



**Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего  
образования**

**«Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ежеквартальный дайджест перспективных технологий  
развития железнодорожного транспорта**

**IV КВАРТАЛ 2024**

## ПУБЛИКАЦИИ

<b>Высокоскоростное движение.....</b>	<b>4</b>
Диагностика системы взаимодействия железнодорожного пути и подвижного состава по параметрам комфорта езды и эквивалентной конусности.....	4
Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава с учетом однократной пиковой положительной ветровой нагрузки .....	5
Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава.....	6
<b>Инфраструктура железнодорожного транспорта .....</b>	<b>7</b>
Причины возникновения и развития дефектов рельсов в кривых на участках обращения поездов повышенной массы и длины .....	7
Выбор функции зависимости вероятности появления остаточных деформаций от нагрузок при определении оптимальных возвышений наружного рельса в кривом участке пути .....	8
Прогнозирование разрушения рельсов: новые подходы и модели трещинообразования .....	9
Об интенсивности накопления остаточных деформаций пути на особо грузонапряженных участках .....	10
Переходные участки бесстыкового пути, примыкающие к стрелочным переводам .....	11
Универсальная методика оценки энергоемкости железнодорожного транспорта	12
<b>Логистика и эксплуатация железных дорог .....</b>	<b>13</b>
К совершенствованию технологии планирования транспортных процессов взаимодействия железнодорожных линий различных категорий.....	13
Совершенствование методов прогнозирования показателей перевозок грузов.....	14
Анализ скоростных параметров движения поезда на путях необщего пользования .....	15
Исследование процесса пропуска транспортных потоков через горловину участковой станции методом имитационного моделирования.....	16
Анализ применения кодово-локационного позиционирования на Восточном направлении Западно-Сибирской железной дороги .....	17
Логистика и эффективность тяжеловесного движения .....	18
Зависимости конфигурации подвижного состава и времени на посадку и высадку пассажиров.....	19
Совершенствование графика обработки грузовых поездов на примере подгорочного парка сортировочной станции .....	20

<b>Транспортные средства и подвижной состав железнодорожного транспорта...</b>	<b>21</b>
Интероперабельность систем управления в структуре полигонных технологий...	21
Анализ прочности и модернизация конструкции области шкворневой балки главной рамы специального подвижного состава.....	22
Анализ применения гидравлических гасителей колебаний в конструкциях рессорного подвешивания подвижного состава железнодорожного транспорта...	23
Применение тепловых аккумуляторов при перевозках скоропортящихся грузов в изотермическом вагоне.....	24
Обоснование эффективности использования газового топлива на маневровых локомотивах.....	25
Применение высокопрочной стали для создания полувагонов повышенной грузоподъемности .....	26
Восстановление лакового слоя изоляционных пальцев ТЭД с применением установки инфракрасного нагрева камерного типа.....	27
Экспериментальная проверка эффективности применения компромиссных регулировочных параметров дизельного двигателя маневрового тепловоза.....	28
<b>Цифровизация железнодорожного транспорта.....</b>	<b>29</b>
Пассажирские железнодорожные перевозки как часть системы MaaS .....	29
Автоматизация приема вагонов к перевозке: система управления и нейросетевая модель.....	30
Нечетко-продукционная модель оценивания безопасности информационных активов пассажирских перевозок.....	31
Информационные системы управления в развитии железнодорожного транспортно-логистического бизнеса: перспективы и риски.....	32

## Высокоскоростное движение

### Диагностика системы взаимодействия железнодорожного пути и подвижного состава по параметрам комфорта езды и эквивалентной конусности

Гапоненко А. С., Киселев А. А.

Цель: выявить влияние геометрических параметров колесных пар и рельсовой колеи на показатели плавности хода и уровня комфорта езды пассажиров для автоматизированной системы диагностики. Методы: при проведении исследований были использованы статистические методы. Выборка и анализ данных статистических наблюдений позволили выявить существующие подходы оценки уровней взаимодействия системы «колесо - рельс» при разных скоростях движения. Сгруппированные в ряды участки пути по пикетам были оценены по показателям комфорта езды пассажиров и эквивалентной конусности. Используются материалы общего доступа и официальных сайтов, исследования авторов. Результаты: выявлен перечень факторов, влияющих на условия взаимодействия скоростного подвижного состава и железнодорожного пути. Получены данные показателей комфорта езды и эквивалентной конусности для линии Санкт-Петербург - Москва по пикетам при фактических реализуемых скоростях движения. Практическая значимость: определена возможность использования диагностики дистанционных измерений по определению геометрических параметров колесных пар и рельсов и геометрических параметров рельсовой колеи. Рекомендованы предложения по улучшению качественной оценки взаимодействия системы «колесо - рельс».

Источник: [https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03\\_2024.pdf](https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03_2024.pdf), 16.12.2024.

Известия Петербургского университета путей сообщения. 2024. Т. 21, № 3. С. 694705.

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

Воробьев А. А., Ватулин Я. С., Цыбульский А. Н., Чистяков Э. Ю.

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

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=75161620>, 16.12.2024.

*Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. 2024. Т. 68, №4. 4653.*

**Оценка динамики движения высокоскоростного подвижного состава**  
Воробьев А. А., Ватаев А. С., Ватулин Я. С., Майоров В. С., Цыбульский А. Н.

При движении по эстакаде подвижной состав (ПС) подвергается воздействию сложного сочетания воздушных потоков, образующихся в результате вытеснения и инерционного увлечения воздушных масс движущимся корпусом, а также потоков воздушных масс бокового направления со стороны открытого пространства. Формирующееся таким образом аэродинамическое нагружение отличается от варианта движения состава по высокой насыпи. Выполнено численное моделирование аэродинамической нагрузки на высокоскоростной состав при его движении на эстакадах, расположенных в районах интенсивного влияния ветра. Проведена оценка устойчивости ПС при воздействии явления «сноса»: одновременного действия бокового ветра и инерционного наддува воздушных масс. Определены сочетания составляющих аэродинамического влияния, при которых формируются условия недопустимого снижения уровня весовой нагрузки на ходовые колеса тележек. Установлены предельные значения скоростного режима движения поезда в зависимости от аэродинамической нагрузки, образующейся при штормовых условиях. Результаты исследований показали наличие определенной корреляции уровня турбулентности возмущенной воздушной среды в коридоре движения железнодорожного транспортного средства и реакций в контактных группах «ходовые колеса – головка рельса» передней и задней тележек.

*Источник:* <https://www.ttspo.ru/jour/article/view/714>, 17.12.2024.

*Техник транспорта: образование и практика.* 2024. Т. 5, № 4. С. 437444.

## Инфраструктура железнодорожного транспорта

### Причины возникновения и развития дефектов рельсов в кривых на участках обращения поездов повышенной массы и длины

Киселев А. А., Бушуев М. В., Гапоненко А. С., Черняев Е. В.

Цель: определение причин возникновения дефектов в рельсах на участках обращения поездов повышенной массы и длины через моделирование работы рельсов в кривых участках железнодорожного пути с помощью цифровых двойников. Методы: для исследования влияния различных факторов на износ рельсов в кривых участках пути использовались программные комплексы, основанные на численном решении дифференциальных уравнений движения подвижного состава и работы железнодорожного пути под поездом. Для определения напряжений в рельсах с целью прогнозирования развития дефектов контактно-усталостного характера был использован динамический расчет методом конечных элементов. Результаты: выявлено, что для уменьшения износа рельсов в кривом участке пути на участках с преимущественно грузовым движением, возвышение наружного рельса необходимо рассчитывать по фактически реализуемым скоростям движения грузовых поездов. Установлено, что на данный момент недостаточно изучено влияние величины подуклонки рельсов на износ рельсов. Как показал анализ положения рельсов при различных подуклонках, для рассматриваемой кривой наиболее целесообразно применять подуклонку  $1/30$  в пределах круговой кривой и с отводом подуклонки от  $1/20$  до  $1/30$  в пределах переходной кривой. Для уменьшения вероятности появления дефектов контактно-усталостного характера на таких участках обязательно предусмотреть выполнение мероприятий по лубрикации боковой рабочей грани наружной рельсовой нити и поверхности катания внутренней рельсовой нити в пределах всей кривой. Практическая значимость: результаты исследований указывают на необходимость пересмотра подхода к расчету возвышения наружного рельса в кривых с интенсивным грузовым движением поездов. Возможность продления срока службы рельсов за счет пересмотра системы планирования и реализации работ по лубрикации и шлифованию рельсов в кривых на участках обращения поездов повышенной массы и длины.

Источник: <https://e-статья.рф/archive/2024/3-2024.html>, 16.12.2024.

Бюллетень результатов научных исследований. 2024. № 3. С. 45-59.

## **Выбор функции зависимости вероятности появления остаточных деформаций от нагрузок при определении оптимальных возвышений наружного рельса в кривом участке пути**

Бельтюков В. П., Андреев А. В.

Цель: определение возвышения наружного рельса в кривом участке железнодорожного пути по Руководству по определению возвышения наружного рельса 2021 года производится с учетом непогашенных ускорений, радиусов и скоростей (допускаемых и допустимых). Учет этих показателей позволяет определить наилучшие величины возвышений наружного рельса с точки зрения эксплуатационных характеристик. Но данные возвышения нельзя назвать оптимальными с точки зрения объемов работ, выполняемых при текущем содержании пути в кривых. Для определения оптимального возвышения наружного рельса следует рассмотреть затраты труда на протяжении жизненного цикла кривого участка. Так как на протяжении жизненного цикла на появление затрат влияют в основном остаточные деформации, то было принято решение рассмотреть вероятность появления остаточных деформаций на протяжении жизненного цикла. Методы: выбор функции зависимости вероятности появления остаточных деформаций от нагрузок производился на основе теории вероятности и регрессионного анализа. В качестве метода регрессионного анализа был взят метод наименьших квадратов. На его основе были выбраны функции с наибольшей сходимостью относительно функции, полученной при использовании теории вероятности. Результаты: выявлено, что динамическая нагрузка, появляющаяся при движении подвижного состава по железнодорожному пути, описывается функцией нормального распределения теории вероятности. Так как часть динамических нагрузок, появляющихся в процессе эксплуатации, сопряжена с появлением остаточных деформаций, то и вероятность появления остаточных деформаций тоже можно определить с помощью функции нормального распределения. Определена функция зависимости вероятности появления остаточных деформаций от нагрузок. Практическая значимость: результаты научного исследования можно использовать при определении оптимального возвышения наружного рельса, которое позволит минимизировать объемы затрат труда при эксплуатации железнодорожного пути.

Источник: <https://e-статья.pf/archive/2024/3-2024.html>

Бюллетень результатов научных исследований. 2024. № 3. С. 83-91.



## **Прогнозирование разрушения рельсов: новые подходы и модели трещинообразования**

Майер С. С.

Проблема оценки долговечности железнодорожных рельсов и развития трещин в головке рельса является актуальной для обеспечения надежности и безопасности железнодорожного транспорта. В статье представлено исследование, направленное на оценку влияния различных видов нагрузок, температурных изменений и остаточных напряжений на развитие трещин в головке рельса. Целью исследования является разработка и уточнение моделей, описывающих динамику трещин, а также улучшение методов прогнозирования долговечности рельсов. Для достижения поставленной цели использованы методы аналитического моделирования и экспериментального анализа. Оценены различные виды нагрузок, включая температурные и механические, а также влияние остаточных напряжений на коэффициенты интенсивности напряжений и рост трещин. Представлены модели и уравнения для расчета коэффициентов интенсивности напряжений, учитывающие комплексные нагрузки и реальные условия эксплуатации рельсов. Результаты исследования подтверждают гипотезу о значительном влиянии температурных и механических нагрузок на развитие трещин и их коэффициенты интенсивности напряжений. На основе полученных данных разработаны усовершенствованные модели, которые показывают более точные прогнозы долговечности рельсов по сравнению с существующими. Работа выявила необходимость дальнейших исследований для учета остаточных напряжений и реальных условий эксплуатации, что может улучшить методы прогнозирования и предотвращения разрушений рельсов.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=75169055>, 16.12.2024.

*Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия : Строительство и архитектура. 2024. № 4 (97). С. 5667.*

## **Об интенсивности накопления остаточных деформаций пути на особо грузонапряженных участках**

Романов А. В., Киселев А. А.

Обеспечение снижения деформативности железнодорожного пути на особо грузонапряженных участках для минимизации затрат на его содержание в течение жизненного цикла - актуальная задача для путевого хозяйства. В статье представлены результаты оптимизации взаимодействия колеса и рельса в части оценки интенсивности накопления остаточных деформаций верхнего строения пути на особо грузонапряженных участках Октябрьской дороги. Установлена существенная роль повышенного динамического воздействия от колес подвижного состава, имеющих непрерывные и изолированные неровности. Особенно вредно такое воздействие при переувлажненных грунтах земляного полотна, что существенно снижает их прочностные и деформационные характеристики.

*Источник:* <https://pph-magazine.ru/ob-intensivnosti-nakopleniya-ostatochnyh-deformacij-puti-na-osobo-gruzonapryazhennyh-uchastkah>, 16.12.2024.

*Путь и путевое хозяйство. 2024. № 11. С. 18—22.*

## **Переходные участки бесстыкового пути, примыкающие к стрелочным переводам**

Шехтман Е. И., Черняева В. А., Наумов А. В., Чупрынин А. А.

Цель: рассмотреть проблему взаимодействия стрелочных переводов с примыкающими к ним участками бесстыкового железнодорожного пути. Методы: статистический анализ данных. Результаты: проведен анализ результатов отечественных и зарубежных исследований, которые показывают, что на таких участках имеет место скачок с последующим выдавливанием материала меньшей жесткости и увеличением уклона упругой неровности, то есть возникает нежелательное явление — ударная волна. Сила удара зависит от массы подвижного состава и скорости движения, геометрической ровности рельсовой колеи и выбранных подходов к проектированию переходной зоны в целом. Скачок и в основном возникает из-за сжатия и выталкивания конструктивных слоев и материалов меньшей жесткости в подрельсовой зоне. Ударные волны, вызываемые неравножесткостью участков, имеют негативные последствия (появление отступлений по уровню, просадки, перекосы, повышение интенсивности износа рельсов, появление дефектов рельсов), которые увеличивают затраты на техническое обслуживание железнодорожного пути. Проведен анализ накопления остаточных деформаций, который показывает систематическое образование геометрических неровностей на примыкающих участках в зоне стрелочных переводов. Практическая значимость: с точки зрения устройства переходной зоны ожидаемыми преимуществами будут дифференциация конструкционных материалов и элементов и их влияние на достижение оптимальной градации жесткости железнодорожного пути в вертикальном и горизонтальном (поперечном, продольном направлениях), подбор оптимального соотношения механических свойств отдельных элементов конструкции верхнего строения. Следует также отметить необходимость проведения дополнительного технико-экономического обоснования целесообразности устройства переходных участков в зоне сопряжения пути и стрелочных переводов с учетом эксплуатационных особенностей отдельных железнодорожных линий.

*Источник:* <https://e-статья.рф/archive/2024/3-2024.html>, 16.12.2024.

*Бюллетень результатов научных исследований.* 2024. № 3. С. 7382.

## **Универсальная методика оценки энергоёмкости железнодорожного транспорта**

Ким К. К., Изварин М. Ю., Талюкин Д. А.

Показана важность повышения энергоэффективности работы железнодорожной отрасли, что отражено в Энергетической стратегии ОАО «РЖД». Проанализированы три основные методики сравнения энергоёмкости транспортной работы в разных странах. Представлена разработанная методика разрыва энергетической цепи, позволяющая получать более достоверные результаты для сравнения.

*Источник:* <https://www.zdt-magazine.ru/>, 16.12.2024.

*Железнодорожный транспорт. 2024. № 10. С. 3439.*

## **Логистика и эксплуатация железных дорог**

### **К совершенствованию технологии планирования транспортных процессов взаимодействия железнодорожных линий различных категорий**

Ковалев К. Е., Новичихин А. В.

Цель: повышение эффективности функционирования транспортной сети на основе разработанной сбалансированной системы показателей взаимодействия железнодорожных линий различных категорий. Методы: применены методы теории управления, системного анализа, синтеза и математического моделирования, теории транспортных процессов и систем, планирования на транспорте. Результаты: обоснован набор показателей, влияющих на взаимодействие железнодорожных линий различных категорий, на основе сбалансированной системы показателей, позволяющей вырабатывать корректирующие мероприятия по оптимизации перевозочного процесса. Практическая значимость: реализация предлагаемых решений обеспечивает конкретизацию программы повышения эффективности эксплуатации малоинтенсивных железнодорожных линий общего пользования и корректировку плановых перевозок по данным линиям.

*Источник:* [https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03\\_2024.pdf](https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03_2024.pdf), 16.12.2024.

*Известия Петербургского университета путей сообщения. 2024. Т. 21, № 3. С. 718728.*

## **Совершенствование методов прогнозирования показателей перевозок грузов**

Журавлева Н. А., Чеченова Л. М., Волкова Е. М.

Цель: разработка логической схемы прогнозирования объёмных показателей грузовых перевозок железнодорожным транспортом с учетом влияния геополитических и макроэкономических факторов на объемы и структуру перевозимых грузов. Методы: работа выполнена на базе систематизации тенденций развития транспортно-логистической системы Северо-Западного федерального округа, анализа ретроспективных данных о показателях перевозок, методов динамического прогнозирования и агентных моделей. Результаты: логическая схема прогнозирования показателей грузовых перевозок с апробацией на полигоне Октябрьской железной дороги; прогноз объемов грузовых перевозок железнодорожным транспортом на перспективу до 2030 г. Практическая значимость: Полученные результаты имеют прикладной характер, поскольку устанавливают последовательность аналитических и прогнозных процедур, обеспечивающих достоверность прогнозных результатов и, как следствие, эффективность принятия решений в вопросах развития транспортно-логистического блока ОАО «Российские железные дороги».

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=74527734>, 16.12.2024.

*Транспортное дело России. 2024. № 6. С. 189-193.*

## **Анализ скоростных параметров движения поезда на путях необщего пользования**

Шугаев О. В., Покровская О. Д., Почетуха В. В.

Представленная работа отражает изучение флуктуирующих параметров движения грузовых маршрутных передач промышленного предприятия относительно прогнозируемой скоростной кривой движения. Для лучшего восприятия и систематизации предоставленных результатов исследования публикуемый материал распределен на несколько частей. Первая часть описывает предлагаемую методологию формирования планируемых результатов при использовании аппаратно-программного комплекса ведения расчетов. Особую роль в публикуемом материале определяет системный анализ теоретических и эмпирических изысканий, проводимых для конкретного промышленного участка движения. Работа включает использование эйлеровского подхода экстраполирования параметров движения поезда, позволяющего относительно точно и быстро получить проектируемые данные. Вторая часть представляемого материала демонстрирует математическую обработку опытных данных движения поездов на исследуемом участке с применением системы кодово-локационного позиционирования подвижного состава. Использован инструментарий по обработке флуктуирующих параметров первого и второго порядков с дальнейшим выявлением повторяющихся графических паттернов в идеализированных графиках распределения случайно отклоняющихся параметров скорости. В публикации определен соответствующий закон распределения флуктуирующих отклонений параметров движения поезда для исследуемого участка от идеализированных планируемых данных, позволяющий выделить зону допустимого сближения при использовании системы кодово-локационного позиционирования подвижного состава.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=75146848>, 16.12.2024.

*Экономика железных дорог. 2024. № 11. С. 1429.*

## **Исследование процесса пропуска транспортных потоков через горловину участковой станции методом имитационного моделирования**

Куклев Д. Н., Куклева Н. В.

Повышение пропускной способности железнодорожных станций является важнейшей задачей, стоящей перед железнодорожной отраслью наряду с необходимостью увеличения пропускных способностей перегонов. Обоснование предлагаемых решений, направленных на совершенствование работы, в том числе и железнодорожных станций, может быть выполнено различными инструментами, среди которых выделяется современный метод - метод имитационного моделирования. Выполнено краткое описание реализации моделирования процесса пропуска транспортных потоков - поездов и поездных локомотивов через центральную горловину участковой станции. Цель моделирования - определение загрузки различных элементов - приемоотправочных путей, стрелочной горловины, тупикового пути для перемены направления движения поездных локомотивов, выходной горловины приемоотправочного парка при различных размерах грузового и пассажирского движения. Получены частные результаты моделирования при определенных параметрах, размерах движения и принятых допущениях. Реализация модели осуществлена на языке GPSS в среде имитационного моделирования GPSS World (учебная версия).

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=75099377>, 16.12.2024.

*Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2024. № 3(40). С. 2832.*



## **Анализ применения кодово-локационного позиционирования на Восточном направлении Западно-Сибирской железной дороги**

Шугаев О. В., Покровская О. Д., Почетуха В. В., Лемихов С. В.

Определение пропускной и перерабатывающей способности систем интервального регулирования выполнено нестандартным способом с привлечением зарубежных приёмов и авторской методологии определения эффективности работы линии при текущей системе интервального регулирования. Заключение первого раздела работы предусматривает повествование необходимости использования представленного математического сопровождения. Вторая часть настоящей публикации отражает результаты исследовательской деятельности с поэтапными промежуточными выводами. Уникальность процесса проведения изысканий состоит в разделении исследовательской части на несколько отдельных этапов и их реализации в течении нескольких месяцев на действующем перегоне магистрального сообщения. Первый этап исследований посвящён выявлению точности фиксации местоположения подвижного состава при использовании системы кодово-локационного позиционирования. Второй включает оценку динамики изменения пропускной и провозной способности на отдельном нагруженном перегоне Восточного направления Западно-Сибирской железной дороги. Заключительный этап исследовательской части содержит оценку степени безопасности эксплуатации локационного принципа организации движения через скорость отклика используемой системы. Результаты проведения изысканий и подведение итогов по всей работе сосредоточены в заключительной части публикации, включающей аналитическое представление и анализ текущего процесса исследований. В итоговом разделе сосредоточены рекомендации по улучшению условий эксплуатации согласно полученным данным и выходная субъективная оценка эффективности работы системы кодово-локационного позиционирования подвижного состава на отдельном перегоне участка магистрального сообщения Восточного направления Западно-Сибирской железной дороги.

*Источник:* <https://ijournal-as.com/jour/index.php/ijas/issue/view/15/17>,  
16.12.2024.

*International Journal of Advanced Studies. 2024. T. 14, № 3. С. 135-173.*

## **Логистика и эффективность тяжеловесного движения**

Покровская О. Д., Шугаев О. В.

Состояние вопроса. Статья посвящена исследованию организации тяжеловесного движения. Актуальность темы связана с неуклонным повышением средней массы грузовых поездов, обращающихся на грузонапряженных направлениях железных дорог России и соответствующей необходимостью комплексной оценки потенциала тяжеловесного движения. Цель: охарактеризовать проблемные вопросы логистики тяжеловесного движения в условиях Российской Федерации, обусловленные смешанным движением, разным ландшафтом и климатом нашей страны, а также переориентацией грузопотоков на восток. Методы. Использовались методы сравнительного анализа, логистики, нормирования эксплуатационной работы железных дорог, визуализация. Результаты. Выполнен аналитический обзор проблемного поля организации тяжеловесного движения с позиций логистики. Выявлены особенности логистики, сформулированы актуальные треки развития и вызовы, возникающие при организации тяжеловесного движения. Предложен интегральный показатель - Индекс потенциала развития тяжеловесного движения для комплексной оценки эффективности организации как отдельного маршрута, так и связанных мультипликативных эффектов. Заключение. Показано, что применение показателя обеспечит научно обоснованное решение задачи наращивания пропускной способности железных дорог при ответах на обозначенные в исследовании проблемные вопросы тяжеловесного движения.

Источник: <https://ijournal-as.com/jour/index.php/ijas/issue/view/15/17>,  
17.12.2024.

*International Journal of Advanced Studies.* – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 174187.

## **Зависимости конфигурации подвижного состава и времени на посадку и высадку пассажиров**

Полиэктв Д. А., Покровская О. Д.

В настоящее время на сети Российских железных дорог эксплуатируют различные электропоезда, однако расчет времени на посадку и высадку пассажиров идет по общим формулам, что не совсем корректно. Предметом исследования выступают зависимости конфигурации подвижного состава (ПС) и элементы графика движения поездов, в частности время стоянки на промежуточных пунктах. Задачи заключаются в изучении параметров некоторых моделей ПС, влияющие на процесс посадки-высадки пассажиров, рассмотрении и формировании авторских предложений к компоновке салонов ПС с учетом категории следования маршрута. Используется метод аналитических сопоставлений. В результате формулируется вывод о необходимости учета категории маршрута, следовательно, пассажиров, для удобства пользования и повышения привлекательности железнодорожного транспорта.

*Источник:* <https://www.ttspo.ru/jour/article/view/624>, 17.12.2024.

*Техник транспорта: образование и практика.* 2024. Т. 5, №4. С. 411416.

## **Совершенствование графика обработки грузовых поездов на примере подгорочного парка сортировочной станции**

Иванов Е. К. Никифорова Г. И.

Исследуются возможные методы совершенствования графика обработки грузовых поездов на примере подгорочного парка сортировочной станции. Сортировочная станция представлена как важное звено логистической цепи доставки грузов с участием железнодорожного транспорта. Текущие условия позволяют говорить о необходимости поиска эффективных решений в технологии управления перевозочным процессом. В логистических цепях доставки грузов сортировочная станция выступает как звено для изменения параметров вагонопотоков. От работы таких элементов будет зависеть эффективность всей логистической цепи. Сортировочная станция рассматривается и как система, парк станции — как элементы этой системы. Описаны основные операции, выполняемые при работе с грузовыми поездами, прибывающими в расформирование, в подгорочном парке. Определены факторы, оказывающие влияние на количество времени, требуемого для выполнения ключевых операций в парке станции. Предлагается использование методов управления качеством для технологических процессов станции с целью уточнения продолжительности ряда операций на примере подгорочного парка. Выделены операции, выполняемые дежурным по парку, которые проанализированы и представлены в виде цикла Деминга – Шухарта. Каждый этап цикла рекомендуется разделить на подэтапы. Разработан принципиально новый график обработки грузовых поездов, прибывающих в расформирование на основе цикла PDCA.

*Источник:* <https://www.ttspo.ru/jour/article/view/703>, 17.12.2024.

*Техник транспорта: образование и практика.* 2024. Т. 5 № 4. С. 417422.

## **Транспортные средства и подвижной состав железнодорожного транспорта**

### **Интероперабельность систем управления в структуре полигонных технологий**

Горюхов В. А., Долгушин С. С.

В статье рассмотрено понятие интероперабельности систем управления в структуре полигонных технологий железнодорожного транспорта. Раскрыты требования к модернизации системы управления движением поездов в части внедрения новых технологий.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=75096171>, 16.12.2024.

*Специальная техника и технологии транспорта. 2024. № 23. С. 1924.*

## **Анализ прочности и модернизация конструкции области шкворневой балки главной рамы специального подвижного состава**

Савельев М. М., Федорова В. И., Жавыркин В. В.

Данная статья представляет собой исследование конструкции области шкворневой балки главной рамы специального подвижного состава. В основе работы лежит анализ технических характеристик указанной области с целью выявления потенциальных уязвимостей и проблем, которые могут привести к снижению прочности и безопасности транспортного средства. С помощью современных методов инженерного анализа, включая конечно-элементное моделирование и инженерные расчеты, проведен подробный обзор текущего состояния конструкции и ее поведения под нормативными нагрузками. В соответствии с результатами исследования обозначены потенциальные дефекты и уязвимые места в области шкворневой балки, что является ключевым шагом для разработки эффективных стратегий модернизации. На основе полученных данных выработаны рекомендации по улучшению конструкции, сформулированы предложения относительно применения новых материалов, технологий сборки и методов усиления. Эти предложения направлены на максимизацию прочности области шкворневой балки главной рамы специального подвижного состава, что будет способствовать повышению безопасности и надежности работы транспортного средства. Исследование имеет практическое значение для инженеров, работающих в сфере транспортной инфраструктуры, а также для специалистов, занимающихся техническим обслуживанием и модернизацией транспортных средств. В целом статья вносит значимый вклад в развитие инженерных решений, направленных на интенсификацию безопасности и надежности подвижных составов, что является важным аспектом в современной транспортной индустрии.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=74965863>, 16.12.2024.

*Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2024. № 2 (82). С. 2434.*

## **Анализ применения гидравлических гасителей колебаний в конструкциях рессорного подвешивания подвижного состава железнодорожного транспорта**

Трескин С. В., Дульский Е. Ю., Кручек В. А., Иванов П. Ю.

Цель: рассмотрение вопроса применения гидравлических гасителей колебаний в рессорном подвешивании различных видов подвижного состава железнодорожного транспорта. В статье проведен обзор схем расположения гидравлических гасителей колебаний в рессорном подвешивании подвижного состава, приведены их достоинства и недостатки. Методы: обзор и анализ конструкций рессорного подвешивания различных типов тягового и нетягового подвижного состава, находящихся в эксплуатации, а также запатентованных конструкций. Анализ схем расположения гидравлических гасителей колебаний в рессорном подвешивании подвижного состава.

Результаты: основной причиной применения гидравлических гасителей в рессорном подвешивании является неспособность цилиндрических пружин минимизировать влияние колебательных движений подвижного состава, возникающих при его движении. Обоснована необходимость применения гидравлических гасителей колебаний в конструкциях различных видов подвижного состава. Рассмотрены схемы расположения гидравлических гасителей колебаний. Приведены примеры использования гидрогасителей в рессорном подвешивании различных видов подвижного состава.

Практическая значимость: показана необходимость применения гидравлических гасителей колебаний не только в конструкциях ходовой части пассажирских вагонов и локомотивов, но и в рессорном подвешивании грузовых вагонов. Применение гидравлических гасителей колебаний позволяет минимизировать негативное влияние колебательных движений как на конструкцию подвижного состава, так и на состояние здоровья пассажиров и локомотивных бригад, а также повысить комфорт их пребывания. Использование же гидрогасителей в рессорном подвешивании грузового подвижного состава может позволить повысить скорость его движения путем повышения ходовых качеств грузовых вагонов и степени сохранности перевозимых грузов.

Источник: [https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03\\_2024.pdf](https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03_2024.pdf), 16.12.2024.

Известия Петербургского университета путей сообщения. 2024. Т. 21, № 3. С. 598608.

## **Применение тепловых аккумуляторов при перевозках скоропортящихся грузов в изотермическом вагоне**

Ворон О. А., Моисеев В. И.

Рассмотрен способ и технические устройства для продолжительного поддержания температурного режима в обогреваемом изотермическом вагоне, предназначенном для перевозок скоропортящихся пищевых продуктов. Статья является продолжением инициативных исследований авторов по разработке технических решений для типажа изотермических вагонов и крупнотоннажных контейнеров. Предлагаемые устройства рассматриваются совместно с использованием электрообогревательных элементов и блока тепловых аккумуляторов с большой эквивалентной теплоемкостью, обеспечиваемой фазообратимыми реакциями в теплоаккумулирующем материале. В статье представлены аналитические зависимости для расчета параметров фазового перехода некоторых теплоаккумулирующих материалов, позволяющие рассчитать размеры и выбрать тип теплового аккумулятора, лучшим образом подходящего для использования его при перевозках «термосопригодных» грузов в вагоне-термосе.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=71961830>, 16.12.2024.

*Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения.*  
2024. № 3(95). С. 103108.



## **Обоснование эффективности использования газового топлива на маневровых локомотивах**

Маневрдік локомотивтерде газды отынды пайдалану тиімділігін негіздеу  
Бақыт Ф. Б., Баубеков Е. Е., Сарсенов Қ. Ж., Муздыбаева А. С., Грачев В. В.

В последние годы ряд ученых России и других стран занимаются исследованиями по эффективным силовым установкам для транспортных средств и по выбору для них вида топлива, удовлетворяющего экономическим и экологическим условиям. Целью исследования является рассмотрение и обоснование эффективности использования сжиженного и сжатого природного газа в сочетании с дизельным топливом для маневровых тепловозов. В соответствии с литературными обзорами обобщены основные требования к созданию модели газодизельного двигателя. Рассмотрены основные свойства газового топлива, используемого для транспортных средств, и обоснована возможность постоянного снабжения локомотивных двигателей газовым топливом. В результате проведенных анализов и исследований выявлено и обосновано, что применение сжиженного природного газа в качестве добавки к дизельному топливу положительно влияет на показатели работы силовой установки.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=72756063>, 16.12.2024.

*Труды университета / Карагандинский технический университет им. Абылкаса Сагинова. 2024. 3 (96). 226-231. (казах. яз)*

## **Применение высокопрочной стали для создания полувагонов повышенной грузоподъемности**

Орлова А. М., Демин К. П., Попеску Р. В.

Произведен анализ значений грузоподъемности универсальных четырехосных полувагонов, построенных в период с начала производства первых отечественных вагонов по настоящее время. Приведены результаты исследования влияния предела текучести стали на массу конструкции по критериям прочности и жесткости для балки на двух шарнирных опорах, работающей на изгиб, а также по критерию устойчивости сжатой конструкции балки. Рассмотрены технические требования к высокопрочной стали для сварных конструкций грузовых вагонов. Приведены показатели, по которым должна производиться оценка пригодности металлопроката из высокопрочных сталей для грузового вагоностроения. Приведены результаты оценки прочности и устойчивости силовой конструкции полувагона модели 12-6744 с применением высокопрочной стали, подтверждающие соответствие конструкции вагона по нормируемым параметрам прочности и устойчивости требованиям действующих нормативов [2, 3]. Описаны преимущества полувагона модели 12-6744, а также экономический эффект от его эксплуатации для грузоотправителя. Практическая значимость: обоснована возможность применения высокопрочной стали для повышения грузоподъемности полувагонов. Разработан полувагон модели 12-6744 с применением высокопрочной стали. Приведены его преимущества, а также показан экономический эффект при эксплуатации такого вагона для грузоотправителя.

*Источник: <https://e-статья.рф/archive/2024/3-2024.html>, 16.12.2024.  
Бюллетень результатов научных исследований. 2024. № 3. С. 723.*

**Восстановление лакового слоя изоляционных пальцев ТЭД с применением установки инфракрасного нагрева камерного типа**  
Лобыцин И. О., Дульский Е. Ю., Баранов Н. А., Кручек В. А.

Цель: на основании углубленного анализа причин повреждения изоляционных пальцев тяговых двигателей электровозов необходимо разработать способ повышения их эксплуатационной надежности. Наиболее эффективным способом получения требуемого результата является применение усовершенствованной технологии восстановления электроизоляционного лакового слоя изоляционных пальцев с использованием терморadiационного нагрева. Реализация перспективной технологии в деповских условиях возможна с применением установки инфракрасного нагрева камерного типа, в блок управления которой заложен наиболее оптимальный режим энергоподвода, определенный в ходе экспериментальных исследований на лабораторной установке комбинированного нагрева. Результаты: разработана конструкция лабораторной установки комбинированного инфракрасного нагрева, благодаря которой определен оптимальный режим сушки изоляционных пальцев, заложенный в работу промышленной установки камерного типа для сушки комплекта изоляционных пальцев. Также определена зависимость пробивного напряжения и твердости наружной поверхности изоляционного пальца, связывающая его механические и диэлектрические свойства. Практическая значимость: результаты работы могут быть использованы для совершенствования существующих технологий деповского и заводского ремонта изоляционных пальцев, в частности для создания серии промышленных установок инфракрасного нагрева в сервисные локомотивные депо. Стоит также отметить, что полученная кривая зависимости твердости и пробивного напряжения в перспективе позволит проводить оценку электрической прочности изоляционных пальцев косвенным способом по параметру твердости наружного лакового слоя.

Источник: <https://e-статья.рф/download/выпуск-52.pdf>, 17.12.2024.

Бюллетень результатов научных исследований. 2024. № 3. С. 142153.

## **Экспериментальная проверка эффективности применения компромиссных регулировочных параметров дизельного двигателя маневрового тепловоза**

Грачев В. В., Фурман В. В., Хамидов О. Р., Кулманов Б.Т.

Представлены результаты экспериментальных и аналитических исследований двигателя типа Д50 (1-ПД4Д) тепловоза ТЭМ18ДМ. Проанализирована возможность повышения эксплуатационной экономичности маневровых тепловозов посредством применения компромиссных фаз газораспределения дизеля. При экспериментальных исследованиях осуществлялось нагружение на реостат силовой установки тепловоза с дизельным двигателем, оборудованным системой электронного управления топливоподачей типа ЭСУВТ.01 производства ООО «ППП «Дизель-автоматика». Моделирование рабочего процесса двигателя осуществлялось в программном комплексе «Дизель-РК» с последующим анализом результатов. Ранее в результате моделирования рабочего процесса двигателя в указанном программном комплексе было установлено, что уменьшение угла опережения подачи топлива с 29 до 14 градусов поворота коленчатого вала до верхней мертвой точки приводит к снижению среднеэксплуатационного расхода топлива тепловозом на 5...8 % при одновременном повышении надежности работы двигателя. При анализе экспериментальных данных о работе двигателя в режимах тепловозной характеристики с указанными углами опережения подачи топлива установлено, что применение компромиссного значения этого угла позволяет снизить среднеэксплуатационный расход топлива тепловозом на 7...15 %. Результаты исследования можно использовать при ремонте и регулировке двигателей типа Д50 тепловозов ТЭМ2, ТЭМ18 без электронного управления топливоподачей для повышения эксплуатационной экономичности и надежности тепловозов.

Источник: <https://elibrary.ru/item.asp?id=72174684>, 17.12.2024.

Двигателестроение. 2024. № 3 (297). С. 3-13.

## Цифровизация железнодорожного транспорта

### Пассажирские железнодорожные перевозки как часть системы МaaS

Малахова Т. А.

Современная концепция мобильность как услуга (МaaS) представляет собой организацию транспортного обслуживания, предусматривающую взаимодействие пассажира с единым организатором перевозок, вне зависимости от используемых видов транспорта, их количества и маршрута. Железнодорожные операторы разрабатывают свои собственные приложения «Мобильность как услуга» (МaaS) для управления мобильностью, объединяющие все транспортные связи для мультимодальных перевозок перевозок «от двери до двери». В данной статье обозначены требования к созданию системы МaaS и факторы, которые влияют на внедрение новых приложений.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=74527723>, 16.12.2024.

*Транспортное дело России. 2024. № 6. С. 138-141.*

## **Автоматизация приема вагонов к перевозке: система управления и нейросетевая модель**

Смирнов Ф. А., Новичихин А. В.

Цель: разработать решение проблемы трудоемкости информационного сопровождения грузовой перевозки с помощью интеллектуальной информационной технологии (далее - ИИТ) на основе изучения проблемных мест взаимодействия перевозчика и грузовладельца, а также существующих методов его улучшения. В статье определена структура ИИТ, усовершенствована система управления процессом приема вагона к перевозке, разработана система поддержки принятия решений в области грузовых железнодорожных перевозок. Схема жизненного цикла перевозочного процесса, построенная с помощью методологии функционального моделирования IDEF0, отражает влияние интеллектуальной информационной технологии на все составляющие при ее внедрении. Практический аспект реализации представлен программным продуктом на базе нейросетевого модельного комплекса. Приведены результаты модельных экспериментов в лабораторных условиях и испытаний в реальных условиях на полигоне Октябрьской железной дороги, которые показали существенное снижение затрат времени на прием вагона к перевозке и влияния человеческого фактора, что в перспективе снижает себестоимость грузовых перевозок. Методы: в исследовании применяются методы системного анализа, теории управления перевозками, нейросетевого моделирования и синтеза существующих моделей. Результаты: предложена технология и разработаны конкретные инструменты повышения качества информационного сопровождения железнодорожных грузовых перевозок. Практическая значимость: внедрение разработанных решений позволит автоматизировать информационное сопровождение железнодорожных грузовых перевозок и обмен данными между перевозчиком и грузоотправителем.

*Источник:* [https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03\\_2024.pdf](https://izvestiapgups.org/assets/pdf/03_2024.pdf), 16.12.2024.

*Известия Петербургского университета путей сообщения. 2024. Т. 21, № 3. С. 670685.*

## **Нечетко-продукционная модель оценивания безопасности информационных активов пассажирских перевозок**

Белова Е. И., Глухов А. П., Корниенко С. В., Глухов А. А.

В статье рассмотрен вариант построения иерархической модели, отражающей взаимосвязи между показателями информационной безопасности информационных активов пассажирских перевозок железнодорожного транспорта, на основе которой предложена иерархическая нечетко-продукционная модель оценивания уровней информационной безопасности активов с использованием векторных показателей безопасности, отличающаяся возможностью расчетов уровней безопасности на основе статистических данных и экспертных оценок.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=74527479>, 16.12.2024.

*Двойные технологии. 2024. № 4 (109). С. 6976.*

## **Информационные системы управления в развитии железнодорожного транспортно-логистического бизнеса: перспективы и риски**

Казанская Л. Ф.

Актуальность. В статье рассматриваются современные тенденции развития автоматизации и цифровизации на железнодорожной инфраструктуре - неотъемлемой части транспортно-логистического бизнеса. Методы. В статье использованы такие исследовательские методы как методы поиска, обработки и систематизации информации, сравнительный анализ, структурирование процессов, опытно-экспериментальный метод. Результаты. Сформулированы основные направления развития и внедрения цифровых и автоматизированных технологий в железнодорожную инфраструктуру, таких как Big Data, система автоматизированного управления движением, беспилотные летательные аппараты. Рассмотрены перспективы их развития и риски при внедрении. Перспективы исследования. На данный момент уже реализуются определенные проекты таких технологий, все больше и чаще применяются новые методы автоматизации, которые значительно ускоряют, совершенствуют процессы, облегчают работу сотрудникам и делают многие задачи автоматизированными.

*Источник:* <https://elibrary.ru/item.asp?id=74527696>, 16.12.2024.

*Транспортное дело России. 2024. № 6. С. 2528.*