



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ПУБЛИКАЦИИ В СМИ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№18/СЕНТЯБРЬ 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Под надзором виртуального арбитра .....	3
Награды за технологии .....	4
От идеи до патента .....	5
Пломбы замкнули в контур .....	6
В депо Омск освоили изготовление запчастей для электричек на 3D-принтере .....	7
Обеспечение усталостной прочности соединительных балок четырехосных тележек многоосных грузовых вагонов .....	8
Валидация конечно-элементной модели клеммы узла промежуточного рельсового скрепления .....	9
Использование входного сопротивления путевого участка для позиционирования подвижной единицы .....	10
Развитие мониторинга АСУ «Экспресс» НП .....	10
Мониторинг инфраструктуры на основе искусственного интеллекта .....	11
Оценка эффективности нормирования характеристик локомотивных приемных катушек .....	11
Экономическая оценка эффективности капитального ремонта объектов комплекса инфраструктуры железнодорожного транспорта (на примере дистанции пути дирекции инфраструктуры) .....	12

## Под надзором виртуального арбитра

На станции Челябинск-Главный испытывается новый модуль формирования критерия безусловной отцепки вагонов ДКБ (диагностический комплекс бесконтактный). В конце августа он был введён в опытную эксплуатацию в рамках комплексного проекта «Цифровая железнодорожная станция».

На сегодняшний день специалисты с уверенностью говорят об эффективности устройства, которое является частью интегрированного поста автоматизированного приёма и диагностики подвижного состава (ППСС). За технологию отвечали специалисты АО «НИИАС».

Модуль позволяет автоматизировать процесс выявления наихудших с точки зрения технического состояния вагонов. Реализован комплексный организационно-технологический подход к браковке на основе диагностических данных ППСС. Результат формируется исходя из математической формулы, в которой учтён целый ряд факторов и установлен порог срабатывания показаний.

В расчёт берутся и анализируются выявленные неисправности, а также прогнозируется динамика ухудшения состояния техники и груза в пути следования. В итоге после балльной оценки автоматически принимается решение об отцепке подвижной единицы.

На текущий момент установлен коэффициент порога интегрального параметра безопасности, который позволяет вывести из эксплуатации в среднем один вагон в сутки.

Раньше процесс отбраковки полностью лежал на осмотрщиках, которые лично находили проблемные места, заносили информацию. На основании этого решалось, что делать дальше. Теперь благодаря цифровому модулю, установленному на пяти перегонах Бишкиль – Полетаево, Потанино – Козырево, Еманжелинск – Красноселка, Бижеляк – Аргаяш и Баландино – пост 132-й км, вагоны, подлежащие отцепке, будут прибывать на сортировочную станцию и сразу отправляться в цех текущего ремонта. В процессе эксплуатационных испытаний порог браковки периодически изменяется для определения оптимального показателя. В период опытной эксплуатации дополнительный контроль осуществляют вагонники лично, но в перспективе к подвижным единицам подходить уже никто не будет.

Значительные ремонтные ресурсы станции Челябинск-Главный позволяют выделить мощности на безусловную автоматическую браковку неисправных вагонов. Эксперты уверены: рациональное распределение сил с использованием современных технологичных решений снизит негативное влияние на безопасность всего перевозочного процесса.

Интересно, что до внедрения модуля интегрированная система ППСС уже считывала все необходимые показания – дефекты на поверхности катания, несоответствие геометрических размеров, неисправность букс, кузова, тележек вагонов, отклонение в распределении нагрузки, нарушение веса и так далее. Благодаря применению технологий машинного зрения, лазерного 3D-сканирования, тепловой диагностики удалось увеличить количество выявляемых неисправностей на 25%. В свою очередь, новинка способна обработать весь этот массив данных с контрольных точек и самостоятельно решить судьбу подвижной единицы. Визуально в самом интерфейсе ППСС появилась новая колонка, где собраны результаты оценки.

Самое главное, что система способна анализировать информацию не только с подходов к сортировочной станции, но и со всех предыдущих постов ППСС, которые встречались вагонам в пути следования. Таким образом, планируют, чтобы вся сеть дорог была увязана единой диагностикой. Опытные испытания планируется завершить до конца года, после чего модуль будет введён в постоянную эксплуатацию.

Напомним, что «Цифровая железнодорожная станция» – передовой пилотный проект, реализуемый на полигоне Южно-Уральской железной дороги.

Так, в сентябре 2024 г. была запущена новая подсистема ППСС «Элемент», которая позволяет выявлять неисправности тормозного оборудования. Работа по совершенствованию профильной системы диагностики продолжается. И нынешняя технология, облегчающая труд вагонников, – это ещё один шаг на пути к железной дороге будущего.

*Источник: [gidok.ru](http://gidok.ru), 15.09.2025*

### **Награды за технологии**

Учёные железнодорожных вузов выиграли гранты в конкурсе «Студенческий стартап».

Конкурс «Студенческий стартап» проводится Фондом содействия инновациям в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства». В этом году состоялась уже шестая волна отбора, в ходе которой из 11,6 тыс. заявок было выявлено 2,5 тыс. победителей. В конкурсе приняли участие граждане России, а также ещё 11 стран, включая Египет, Индию и Сирию.

«Для достижения технологического лидерства важно обеспечивать рост числа предпринимателей, реализующих востребованные наукоёмкие

разработки. Благодаря конкурсу «Студенческий стартап» в этом году 2,5 тыс. студентов, ординаторов и аспирантов получают гранты в 1 млн руб. на реализацию своих бизнес-проектов. Каждая вторая из отмеченных инициатив относится к тому или иному национальному проекту технологического лидерства», – сообщил вице-премьер Дмитрий Чернышенко.

Среди победителей конкурса – 13 заявок от представителей Иркутского, Сибирского, Приволжского и Дальневосточного государственных университетов путей сообщения. Кроме того, восемь наград получили проекты Российского университета транспорта (МИИТ).

Разработки отраслевых учёных охватили самые разные технологические направления. Среди победивших, например, есть VR-приложение «Железнодорожная метавселенная» для обучения специалистов, программно-аппаратный комплекс контроля колёсных пар, а также технологии подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ на основе искусственного интеллекта.

Как отметил один из награждённых – аспирант кафедры «Железнодорожный путь и строительство» ПривГУПСа Тимур Кадыров, представивший устройство для ускорения и упрощения сборки рельсовых стыков при капитальном ремонте, участие в подобных конкурсах – это отличная возможность заявить о себе и своём проекте, получить экспертную оценку и обратную связь, найти потенциальных инвесторов и партнёров для дальнейшей реализации разработки.

*Источник: [gidok.ru](http://gidok.ru), 10.09.2025*

### **От идеи до патента**

Проекты конкурса изобретений и рационализаторских предложений «Идея АО «ФПК» позволяют повысить эффективность работы компании и сократить издержки.

Специалисты Федеральной пассажирской компании (ФПК) предлагают решения, касающиеся различных сфер её деятельности: увеличения срока службы запасных частей, узлов и деталей подвижного состава, уменьшения затрат на эксплуатационные расходы при техническом обслуживании поездов, а также расходов на электроэнергию и топливо. Поступают предложения в области систем диагностики и неразрушающего контроля, охраны труда, снижения производственного травматизма, повышения пожарной безопасности, улучшения условий труда.

«Конкурс изобретений и рационализаторских предложений направлен на то, чтобы поддерживать сотрудников в техническом творчестве и выявлять перспективные инновационные решения. Каждый год идеи наших победителей внедряются в повседневные рабочие процессы компании и приносят экономический эффект», – рассказал заместитель генерального директора – главный инженер АО «ФПК» Михаил Поярков.

За всё время существования конкурса получен не один патент на предложенные изобретения. Например, проект – победитель 2022 г. – прибор для запуска генератора при разряженной батарее, который разработали в Уральском филиале АО «ФПК». У изобретения множество плюсов: он помогает избежать отказов установок кондиционирования воздуха и других приборов жизнеобеспечения вагона в пути следования, имеет низкую себестоимость и прост в эксплуатации. Зимой при низких температурах и длительной стоянке генератор вагона может не запускаться. Изделие позволяет при движении на скорости от 40 км/ч без труда снова запустить генератор. За несколько часов хода аккумулятор успеет зарядиться, и на остановке можно будет отключить прибор.

Ещё одно перспективное изобретение – стационарный испытательный комплекс системы контроля безопасности и связи пассажирского поезда. Его создали в Дальневосточном филиале и тиражировали на сеть. Комплекс позволяет сократить время на сдачу вагонов, прошедших плановые виды ремонта, в части проверки работоспособности системы контроля безопасности и связи, а также снизить затраты на проведение маневровых работ.

Проект этого года – технология маркирования жилетов – решено тиражировать на всю сеть.

Начиная с 2023 г. самых активных участников конкурса, а также руководителей, организовывающих и поддерживающих рационализаторскую деятельность, отмечают наградным знаком и удостоверением «Лучший новатор АО «ФПК» и «Лучший организатор технического творчества в АО «ФПК», а также денежным поощрением.

*Источник: [gidok.ru](http://gidok.ru), 15.09.2025*

### **Пломбы замкнули в контур**

Первые результаты работы инновационной технологии, позволяющей удалённо контролировать сохранность пломб на приборах учёта воды и сточных вод, подвели в Южно-Уральской дирекции по тепловодоснабжению. Специалисты пришли к выводу, что система работает эффективно.

Проект дистанционного мониторинга целостности пломб включён в программу поддержки инноваций на 2025 г.

Отмечается, что для апробации технологии выбрали 5 объектов на станции Карталы, по которым в своё время были штрафные санкции из-за состояния пломб на счётчиках: контору эксплуатационного вагонного депо, эксплуатационное локомотивное депо, бойлерную на вокзале и две табельные.

Счётчики воды опломбировали с помощью изолированной проволоки, которая образует токопроводящий замкнутый контур. Его состояние фиксирует охранный датчик. При нарушении целостности контур размыкается, и тут же по радиоканалу отправляется тревожное сообщение на сервер.

По данным Южно-Уральской дирекции по тепловодоснабжению, при использовании счётчиков воды финансовые расходы на оплату этого ресурса ниже на 20-40% по сравнению с вариантом оплаты по расчётным величинам. При этом приборы учёта потребления должны быть опломбированы, а балансодержатель обязан следить за состоянием счётчиков и ежемесячно проверять целостность пломб.

«Если пломба нарушена, то прибор считается вышедшим из строя и коммерческий учёт расхода воды ведётся расчётным способом, что в разы дороже. Так, потребление могут оценить исходя из пропускной способности трубопровода по максимальному напору 24 ч в сутки, – пояснил начальник дирекции Роман Бейсенов. – Кроме того, может быть наложен штраф за пользование ресурсами без согласования. В таком случае затраты возрастут многократно».

*Источник: gudok.ru, 11.09.2025*

### **В депо Омск освоили изготовление запчастей для электричек на 3D-принтере**

В моторвагонном депо «Омск» освоили изготовление запчастей для электропоездов на 3D-принтере.

3D-принтер имеет ширину в полметра, при этом заменяет цех по изготовлению небольших деталей для подвижного состава.

Отмечается, что принтер работает по технологии SLA, это стереолитография на фотополимерной смоле. Под дном ванночки расположен ультрафиолетовый дисплей. Он показывает изображение первого слоя будущей детали. Платформа опускается, оставляя зазор в доли миллиметра, чтобы дать смоле заполнить образовавшееся пространство. В тех местах, где смола попадает под ультрафиолетовый свет, она мгновенно твердеет и прилипает

к платформе. Потом процесс повторяется. Так, слой за слоем, деталь приобретает свою форму.

Для печати детали сначала необходимо создать её цифровую 3D-модель с помощью компьютерной программы. После печати модель проверяют на соответствие размерам, при необходимости вносят коррективы. Периодически нужно дорабатывать цифровую модель в программе. Из-за этого на печать деталей может уйти две-три попытки.

«За прошлый год на принтере напечатаны сотни деталей. Каждая из них – это сэкономленные тысячи рублей, а также дни или месяцы ожидания поставки. Так что принтер, который стоит около 60-70 тысяч рублей, окупился довольно быстро», – рассказала главный инженер моторвагонного депо Омск Марина Короткова.

*Источник: techzd.ru, 11.09.2025*

### **Обеспечение усталостной прочности соединительных балок четырехосных тележек многоосных грузовых вагонов**

Из опыта эксплуатации многоосных вагонов, имеющих в своей конструкции четырехосные тележки, известно, что большинство отказов в эксплуатации приходится на соединительные балки. В статье ученых Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I объектом исследования 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.

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: Вестник ВНИИЖТ. 2025. Том 84 (№2). – с. 104-112*

### **Валидация конечно-элементной модели клеммы узла промежуточного рельсового скрепления**

В статье учеными Российского университета транспорта (МИИТ) и Инжинирингового Центра железнодорожного транспорта (АО «ИЦЖТ») рассмотрен вопрос валидации и верификации конечно-элементной модели упругой клеммы узла промежуточного рельсового скрепления. Проведение валидации и верификации производится с целью получения модели клеммы, позволяющей с достаточной степенью точности проводить оценку напряженно-деформированного состояния клеммы для заданных случаев нагружения. Достоверные результаты расчетов существенно сокращают вероятность несоответствия показателей жесткости и прочности проектным характеристикам.

Материалы и методы. В качестве исследуемой клеммы была выбрана упругая клемма ЦП369.102. Разработка ее конечно-элементной модели проведена с учетом реальной геометрии изделия, полученной с помощью 3D-сканирования, и упруго-пластической модели материала. При проведении верификации конечно-элементной модели проведен анализ сеточной сходимости, анализ качества конечных элементов и сравнение с результатами аналитического расчета. Валидация проводилась путем сравнения результатов натурального и виртуального экспериментов по двум параметрам: жесткость клеммы в зоне давления на концевые участки и напряжения на боковых участках клеммы. В качестве метода измерения напряжений для натурального эксперимента выбран метод тензометрии.

Результаты. Полученные результаты показали приемлемую сходимость между натурным и виртуальным экспериментами для параметра жесткости клеммы в зоне давления на концевые участки, и погрешность между натурным и виртуальным экспериментом составила 4%, для напряжения на боковых

участках клеммы – от 8,3 до 15,4%. Данные показатели свидетельствуют о достаточной точности разработанной модели.

**Заключение.** Предложены и обсуждены возможные причины расхождения результатов по параметру напряжения. Запланированы дальнейшие исследования для повышения точности разработанной конечно-элементной модели, направленные на оценку чувствительности тензорезисторов к поперечным и касательным деформациям. Валидация конечно-элементной модели подтвердила ее пригодность для использования в инженерных расчетах при проектировании клемм, разработке на ее основании методик испытаний клемм и других научных изысканиях.

*Источник: Вестник ВНИИЖТ. 2025. Том 84 (№2). с. 113-125*

### **Использование входного сопротивления путевого участка для позиционирования подвижной единицы**

Подготовка участка пути к движению поездов является ключевым фактором обеспечения безопасности. Существующие системы позиционирования подвижного состава обладают ограничениями: либо не контролируют целостность рельсовой линии, либо имеют низкую точность определения местоположения.

В статье учеными Омского государственного университета путей сообщения проведено моделирование изменения входного сопротивления участка железнодорожного пути в различных условиях. Для этого использовалась среда Spyder с открытым исходным кодом для языка Python. Получены зависимости составляющих входного сопротивления от местоположения подвижной единицы и сопротивления изоляции рельсовой линии в конкретной ситуации. Результаты моделирования свидетельствуют о перспективности использования значения комплексного входного сопротивления для определения состояния путевого участка и точного позиционирования подвижной единицы.

*Источник: Автоматика, связь, информатика. – 2025. – № 9. – с. 15-17*

### **Развитие мониторинга АСУ «Экспресс» НП**

Современные информационные системы строятся по модульному принципу, легко масштабируются, но в то же время сложны и требуют постоянного контроля. Чем сложнее система, тем больше необходим контроль

ее состояния. Лучший способ контроля – мониторинг. Причем предусматривать его целесообразно на этапе проектирования. Это позволит наиболее органично встроить мониторинг в систему и оптимально распределить ресурсы (что важно, так как мониторинг все-таки потребляет часть ресурсов).

О новых аспектах развития мониторинга для АСУ «Экспресс» НП рассказывается в этой статье учеными АО «ВНИИЖТ».

*Источник: Автоматика, связь, информатика. – 2025. – № 9. – с. 30-31*

### **Мониторинг инфраструктуры на основе искусственного интеллекта**

В статье учеными Донецкого института железнодорожного транспорта представлена система автоматизированного мониторинга железнодорожной инфраструктуры, основанная на применении искусственного интеллекта и современных технологий обработки изображений. Система предназначена для раннего обнаружения потенциальных угроз, таких как несанкционированный доступ к объектам, хищения и аварийные ситуации, в том числе на железнодорожных переездах. Разработанная система использует высокопроизводительные микрокомпьютеры с нейропроцессорными ускорителями и обученные нейронные сети для детектирования, классификации объектов и анализа их поведения.

Результаты испытаний подтвердили высокую эффективность системы в реальных условиях эксплуатации, что способствует повышению уровня безопасности и надежности железнодорожного транспорта.

*Источник: Автоматика, связь, информатика. – 2025. – № 9. – с. 32-34*

### **Оценка эффективности нормирования характеристик локомотивных приемных катушек**

В статье специалистами ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» приводится методология исследования, выполненного для оценки эффективности нормирования эксплуатационных характеристик локомотивных приемных катушек автоматической локомотивной сигнализации. Даны прямые, косвенные и внеэкономические эффектообразующие факторы, а также иные потенциальные выгоды, в конечном итоге отражающиеся в эффекте экономическом.

*Источник: Экономика железных дорог. – 2025. – №8. – с. 32-40*

**Экономическая оценка эффективности капитального ремонта объектов комплекса инфраструктуры железнодорожного транспорта (на примере дистанции пути дирекции инфраструктуры)**

В статье учеными Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС) представлены результаты анализа изменения количественных показателей динамики капитального ремонта объектов комплекса инфраструктуры железнодорожного транспорта. Дана экономическая оценка бюджета производства на основе современных теоретических подходов и базовых принципов оценки эффективности и анализа производственной деятельности структурного подразделения – дистанции пути дирекции инфраструктуры железнодорожной корпорации для поиска резервов экономического роста и развития.

*Источник: Экономика железных дорог. – 2025. – №8. – с. 41-52*