



МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ПУБЛИКАЦИИ В СМИ ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№7/АПРЕЛЬ 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Заглянуть в будущее РЖД.	
Интервью начальника Департамента технической политики В. Андреева.....	3
Создание виртуального датчика для моделирования систем инерциальной навигации	7
Совершенствование системы технического обслуживания пути	7
Сравнение мировых практик и перспективы внедрения инструментов логистики поездок с использованием цифровых платформ мобильности на пассажирском транспорте	8

Заглянуть в будущее РЖД. Интервью начальника Департамента технической политики В. Андреева

Холдинг «РЖД» находится в авангарде научно-технического развития страны. Наш разговор – о проектах, определяющих перспективы железнодорожной отрасли России.

Довести до совершенства

– Владимир Евгеньевич, страна готовится к началу строительства первой ВСМ Москва – Санкт-Петербург. Известно, что её инфраструктура и подвижной состав будут изготавливаться по разработкам Инжинирингового центра железнодорожного транспорта (ИЦЖТ). На каком этапе сейчас находятся работы?

– Инжиниринговый центр, безусловно, ключевой создатель технических решений по высокоскоростному подвижному составу. Мы прошли все стадии определения облика будущего поезда (как с технической стороны, так и в части дизайна) и сегодня находимся на этапе составления рабочей конструкторской документации, в соответствии с которой будет вестись сборка поездов на стапелях «Уральских локомотивов» в Верхней Пышме. Текущая работа идёт по графику, проектируются кузов, тележки, тяговая и тормозная системы.

По компонентам инфраструктуры во II квартале года будет готова вся техническая документация по контактной сети КС-400, элементам конструкции верхнего строения пути, системе управления и обеспечения безопасности движения поездов, а также широкополосной цифровой системе технологической радиосвязи. Необходимо сказать, что принятию оптимальных конструкторских решений предшествует большой объём расчётов и моделирования, которые сегодня проводятся с применением самых современных программных средств визуализации и математических вычислений.

– *Какие элементы инфраструктуры и поезда уже есть в «железе»?*

– В этом году произведут много опытных образцов как по поезду, так и по инфраструктуре, планируется масштабная работа приёмочных комиссий с участием экспертов департамента и наших коллег. На Экспериментальном кольце АО «ВНИИЖТ» в Щербинке создаются элементы испытательного полигона по контактной сети, объектам пути. Специалисты АО «НИИАС» создали и аттестовали стенд полунатурного моделирования для разработки программного обеспечения системы управления движением поездов на ВСМ.

Из крупных узлов следует отметить готовность первой рамы немоторной тележки высокоскоростного электропоезда. В АО «ВНИКТИ» уже начался

комплекс испытаний, которые будут проводиться вплоть до её разрушения. Раму моторной тележки изготовят в июле этого года.

Челябинский завод АО «Русские электрические двигатели» создал первый опытный образец электродвигателя, провёл пробные испытания, необходимые для оценки возможностей испытательного стенда и проверки расчётных параметров. До конца апреля планируется сделать четыре опытных образца двигателей для проведения приёмочных и сертификационных испытаний, намеченных на октябрь текущего года.

– Что было самым сложным в создании конструкции электропоезда для ВСМ?

– Для создания высокоскоростного электропоезда и его составных частей приоритетно привлекаются отечественные компании. В проекте задействованы десятки различных крупных и малых производителей и поставщиков со всех регионов страны. Из-за отсутствия готовых решений зачастую приходится начинать разработку новых изделий и технологических процессов, позволяющих выйти на требуемые параметры. Это длительный и сложный путь. С целью минимизации таких рисков на сегодняшний день для всех ключевых систем и компонентов определён как минимум один поставщик.

Важнейшие решения, без которых реализация проекта высокоскоростного электропоезда будет невозможна, связаны в первую очередь с разработкой тяговой и тормозной систем, а также системы обеспечения безопасности. В целом можно сказать, что нам предстоит большой объём испытаний и доработок. Необходимо довести до совершенства конструкции и обеспечить их полную совместимость с нашей инфраструктурой и внешними ресурсами (связью, энергетикой) при безусловной безопасности перевозок.

– В прошлом году владельцем крупного пакета акций АО «ИЦ ЖТ» стало правительство Москвы. Как это отражается на работе центра?

– Правительство Москвы стало акционером АО «ИЦ ЖТ» в контексте реализации проекта ВСМ Москва – Санкт-Петербург. Это знаковый момент в оценке роли инжиниринга в подобных наукоёмких и технологически сложных разработках.

Сегодня в Центре сформированы стабильные команды из уникальных специалистов по многим прогрессивным направлениям развития техники и технологий. Поэтому участие правительства Москвы не только создаёт долгосрочные перспективы научно-технического партнёрства с государственными структурами, но и открывает новые возможности по ускоренному и продуктивному продвижению новых проектов. Особенно это касается задач, связанных с развитием российских мегаполисов и крупнейших городских агломераций.

Хорошие результаты

– На январском заседании Научно-технического совета ОАО «РЖД» говорилось о завершении создания конструкции пути, обеспечивающего наработку 2,5 млрд т брутто пропущенного тоннажа и технологий по его содержанию. Как удалось добиться положительного результата в довольно сжатые сроки (проект стартовал в конце 2020 г.)?

– Проект действительно является комплексным, сложным и наукоёмким. Основным разработчиком выступает АО «ИЦ ЖТ», в поддержку которого привлечены ведущие российские центры компетенций по направлениям, профильные научные организации и вузы, производители и создатели элементов и конструкций верхнего строения пути. Однако за счёт чёткого понимания задачи и постоянного контроля за продвижением работ нам удалось выстроить последовательную и скоординированную систему взаимодействия всех участников. Нельзя не отметить поддержку со стороны руководства Центральной дирекции инфраструктуры в ресурсном и логистическом обеспечении. Поэтому удалось своевременно уложить опытный участок протяжённостью 2,6 км на Красноярской дороге, на котором стала осуществляться наработка пропущенного тоннажа.

– С 2021 г. началось комплексное исследование системы «колесо – рельс». Каких результатов удалось добиться?

– Рост объёмных показателей железнодорожных перевозок, широкое распространение вагонов с осевой нагрузкой 25 тс, повышение стандартных масс поездов до 7100 т и другие эксплуатационные факторы повлекли за собой повышение интенсивности воздействия на путевую инфраструктуру. Поэтому приняли решение на современном уровне изучить нюансы этой проблематики.

С привлечением институтов холдинга «РЖД» и транспортных вузов проведены исследования влияния технического состояния и конструкции верхнего строения пути и подвижного состава на силовое взаимодействие и интенсивность износа рельсов и колёс. Проанализировано воздействие более 50 факторов, определяющих силовое нагружение в контакте. На основе полученных данных создана предиктивная модель системы «колесо – рельс» (цифровая платформа «Нейроэксперт»), позволяющая расширить возможности прогнозных моделей и цифровых двойников путевой инфраструктуры, разрабатываемых в рамках цифровой трансформации компании, для перехода на обслуживание пути по прогнозу его фактического состояния.

В настоящий момент проводится технико-экономический расчёт эффекта от предложенных мероприятий.

Добавлю, что в ходе работы получили ряд дополнительных важных результатов, учтённых в нормативных документах. Например, актуализированы допускаемые скорости движения по рельсам с боковым износом, создана

референтная методика определения боковых сил, действующих на путь, получена необходимая база для введения новых норм воздействия на путь при реализации тяжеловесного движения.

Синергетический эффект

– Работа над крупными проектами предполагает активизацию целого ряда направлений, разработки по которым входят в единый комплекс и вместе с тем имеют собственные перспективы. Назовите несколько примеров такого «побочного эффекта» больших исследований.

– Я бы не назвал этот эффект побочным. Это скорее синергетический эффект, когда ключевая задача ускоряет решение множества сопутствующих вопросов. Например, проектирование контактной сети КС-400 для ВСМ потребовало создать математическую модель, цифровой двойник будущей системы электроснабжения высокоскоростной магистрали. Однако с её помощью и существующая инфраструктура сетей тягового электроснабжения, используя разработанные алгоритмы и библиотеку цифровых моделей компонентов контактной подвески, опор и других узлов, может моделироваться в любых, в том числе предельных и экстремальных условиях, находить резервы для улучшения конструкции, устранять конструктивные дефекты во взаимодействии с производителями. Кроме того, понимание реального поведения объектов на основе верифицированных средств математического моделирования позволяет более точно формировать технические требования и задания на новые разработки.

– *Какие значимые проекты и исследования внесены в план научно-технического развития (НТР) компании в этом году?*

– План НТР – инструмент для решения различных задач, как оперативных, так и долгосрочных. Заявки на выполнение научно-технических работ по возникающим вопросам, например моделированию эксплуатационной обстановки или внешних воздействий на инфраструктуру, поступают в департамент непрерывно. В план также включаются системные работы, обеспечивающие развитие нормативной базы, стандартизацию, поисковые исследования по инфраструктуре и подвижному составу, перспективным материалам и технологиям.

Что касается главных проектов, отмечу открытый в плане НТР на 2025 г. новый вектор развития, направленный на выработку комплекса стандартов для ВСМ Москва – Санкт-Петербург. Всесторонние испытания и нормативное закрепление передовых технических решений будут служить основой создания надёжной и безопасной в эксплуатации железнодорожной техники.

Источник: gudok.ru, 01.04.2025

Создание виртуального датчика для моделирования систем инерциальной навигации

Определение параметров пространственной ориентации объектов представляет собой актуальную проблему и имеет важнейшее значение для различных отраслей науки и техники. В большинстве случаев это осуществляется с помощью информационно-измерительных систем, измеряющих положение, ориентацию и параметры движения управляемого объекта. Мобильные робототехнические системы широко используют методы инерциальной навигации. Отладка таких систем обычно требует создания испытательного стенда и экспериментального тестирования разработанных решений инерциальной навигации. Сократить временные и финансовые затраты при проектировании и разработке систем, использующих инерциальную навигацию, возможно, если большую часть экспериментов и проверок выполнять на основе математической модели. Поэтому, методы построения виртуальных датчиков для моделирования пространственного движения робототехнических систем представляют интерес, как и практическое применение таких датчиков при исследовании робототехнических систем. Статья посвящена решению задач создания виртуального датчика для инерциальной навигации, содержащего трехкоординатные акселерометры и гироскопы в среде моделирования CoppeliaSim. Выполнена проверка работы такого датчика в тестовых примерах с линейными и вращательными перемещениями, оценены ошибки определения таким датчиком ускорений и угловых скоростей.

Источник: Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2025. – № 3. – с. 125-135

Совершенствование системы технического обслуживания пути

Ученые анализируют организацию технического обслуживания пути на линиях с высокой плотностью поездопотока и предлагают меры для увеличения межремонтных периодов и оздоровления пути на широком полигоне с минимальным воздействием на перевозочный процесс.

Источник: Путь и путевое хозяйство. – 2025. – № 4. – с. 6-9

Сравнение мировых практик и перспективы внедрения инструментов логистики поездок с использованием цифровых платформ мобильности на пассажирском транспорте

В статье проводится сравнительный анализ мировых практик внедрения транспортно-логистических цифровых платформ на пассажирском транспорте, в частности концепции «Мобильность как услуга». Рассматриваются ее ключевые характеристики, уровни развития, примеры реализации в различных городах мира, а также соответствие предоставляемого сервиса потребностям пользователей.

Источник: Экономика железных дорог. 2025 – № 3. – с. 14-23