях кибервоздействий и технических отказов. Она может быть полезна научно-исследовательским организациям и предприятиям, занимающимся разработкой и совершенствованием беспилотных и роботизированных систем, поскольку обеспечивает подходы для разработки надежных и устойчивых сетей передачи данных.

Источник: https://izvestiapgups.org/assets/pdf/02_2025.pdf, 19.09.2025.

Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2025. – Т. 22, № 2. – С. 316-328.

Интеллектуальный анализ выполненной работы железнодорожных перевозок: методы оптимизации и прогнозирования

Ярмолинский Ф. А., Покровская О. Д., Наженов Д. Я.

В статье рассматриваются методы интеллектуального анализа выполненной работы железнодорожных перевозок с целью оптимизации и прогнозирования грузопотоков. Рассмотрены методы кластерного и регрессионного анализа, машинного обучения (CatBoost) для прогнозирования «сгущений» и оптимизации перевозок. Показано, что интеграция событийного информирования и ландшафтного анализа позволяет повысить точность планирования и сократить эксплуатационные издержки.

Источник: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82734574>, 19.09.2025.

Экономика железных дорог. 2025. № 7. С. 3946.