РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Научно-техническая библиотека

Дайджест перспективные технологии развития отрасли железнодорожного транспорта

I КВАРТАЛ 2023

Ростов-на-Дону

Составитель: главный библиотекарь НТБ О.П. Сокирка

Оглавление

По восточной ветке МТК Север – Юг 6
ТЛЦ «Уральский» набирает обороты 6
Новый мультимодальный сервис 7
Новый отечественный контейнер 8
Инновационная технология термометаллоплакирования 9
На отечественной базе 10
Характеристики подтверждены 11
На железных дорогах Венгрии началась эксплуатация гибридной тяговой техники 12
На железных дорогах Франции планируется начать опытную коммерческую эксплуатацию гибридного поезда 13
На всей сети железных дорог Индии к 2028 г. планируется внедрить отечественную систему предотвращения столкновений поездов Kavach ... 14
Сертифицирован новый вагон 15
Создается высокопроизводительный комплекс 16
Зерновозы мосрегионтрансу 16
Определение температурных напряжений в рельсовых плетях с помощью ультразвуковой тензометрии 17
Цифровой мониторинг пути в Норвегии 19
Эксплуатация рельсовых скреплений на сети и новые разработки 20
Результаты испытаний рельсов категории ДТ400ИК 22
Повышение качества ультразвукового контроля болтовых стыков мобильными средствами 23
«Транспорт России» 26
Разработка автоматического управления маневровым локомотивом 26
Трансмашхолдинг создает новый электропоезд на отечественной технологической базе 29
Обзор применения солнечной энергетики на железнодорожном транспорте 31
Перспективы развития тепловозной тяги в России 37
Электропоезд «Иволга 3.0» и маневровый тепловоз ТЭМ23. «Приоритет-2022» 40

Новый магистральный тепловоз 3ТЭ28 завершил опытный пробег 42
КСК начинает выпуск отечественных тяговых преобразователей для электровозов 43
Особенности конструкции асинхронного тягового электродвигателя ДТА-200т 44
Лубрикация в локомотивном хозяйстве: прошлое, настоящее, перспективы 45
Создан отечественный асинхронный тяговый двигатель для электропоездов «Иволга 3.0» 47
Трансмашхолдинг получил право выпускать новейший маневровый тепловоз ТЭМ23 48
Интеллектуальная комплексная система управления перевозочным процессом 49
Создание цифрового двойника инфраструктуры связи на российском стеке 52
Автономное движение - отечественный и зарубежный опыт 56
Система безопасной посадки и высадки пассажиров для беспилотного движения 61
Цифровизация на марше 64
Создание технологии Rail Direct Air Capture для улавливания углекислого газа из воздуха 68
Компания Ponti Design Studio представила концептуальный дизайн электрического двухэтажного трамвая 69
Система контроля и информирования локомотивных бригад о занятости переезда 69
Нормативное состояние инфраструктуры 70
Самый быстрый высокоскоростной поезд в Корее EMU-320 73
Компания Mitsubishi Electric разрабатывает новую систему тягового привода SynTRACS 73
Проектирование нового push-pull поезда Airo от Siemens Mobility 74
Прогиб рельса под поездной нагрузкой при безбалластной конструкции пути 75
В первый коммерческий рейс отправились два новых поезда Stadler 76
Первая линия квантовой связи в России 77

Исторические железнодорожные маршруты Индии станут полностью экологичными 77
Компания Woojin Industrial Systems представила прототип водородного поезда 78
В США завершены испытания автоматической крышки загрузочного люка вагона-хоппера 78
DB внедряет систему заполненности вагонов региональных поездов 79
Экономическая оценка развития инфраструктуры для железнодорожных пассажирских перевозок 79
Разгон, торможение и рекуперация энергии движения магнитолевитационного транспорта 81
Siemens и Alstom разработают концепцию нового высокоскоростного поезда для DB 82
Роль инновационных технологий скоростного движения железнодорожного транспорта в инфраструктурном развитии регионов 83
В Германии готовятся к переводу маневровых тепловозов на водородное топливо 86
Инновации железнодорожной отрасли 87
Поезд Mireo Plus H на водородном топливе 89
Британские пассажирские поезда оснащают системами мониторинга инфраструктуры 92
DB: проект распознавания объектов по данным аэрофотосъемки 93
SIL4 Cloud - облачная ИТ-платформа для ответственных приложений 93
Платформа CTM испытана на рекордной скорости 94
Проект safe.trAIn: подтверждение функциональной безопасности беспилотного управления поездом 95
Развитие мультимодальных пассажирских перевозок 96
Железнодорожный транспорт в роли участника 5 PL обслуживания грузоотправителей 97
Результаты пилотной эксплуатации хопперов сочлененного типа 98
Развитие инновационного вагоностроения: проблемы и пути решения 99
К 2050 году ОАО «РЖД» может стать лидером транспортного рынка 102
Победители акселератора РЖД готовятся внедрять проекты 105
Традиционные и перспективные системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава 109

Цистерны для Роскосмоса 110
Модернизация сети технологической связи на объектах железнодорожного транспорта с использованием технологии PON 111
Пассажирские поезда на водородном топливе запустили в Китае 112
BIM-технологии нужны железнодорожной отрасли 113
РЖД представит новые сервисы в сфере грузовых перевозок 117
НИИАС запатентовал систему автопозиционирования подвижного состава 120
RFID-технология как ускоритель цифровизации на железной дороге 120
Алюминий ищет большего применения в железнодорожной отрасли 124
Новая конструкция затвора сливного устройства вагонов-цистерн 125

По восточной ветке МТК Север – Юг

АО «РЖД Логистика» организовало новый контейнерный сервис по восточной ветке международного транспортного коридора Север - Юг.

В конце октября в рамках нового сервиса со станции Чехов Московской железной дороги был отправлен первый регулярный контейнерный поезд. Пройдя по железным дорогам России, Казахстана, Туркменистана и Ирана, он прибыл в порт Бендер-Аббас, где контейнеры были перегружены на судно и проследовали морем в пункты назначения. На обратном пути поезд доставил грузы в Российскую Федерацию. В планах АО «РЖД Логистика» обеспечить отправление контейнерных поездов раз в месяц с последующим увеличением частоты перевозок. Потенциальная грузовая база для нового сервиса представлена многими номенклатурами грузов. Уже разработаны варианты транспортировки по восточной ветке МТК Север - Юг скоропортящейся продукции, навалочных грузов, в том числе удобрений, топлива. Обеспечить регулярные отправки по маршруту поможет растущий спрос со стороны как российских, так и зарубежных грузоотправителей.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482607

ТЛЦ «Уральский» набирает обороты

В начале ноября в Екатеринбурге был дан старт регулярному движению поездов от станции Аппаратная по железнодорожному пути, примыкающему к новому транспортно-логистическому центру «Уральский».

Ядром центра является контейнерный терминал мощностью 300 тыс. ДФЭ в год с развитой железнодорожной инфраструктурой, способной обеспечить одновременное обслуживание нескольких полносоставных контейнерных поездов (71 условный вагон).

Проект предполагает внедрение современных технологий переработки и складирования грузов (в первую очередь, контейнерных), а также

синхронизацию работы различных видов транспорта. В перспективе транспортно-логистическая инфраструктура станции Аппаратная может стать удобным центром распределения контейнерных грузов по регионам Уральского федерального округа, а также Сибири и Поволжья, использоваться для обеспечения перевозок по международному транспортному коридору Север - Юг. В настоящее время специалистами Свердловской железной дороги разработаны около 60 направлений курсирования ускоренных контейнерных поездов, формирование которых будет организовано и на обновленной инфраструктуре станции Аппаратная, а также на производственных мощностях нового ТЛЦ «Уральский». Еще почти 20 возможных направлений, в том числе в международном сообщении, находятся в проработке.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482607

Новый мультимодальный сервис

АО «РЖД Бизнес Актив» совместно с АО «Терминал Астафьева» организовали новый мультимодальный сервис.

Сервис ориентирован на доставку грузов из китайских портов Рижао и Тайсанг в Санкт-Петербург и Москву, а также на перевозку в обратном направлении экспортных грузов, в частности пиломатериалов, изготавливаемых на предприятиях Северо-Западного региона России.

Первый контейнерный поезд в рамках указанного сервиса доставил из Китая в Санкт-Петербург бумагу и картон. Продукция китайских грузоотправителей сначала прибыла из китайского порта Рижао в порт Находка, а затем после перевалки и таможенного оформления на территории

АО «Терминал Астафьева» была отправлена в составе контейнерного поезда на станцию Шушары Октябрьской железной дороги.

Организация нового сервиса стала возможной благодаря договоренностям, достигнутым на прошедшем в сентябре Восточном экономическом форуме, в ходе которого АО «РЖД Бизнес Актив» и АО «Терминал Астафьева» заключили меморандум о развитии контейнерных перевозок во внутрироссийском и международном сообщениях. Документ предусматривает взаимодействие при организации мультимодальных сервисов с использованием инфраструктуры терминала в бухте Находка. Как считают в компаниях, совместные компетенции специалистов и имеющиеся логистические возможности позволят партнерам максимально эффективно развивать перевозки, а клиентам получать сервис мирового уровня. Поставлена задача выйти на регулярные отправки до пяти контейнерных составов ежемесячно с последующим увеличением частоты курсирования контейнерных экспрессов.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482607

Новый отечественный контейнер

На Красноярской железной дороге в октябре была осуществлена первая опытная отправка груза в отечественных контейнерах типа open top.

Экспериментальный поезд состоял из пяти фитинговых платформ с десятью двадцатифутовыми контейнерами, каждый из которых был загружен 32 т концентрата цветной руды.

Груз перевозился в одноразовой мягкой таре - бигбэгах, защищающих его от распыления и увлажнения.

Грузоотправителем выступила китайская компания «Лунсин», которая ведет добычу цветных металлов в Республике Тыва.

Ранее для транспортировки такой продукции использовались подобные контейнеры исключительно зарубежного, в основном китайского, производства. В текущем году их изготовление наладили в Хакасии. Разработка новой модели двадцатифутового контейнера типа open top велась центром РМ Рейл Инжиниринг. В процессе реализации проекта был спроектирован и изготовлен универсальный стенд для выпуска контейнеров типа open top, который может использоваться и при изготовлении других специализированных моделей, отличающихся от серийных универсальных контейнеров. Конструкция нового контейнера соответствует всем требованиям Российского морского регистра, технико-эксплуатационные характеристики отвечают запросам потребителя. Изготавливают контейнеры из российских материалов и комплектующих на входящем в компанию РМ Рейл заводе РМ Рейл Абаканвагонмаш. Там же налажен серийный выпуск тентов для морских и железнодорожных контейнерных перевозок, созданы опытные отечественные образцы многих комплектующих.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482607

Инновационная технология термометаллоплакирования

Авторы: Шаповалов В.В., Щербак П.Н., Харламов П.В., Корниенко Р.А., Фейзов Э.Э.

Одним из основных факторов успешного освоения растущих объемов перевозок является повышение силы тяги локомотива. Физически она образуется в результате взаимодействия колеса локомотива с рельсом при приложении вращающего момента, создаваемого тяговым электродвигателем.

Сила трения в этом тандеме обеспечивает и одновременно ограничивает силу, с которой локомотив может тянуть состав, - одну из важнейших его характеристик.

Проведенные научно-исследовательские работы в области динамики контактного взаимодействия фрикционных поверхностей колеса и рельса показали, что повысить величину и стабильность тягового усилия локомотивов, снизить интенсивность износа поверхностей катания рельсов и колес, а также шумовое воздействие на окружающую среду можно путем применения термометаллоплакирования (ТМП) - инновационной технологии модифицирования поверхности катания колесных пар локомотивов (Патент РФ № RU 2740465, Патент РФ № RU 2750585).

Приведенные результаты лабораторных и стендовых испытаний позволяют сделать вывод о том, что при установке на тяговом подвижном составе оборудования для реализации технологии термометаллоплакирования поверхностей катания и гребнерельсосмазывания обеспечивается возможность снижения шума при контактировании колес и рельсов, регулирования силы сцепления в их контакте, снижения интенсивности изнашивания гребней колес, уровня контактно-усталостных повреждений и, соответственно, увеличения их ресурса при эксплуатации.

Все это стало основанием для принятия решения о проведении эксплуатационных испытаний технологии ТМП на электропоездах серии ЭС1 «Ласточка» на полигоне Северо-Кавказской железной дороги.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482615

На отечественной базе

Демиховский машиностроительный завод (ДМЗ, входит в АО «Трансмашхолдинг (ТМХ)) начал изготовление электропоезда ЭП2ДМ, в котором предусмотрено максимальное использование отечественной компонентной базы.

К созданию поезда новой модели привлечены более 80 предприятий из разных регионов России. Его конструкция разработана в партнерстве с Национальным центром промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ с учетом пожеланий пассажиров и компаний-перевозчиков. По сравнению с серийно выпускаемым электропоездом постоянного тока ЭП2М основным изменениям подверглись экстерьерные и интерьерные решения, на которые в первую очередь обращает внимание пассажир. Для нового поезда были переработаны форма маски головного вагона и ключевые элементы интерьера. Кабина машиниста аэродинамической формы исключает несанкционированный доступ посторонних лиц на лобовую часть и крышу поезда. Усовершенствована эргономика пассажирских диванов, за счет которой получено дополнительное свободное пространство между пассажирами при их встречной посадке. Как и в электропоездах серии ЭП2Д,

в головных вагонах нового поезда созданы все условия для проезда пассажиров с ограниченными возможностями.

В электропоезде ЭП2ДМ предусмотрена интеллектуальная система видеонаблюдения с функцией отслеживания динамики пассажиропотока. Информация о маршруте следования поезда, температурном режиме и другие сведения будут транслироваться на ЖК-мониторы, расположенные в пассажирских салонах.

С технической точки зрения ключевой особенностью нового подвижного состава является разработанный ТМХ комплект электрооборудования, модульная конструкция которого обеспечивает максимальную ремонтопригодность. В настоящее время специалисты ДМЗ приступили к сборке первого опытного состава ЭП2ДМ.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482616

Характеристики подтверждены

Инновационный рельсоукладочный комплекс РУ-700, созданный АО «Тулажелдормаш» (входит в Группу ПТК), успешно прошел испытания.

В ходе испытаний, проводившихся на путевой машинной станции № 55 (ПМС-55, г. Тула), комплекс подтвердил заявленные характеристики при автоматизированной смене рельсовых плетей, показав высокую производительность - 700 м/ч. РУ-700 - путевая машина, не имеющая аналогов в мире. По сравнению с предшествующими моделями она позволяет на 21% снизить стоимость работ и на 82% увеличить их годовой объем. Уменьшение эксплуатационных затрат и повышение производительности обеспечиваются благодаря использованию новой технологии смены рельсовых плетей бесстыкового пути с вводом их в оптимальный температурный интервал закрепления. Наличие таких комплексов позволит снизить число путевых

машин, участвующих в традиционной технологической цепочке, и увеличить выработку во время «окна».

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482616

На железных дорогах Венгрии началась эксплуатация гибридной тяговой техники

Венгерский оператор грузовых перевозок Rail Cargo Hungaria - дочернее предприятие Федеральных железных дорог Австрии в настоящее время для выполнения маневровых работ использует тепловозы, принадлежащие национальному оператору пассажирских перевозок MAN-Star. В 2019 г. Rail Cargo Hungaria подписал контракт с китайской компанией CRRC ZELC на поставку в Венгрию двух маневровых и двух магистральных (мощностью 5,6 МВт) электровозов с гибридной силовой установкой, питающейся от контактной сети и литий-титановых аккумуляторных батарей. Оператор намерен арендовать их в течение первых четырех лет эксплуатации, а затем продлить аренду или выкупить локомотивы, разработка и строительство которых осуществляются за счет поставщика.

Маневровый локомотив с гибридной силовой установкой постройки CRRC ZELC для оператора Rail Cargo Hungaria

В середине прошлого года первый локомотив - маневровый - поступил на железные дороги Венгрии для испытаний, сертификации и получения доступа к эксплуатации. Он имеет массу 74 т, мощность 850 кВт при работе от контактной сети и 350 кВт - при питании от аккумуляторных батарей. В аккумуляторном режиме локомотив может везти состав массой 800 т в течение 85 мин с максимальной скоростью 20 км/ч. Местом его постоянной эксплуатации станут маневровые районы станций и промышленные площадки. Техническое обслуживание гибридных локомотивов будет осуществлять компания CRRC ZELC.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/37142?view=doc&id=1491199

На железных дорогах Франции планируется начать опытную коммерческую эксплуатацию гибридного поезда

Поезд, который может работать от контактной сети, дизеля и аккумуляторных батарей, создан в рамках совместного проекта компании Alstom и французского оператора пассажирских перевозок SNCF Voyageurs на базе поезда Regiolis. Проектом преследовалась цель уменьшить выбросы вредных веществ и сократить потребление энергии за счет переоборудования парка дизель-поездов без внесения изменений в существующую инфраструктуру. Первый гибридный поезд был оборудован в начале прошлого года на предприятии в Рейшсхоффане после успешной апробации системы аккумулирования энергии, выделяющейся при торможении поезда. Половина установленных на поезде Regiolis дизельных двигателей была заменена накопителями энергии на основе литий-ионных батарей. Как показали испытания, модернизированный поезд может проходить до 20 км без использования дизеля при практически нулевом уровне выброса соединений углерода, что особенно важно при движении в городских агломерациях.

Первый во Франции гибридный поезд предназначен для регионов Окситания, Гранд- Эст, Новая Аквитания и Центр - Долина Луары. Во втором квартале 2023 г. планируется запустить экологичные экспрессы в опытную коммерческую эксплуатацию в целях оценки целесообразности дальнейшего переоборудования парка поездов Regiolis в гибридный подвижной состав.

Гибридный поезд на базе Regiolis

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482611

На всей сети железных дорог Индии к 2028 г. планируется внедрить отечественную систему предотвращения столкновений поездов Kavach

Индийская система Kavach создавалась как более экономичная альтернатива европейской системе управления движением поездов ETCS уровня 2. Она реализует функцию автоматической остановки поезда при обнаружении подвижного состава на том же пути или при проезде запрещающего сигнала. В состав системы входит напольное, бортовое и станционное оборудование. В качестве напольного оборудования используются приемоответчики RFID, работающие в радиочастотном диапазоне (полоса 865-867 МГц). Они устанавливаются на перегонах, участках приближения к сигналам и переездам, на станционных путях и в районе стрелочных переводов и служат для определения бортовым устройством местонахождения, скорости и направления движения подвижного состава. Бортовая аппаратура расшифровывает данные, получаемые от напольных датчиков, обрабатывает информацию, поступающую от станционных устройств системы (разрешение на движение и другие команды), и приводит в действие тормозную систему поезда при проезде запрещающего сигнала и в случае возможного столкновения с другим подвижным составом. Система Kavach, созданная организацией по исследованию, проектированию и стандартизации (PDSO) железных дорог Индии в сотрудничестве с местными компаниями Medha Servo Drives, HBL Power Systems и Kernex Microsystems, сертифицирована по высшему уровню безопасности SIL4. Первым местом ее внедрения стала железная дорога South Central протяженностью около 1100 км. В ближайшее время предполагается оснастить такой системой до 2 тыс. км других линий, а в дальнейшем ежегодно оборудовать системой Kavach 4 тыс. км железных дорог.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/37142?view=doc&id=1491199

Сертифицирован новый вагон

Компания РМ Рейл, один из ведущих производителей грузового подвижного состава в России, сертифицировала вагон для перевозки технического углерода.

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС) получен на вагон-хоппер для перевозки технического углерода модели 25-1236. Грузоподъемность вагона - 67 т (+7 т в сравнении с аналогичными моделями), объем кузова - не менее 150 м(3) (+3 м(3)), срок службы - 32 года. Вагон оборудован двенадцатью загрузочными и восемью разгрузочными люками. Механизм разгрузки оснащен дисковыми поворотными затворами. Выгрузка продукта производится в межрельсовое пространство. Габаритные размеры загрузочных и разгрузочных люков и их расположение на вагоне такие же, как у люков ранее выпускавшихся аналогичных моделей вагонов, поэтому эксплуатация новых хопперов не потребует переналадки существующей инфраструктуры в местах погрузки и выгрузки.

Заказчиком вагона-хоппера выступил производитель технического углерода, который планирует нарастить собственный парк за счет вагонов с увеличенными объемом кузова и грузоподъемностью. Специалисты инжинирингового центра компании РМ Рейл реализовали все пожелания клиента, создав надежный, эффективный в эксплуатации вагон с улучшенными техническими характеристиками.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/37539?view=doc&id=1501600

Создается высокопроизводительный комплекс

Внедрение нового комплекса ЩОМ-МРС позволит обеспечить высокую производительность ремонта пути.

Специалистами Тульского завода железнодорожного машиностроения (АО «Тулажелдормаш», входит в Группу ПТК) и Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)) разработаны технические требования к конструкции подбалластного защитного слоя с использованием продуктов от вырезки старого балласта щебнеочистительными комплексами. На основе новых требований коллективом конструкторского бюро завода создается машина ЩОМ-МР, предназначенная для вырезки загрязненного балласта с последующими заменой и уплотнением подбалластного защитного слоя и объемным уплотнением балласта, а также для устранения причин возникновения локальных выплесков. ЩОМ-МР станет ключевой машиной в составе комплекса по формированию подбалластных защитных слоев ЩОМ-МРС. На стендовых испытаниях достигнута максимальная скорость виброуплотнения ПЗС 250 м/ч. Для сравнения: рабочая скорость зарубежного аналога АНМ 800-R составляет 70 м/ч. Внедрение комплекса ЩОМ-МРС позволит увеличить продолжительность жизненного цикла пути на 50 % и снизить его стоимость не менее чем на 20 %, а также повысить пропускную способность особо грузонапряженных линий. Наиболее востребованным комплекс ЩОМ-МРС будет на линиях, предназначенных для тяжеловесного или скоростного движения.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/37539?view=doc&id=1501600

Зерновозы мосрегионтрансу

ПАО «Научно-производственная корпорация «Объединенная Вагонная Компания» (ПАО «НПК ОВК») в течение 2023 г. выполнит заказ ООО «МосРегионТранс» на 400 вагонов-хопперов модели 19-9549 для перевозки зерна и продуктов перемола.

Подвижной состав будет поставляться поэтапно в соответствии с трехсторонним договором между ПАО «НПК ОВК», Государственной транспортной лизинговой компанией (ГТЛК) и железнодорожным оператором МосРегионТранс. Вагон-хоппер модели 19-9549 предназначен для перевозки широкой номенклатуры зерновых грузов. Благодаря ходовой части, рассчитанной на повышенную осевую нагрузку (до 25 тс), и увеличенному объему кузова (120 м(3)) грузоподъемность вагона доведена до 76 т. Это позволяет ему перевозить на 6 т груза больше по сравнению с типовым подвижным составом.

В результате экономия на провозной плате за 1 т груза может достигать 7 %. Увеличенный межремонтный пробег (1 млн км или 8 лет) обеспечивает снижение затрат на обслуживание вагона в течение жизненного цикла. Кузов со специальным двухкомпонентным покрытием надежно защищает груз от воздействия внешней среды. Устройства блокировки в механизме запирания люков исключают несанкционированный доступ к грузу. Оригинальные запорно-блокировочные устройства требуют меньшего числа пломб, чем у вагонов-аналогов, что существенно увеличивает скорость обработки вагона и сокращает затраты на пломбировочные устройства. Хоппер оборудован пятью загрузочными и шестью разгрузочными люками, которые обеспечивают равномерное распределение груза в кузове и его оперативную выгрузку. По оценке специалистов, на 1 января 2023 г. на сети российских железных дорог эксплуатировались 55 тыс. хопперов для перевозки зерна, из них 20,8 тыс. - вагоны, рассчитанные на осевую нагрузку 25 тс, подавляющее большинство которых (87,5 %) выпущено ПАО «НПК ОВК».

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/37539?view=doc&id=1501600

Определение температурных напряжений в рельсовых плетях с помощью ультразвуковой тензометрии

В статье исследована возможность контроля температурных напряжений и фактической температуры закрепления рельсовых плетей с помощью ультразвуковой тензометрии. Приведен алгоритм определения температурного напряжения и температуры закрепления рельса на основе измерения времени распространения упругой волны. Представлена структурная схема и изложен принцип работы опытного образца ультразвукового тензометра. Представлены результаты предварительных испытаний прибора.

Риск температурного выброса является главной проблемой при эксплуатации бесстыкового пути. Поэтому создание устройства, позволяющего контролировать температурные напряжения в плетях, а также

определять фактическую температуру их закрепления представляет очевидный практический интерес.

Внешний вид опытного образца ультразвукового тензора

Применение такого устройства для периодического мониторинга потенциально опасных участков бесстыкового пути позволит избежать аварийных ситуаций, связанных с температурным выбросом, и повысить уровень безопасности движения железнодорожного транспорта.

Доказано, что ультразвуковая тензометрия имеет большой потенциал как в теоретическом, так и практическом плане в определении температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути и температуры их закрепления.

Создан опытный образец ультразвукового тензометра, в котором реализована дифференциальная схема измерения времени распространения головной волны в головке рельса с использованием контактных пьезоэлектрических преобразователей.

В результате предварительных испытаний установлено, что опытный образец ультразвукового тензометра полностью работоспособен как в лабораторных, так и в полевых условиях. Прибор позволяет устойчиво определять относительное изменение времени распространения головной волны в головке рельса при изменении упругой нагрузки и температуры, а, значит, может применяться для контроля температурных напряжений бесстыкового пути.

https://rgups.public.ru/editions/41/issues/36763?view=doc&id=1482212

Цифровой мониторинг пути в Норвегии

Автор Космин А.В.

Норвежская компания «Bane NOR» запустила в работу цифровую систему мониторинга пути в виде компьютерного приложения, анализирующего состояние колеи.

Система цифрового мониторинга пути в Норвегии (Места установки датчиков на карте справа соответствуют показанным на фрагментах пути слева: темно-синий – на кресовине, светло-синий – на остряке, желтй и красный – на прямой)

Информация поступает от датчиков, установленных на пути и путевых системах. Они сигнализируют операторам о необходимости технического обслуживания колеи для устранения неисправностей во избежание остановки движения.

Полученные данные служат основой для разработки программы ремонтов и текущего содержания пути, т. е. сроки обновления объектов путевой инфраструктуры будут определяться фактической необходимостью, а не установленным заранее графиком ремонтных работ.

Данные датчиков отображаются в приложении мониторинга, которое ежедневно используют контролеры технического отдела службы пути. Эта информация также помогает руководству железной дороги проводить анализ первопричин возникновения отступлений в содержании колеи и действовать на опережение - не допускать условий для зарождения неисправностей и т. п.

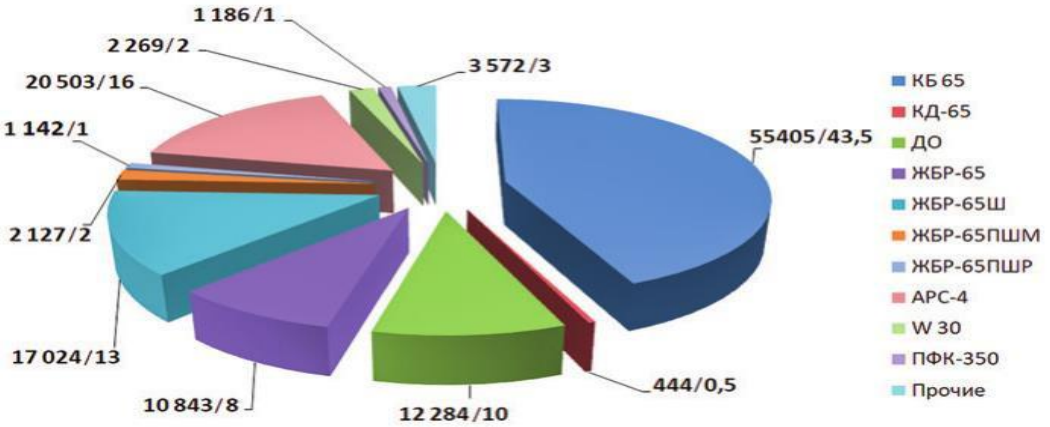
Разработчики назвали новую технологию «умным» обслуживанием.

https://rgups.public.ru/editions/41/issues/37139?view=doc&id=1491138

Эксплуатация рельсовых скреплений на сети и новые разработки

Автор Прокопенко О.С.

Применяемые в настоящее время на сети (в главных путях) типы основных промежуточных рельсовых скреплений представлены на рисунке.



Применяемые типы промежуточных рельсовых скреплений (в числителе – текущая протяженность пути, км; в знаменателе – процент от общего числа уложенных скреплений; информация представлена справочно)

Следует отметить, что ПКБ И (а также ранее ПТКБ ЦП) разработало скрепления ДО, КД-65, КБ-65, ЖБР-65, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШР и др. В настоящее время при капитальном ремонте на новых материалах укладывают скрепления ЖБР-65Ш, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШР, АРС-4, W 30 и ПФК-350.

Ежегодно ПКБ И проводит обследования подконтрольных участков с промежуточными рельсовыми скреплениями, выявляет их недостатки и достоинства, проводит анализ и дает рекомендации по улучшению эксплуатационных характеристик данных рельсовых скреплений, способствуя более эффективной работе рельсов.

Недостатки скреплений типа ЖБР:

– выход (излом) шурупов ЦП 54;

– отсутствие универсального прибора для измерения силы прижатия рельсов клеммами;

– отсутствие регламентированных регулировочных элементов для некоторых разновидностей скреплений ЖБР.

Для устранения указанных недостатков ПКБ И совместно с причастными подразделениями предприняли следующие меры:

– инициировали внесение изменений в технические условия на шуруп ЦП 54 в части повышения марки стали.

– разработали универсальный прибор для измерения усилия прижатия клеммами рельсов для узлов ЖБР, АРС-4, W 30 и ПФК-350, опытные образцы которого в настоящее время осваиваются производством;

Силами ООО «Фоссло Бан-Унд Феркерстехник» совместно с ОАО «РЖД» указанные проблемы устраняются:

– разработано и проходит лабораторные испытания новое исполнение бокового полимерного упора с повышенными прочностными характеристиками, более устойчивое к восприятию нагрузки от подвижного состава и позволяющее уменьшить износ контактной грани упора под воздействием пера подошвы рельса;

– утверждены изменения (Распоряжение ОАО «РЖД» от 15.02.2022 № 345/р) в инструкцию на сборку, укладку и эксплуатацию узла скрепления W 30, предусматривающие элементы и метод регулировки пути по уровню, которые исключают использование нетиповых методов.

Необходимо также разработать прибор для определения величины зазоров между клеммой Skl 30 и упором Wfp 30K-12NT

Силами АО «РСК» совместно с ОАО «РЖД» разработаны конструкция бокового изолятора с металлической скобой для увеличения его ресурса и новое исполнение клеммы для возможности корректного монтажа узлов в зоне стыков.

Необходимо также разработать конструкцию регулировочных элементов по уровню и предусмотреть их использование в инструкции на сборку, укладку и эксплуатацию скрепления ПФК-350 для исключения регулировки нетиповыми методами.

Разработан сборный изолирующий стык ЦП 578.000 с металлополимерными накладками МП-30, который обладает следующими преимуществами:

– повышен гарантийный ресурс (срок службы);

– возможна установка стыка как клееболтового;

– применена изоляция из термопластичного полиуретана;

– уменьшен поперечный габарит для удобства транспортировки и монтажа.

Разработан также стыковой рельсовый соединитель ЦП 612.000 малых габаритных размеров с заявленным ресурсом 500 млн т груза брутто в прямых и кривых радиусом более 650 м, 400 млн т - в кривых радиусом менее 650 м.

Разработаны подшпальные прокладки ЦП 591 и ЦП 592, прокладка ЦП 613, интегрированная в нижнее основание железобетонной шпалы, применение которых дает следующие преимущества:

– уменьшение изгибающих напряжений в шпалах от подвижного состава;

– увеличение площади контакта шпалы с балластом;

– уменьшение динамического воздействия на балластный слой;

– увеличение срока службы (ресурса) балластной призмы и подрельсового основания.

Кроме того, разработана конструкция унифицированного усиленного железнодорожного настила для высокоскоростного (до 250 км/ч) движения ЦП 574.000.

Унифицированный усиленный железнодорожный настил ЦП 574.000

В рамках масштабной модернизации конструкций верхнего строения пути разработан узел промежуточного рельсового скрепления ЖБР-65ВСМ ЦП 597.000 в двух исполнениях. Основное исполнение предназначено для балластного основания со скоростями движения поездов до 250 км/ч с диапазоном регулировки ширины колеи ±4 мм и уровня ±10 мм. Другое исполнение предназначено для безбалластного (плитного) основания со скоростями движения поездов до 400 км/ч с диапазоном регулировки ширины колеи ±4 мм и уровня ±20 мм.

Разработан также узел скрепления для проекта под пропуск 2,5 млрд т груза брутто ЖБР-65ПШТ ЦП 617.000 с рядом технических усовершенствований конструкции.

В условиях повышения интенсивности эксплуатационных условий на железных дорогах ОАО «РЖД» (рост грузонапряженности, осевых нагрузок и скоростей движения поездов) предъявляются более высокие требования к конструкциям верхнего строения пути, что требует применения современных подходов, новых материалов и оперативного их внедрения для обеспечения текущих и перспективных запросов.

http://rgups.public.ru/editions/41/issues/37537?view=doc&id=1501596

Результаты испытаний рельсов категории ДТ400ИК

Авторы: Некрасов Д.Б., Палагин С.В., Лыков К.Ю.

Одной из наиболее актуальных проблем содержания рельсового хозяйства остается увеличение срока службы рельсов в кривых малого радиуса, особенно на дорогах Восточного полигона, где ежегодно перевозят до 185 млн т груза брутто. К тому же план и профиль пути наиболее сложные - множество кривых малого радиуса, крутых подъемов и спусков.

Перевозочный процесс, текущее содержание пути существенно осложняются суровым климатом отдельных регионов. Проблема бокового износа рельсов обострилась с ростом грузопотока, вводом в эксплуатацию

инновационных вагонов с повышенной осевой нагрузкой и современного тягового подвижного состава.

На Транссибирской магистрали освоение нового подвижного состава началось одновременно с применением дифференцированно термоупрочненных рельсов и сопровождалось снижением интенсивности применения лубрикации в пересчете на миллионы тонн перевезенного груза брутто.

АО «ЕВРАЗ ЗСМК» были разработаны и сертифицированы рельсы категории ДТ400ИК. В целях определения эффекта - соотношения интенсивностей износа базовой категории рельсов ДТ350 и ДТ400ИК - проведен ряд стендовых испытаний в лаборатории АО «ВНИИЖТ». Учитывая особенности стендовых испытаний и невозможность воссоздания всего многообразия условий эксплуатации рельсов, было принято решение о разработке методики эксплуатационных испытаний и об организации их на наиболее сложных участках Восточного полигона.

АО «ВНИИЖТ», используя отечественный и зарубежный опыт, разработал методику эксплуатационных испытаний рельсов, в основу которой положено соблюдение равных условий для рельсов различных категорий качества, обеспечиваемое за счет их чередования в одной кривой.

Испытания организованы в целях определения потребительских свойств рельсов наружных и внутренних нитей кривых в максимально сложных условиях эксплуатации (кривые малого радиуса). Кроме одной многорадиусной кривой, все последующие результаты получены в кривых радиусом менее 350 м.

При испытаниях оцениваются следующие основные показатели повреждаемости рельсов:

– для наружных нитей - боковой износ, площадь изношенной части, вертикальный износ;

– для внутренних нитей - вертикальный износ, площадь изношенной части, дефектность.

В результате оценивается эффект для наружных нитей, внутренних нитей и совокупный эффект.

Все требования методики полностью выполнить не удалось из-за текущих эксплуатационных задач содержания пути и значительной удаленности участков укладки друг от друга, поэтому необходима ее всесторонняя оценка.

http://rgups.public.ru/editions/41/issues/37537?view=doc&id=1501596

Повышение качества ультразвукового контроля болтовых стыков мобильными средствами

Автор Мосягин В.В.

В статье рассмотрены проблема ультразвукового контроля болтовых стыков средствами диагностики, новый подход к повышению качества

прозвучивания зон первых болтовых отверстий мобильными средствами и первые результаты его апробации на путях ОАО «РЖД».

Как объект для неразрушающего контроля болтовой стык всегда представлял собой довольно сложный участок. Отсутствие непрерывной поверхности катания, наличие стыкового зазора, болтовых и технологических отверстий, а также допустимые геометрические неровности (просадки, ступеньки, возможные неровности торцов, дополнительные отверстия в шейке рельса) и поверхностные повреждения предопределяют сложности прилегания контактных датчиков к рельсу при прохождении зоны стыкового зазора и анализа оператором поступающих сигналов.

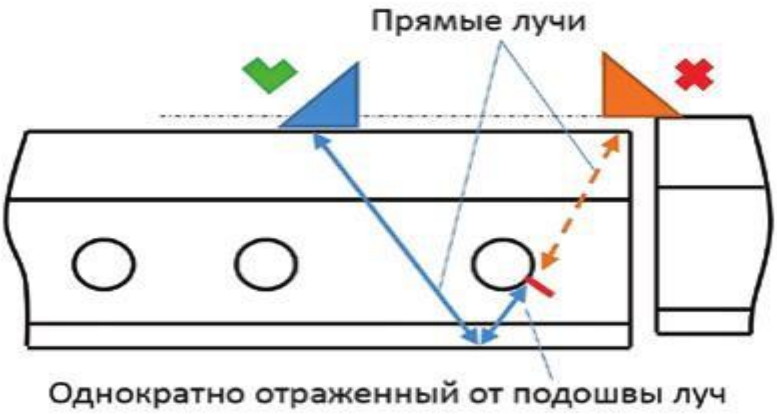
Даже при идеальном качестве дефектограммы в зоне болтового стыка на В-развертке, как правило, формируется немало групп (пачек) эхо-сигналов, требующих углубленного анализа.

В последние годы на путях ОАО «РЖД» основной объем ультразвукового контроля осуществляется с помощью мобильных средств (вагонов-дефектоскопов, мобильных диагностических комплексов и диагностических комплексов инфраструктуры). При этом количество съемных средств контроля сокращено. Помимо очевидных преимуществ мобильных средств перед съемными дефектоскопами (высокая производительность, лучшие условия труда, меньшее влияние «человеческого фактора» на результаты контроля) проявляются и определенные недостатки (снижение качества контроля рельсового пути и особенно болтовых стыков).

Неровности в зоне болтового стыка часто способствуют потере акустического контакта ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) с рельсом, кратковременному отрыву искательной системы от поверхности рельса и, таким образом, приводят к образованию непроконтролированных участков пути в зоне болтового стыка (НПУ БС). Затраты на перепроверки таких мест ручными средствами весьма значительны. Количество НПУ БС зависит как от состояния рельсового пути, так и от скорости контроля. По статистике ОАО «РЖД», среднее количество болтовых стыков, требующих перепроверки после проезда мобильных средств, в 2021-2022 гг. составило 61 шт. на каждые 100 км пути.

В связи с этим очень важным является постоянное совершенствование конструкции искательной системы средств скоростного контроля, ее своевременная регулировка, техническое обслуживание и ремонт.

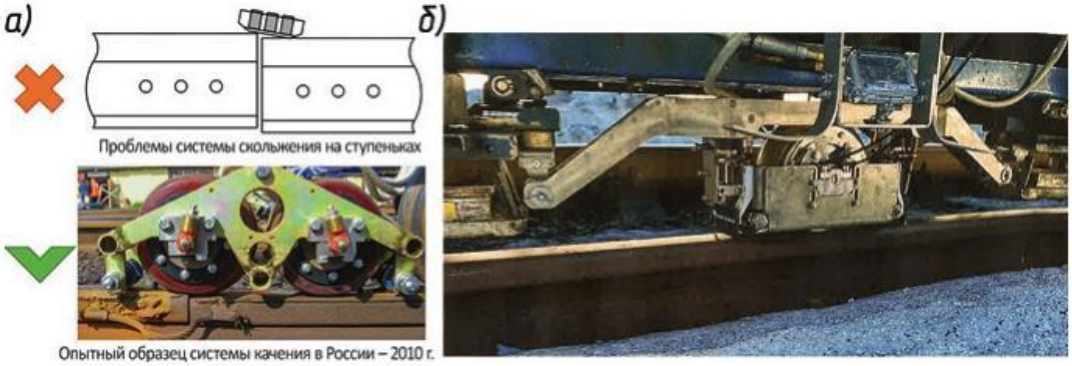
В качестве оперативной меры по повышению эффективности прозвучивания зоны болтового стыка мобильными средствами Дирекция диагностики и мониторинга инфраструктуры ОАО «РЖД» и производители дефектоскопов предложили, кроме контроля прямым лучом, использовать однократно отраженный от подошвы луч в наклонных каналах со средним углом ввода 45 (42)°. Такие методики часто применяют при проверке сварных швов в промышленности.



Прозвучивание первых болтовых отверстий прямым лучом и лучом, отраженным от подошвы рельса

По мнению авторов, кардинальным средством решения рассматриваемой проблемы в ближайшей перспективе может послужить переход от системы скользящих по рельсу преобразователей к катящимся по нему, широко применяемым на зарубежных железных дорогах.

Эффективное прохождение болтовых стыков с сохранением качественного акустического контакта достигается за счет упругой оболочки, заполненной специальной жидкостью, катящейся по рельсу и облегающей неровности поверхности катания.



Преимущества колесных ультразвуковых преобразователей в зоне болтового стыка:
а – облегание ступеньки колесным преобразователем в отличие от систем скольжения, б – прототип искательной системы с колесным преобразователем на вагоне-дефектоскопе АО «Радиоавионика»

В России имеется достаточный опыт проектирования и внедрения дефектоскопов (например, АВИКОН-14) с колесными ультразвуковыми преобразователями с 2010 г. По согласованию с ЦДМ ОАО «РЖД» в 2021-2022 гг. проведена серия экспериментальных проездов вагона-дефектоскопа с аппаратурой АВИКОН-03М и колесной искательной системой на скоростях до 60 км/ч на полигоне Санкт-Петербургского РЦДМ. В очередной раз доказана эффективность применения систем качения.

Однако внедрение колесных ультразвуковых преобразователей на высоких скоростях сканирования рельса требует более глубокой проработки технологии контроля на сети ОАО «РЖД».

http://rgups.public.ru/editions/41/issues/37537?view=doc&id=1501591

«Транспорт России»

Недавно в Москве состоялись XVI Международный Форум и Выставка «Транспорт России» - ключевые события года в сфере транспорта, определяющие развитие всего транспортного комплекса страны. Свои инновационные разработки представили на обозрение 75 экспонентов.

Выступая на церемонии открытия Форума, Председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин отметил: «Благодаря оперативно принятым Главой государства решениям транспортный комплекс смог не только успешно противостоять всем основным вызовам, но и, самое главное, заложил фундамент для своего будущего роста. И это несмотря на все сложности текущего года».

Министр транспорта РФ В.Г. Савельев в своем выступлении выделил особую роль цифровизации в транспортной сфере: «Цифровые решения наших компаний создают совершенно другую среду. Благодаря этому весь транспортный ландшафт отрасли серьезно меняется».

В текущем году особое место в повестке заняли вопросы преодоления санкционного давления, импортозамещения и технологического суверенитета российского транспорта. Главными направлениями обсуждения стали перераспределение грузопотоков, расширение транспортной инфраструктуры, проекты по цифровизации и транспортное машиностроение.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/36765?view=doc&id=1482245

Разработка автоматического управления маневровым локомотивом

Автор Никольский К.Ю.

Развитие беспилотных технологий на железной дороге началось достаточно давно, еще в 1957 г., когда был создан первый экспериментальный

комплекс автоведения для пригородных поездов. Для понимания уровней автоматизации железнодорожного транспорта была введена градация, установленная стандартом МЭК-62290-1, утвержденным 10.07.2014 г. В отличие от автомобильного транспорта железнодорожный имеет четыре степени автоматизации.

Практически все поезда, эксплуатирующиеся на сети ОАО «РЖД», оснащены устройством безопасности, соответствующим первому уровню автоматизации.

Поезда со вторым уровнем автоматизации уже более 20 лет успешно эксплуатируются на сети российских железных дорог. Такому уровню соответствуют несколько тысяч локомотивов. Второй уровень реализуется благодаря алгоритмам управления тягой и торможения, энергооптимальному ведению поезда по заданному маршруту с учетом расписания и показаний систем автоматической локомотивной сигнализации, принимаемых по индуктивному каналу с рельсовых цепей. Применение данного уровня снижает утомляемость машиниста и дает выигрыш по энергопотреблению и точности исполнения графика движения.

Третий уровень предполагает возможное отсутствие машиниста в кабине, что требует внедрения системы технического зрения.

Четвертый уровень предусматривает полное отсутствие машиниста в кабине, что требует существенного изменения конструкции локомотива (электропоезда). Например, в кабине установлены автоматические выключатели, которые будет невозможно снова ввести в действие при их срабатывании без присутствия человека.

Для развития локомотивного комплекса ОАО «РЖД», начиная с 2017 г., Дирекцией тяги совместно с АО «НИИАС» ведется разработка технологии автоматического управления маневровым локомотивом (система «Автомашинист») с четвертым уровнем автоматизации. В ОАО «РЖД» был разработан перспективный план развития системы «Автомашинист», определен полигон испытаний (станция Лужская-Сортировочная) и выбран тепловоз ТЭМ7А.

Следует понимать, что для разработки такой сложной системы пришлось разработать и переработать множество систем локомотива, увязать их между собой в единый комплекс. Так, были разработаны новые системы безопасности и управления, блок обнаружения препятствий, который на основе технологии технического зрения позволяет определять показания светофоров, положения стрелочных переводов, препятствия различных классов и размеров. Визуализация системы «Автомашинист» представлена на рисунке.

Визуализация технологии «Автомашинист» на локомотиве

Немаловажное значение для полноценной работы технологии «Автомашинист» имеет развитие систем инфраструктуры станции. Так как при выполнении маневровой работы и движения локомотива вагонами вперед осуществлять контроль и безопасное управление железнодорожным составом не представляется возможным, то для решения данной проблемы был разработан «Стационарный комплекс контроля свободности пути». Данный комплекс благодаря установленным датчикам и системам видеоконтроля вдоль железнодорожного пути фиксирует возникшие препятствия на пути.

Для обработки такого большого массива информации в режиме реального времени необходимо было создать ядро системы «Автомашинист», которым является Центр автоматизации маневровой работы (ЦАМР). Он является «мозгом» системы и в его функции входит получение команд на выполнение маневровых операций от дежурной по станции и управление локомотивом в автоматическом режиме на всей сортировочной станции.

Учитывая большой объем поступающей информации, немаловажным вопросом является и система передачи данных. Так, в ОАО «РЖД» было принято решение о разработке технологии широкополосного беспроводного доступа передачи данных LTE, которая обеспечивает стабильную связь на всем протяжении сортировочной станции.

Развитие пилотного проекта функции «Автомашинист» на станции Лужская-Сортировочная планируется к завершению в 2023 г. Это позволит уже в 2024 г. управлять маневровыми локомотивами без участия машиниста в кабине управления.

Еще одним немаловажным фактом является развитие системы «Автомашинист» и внедрение ее на новые локомотивы. В настоящее время руководителями Дирекции тяги заключены соглашения с производителями

локомотивов АО «СТМ» и АО «ТМХ» о намерениях по созданию тепловозов ТЭМ14МА и ТЭМ23 с функцией «Автомашинист».

По результатам успешных испытаний функции «Автомашинист» на станции Лужская-Сортировочная наработанный опыт и принятые решения планируется внедрять на новые локомотивы для тиражирования данной функции на сортировочных станциях сети ОАО «РЖД».

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/36765?view=doc&id=1482247

Трансмашхолдинг создает новый электропоезд на отечественной технологической базе

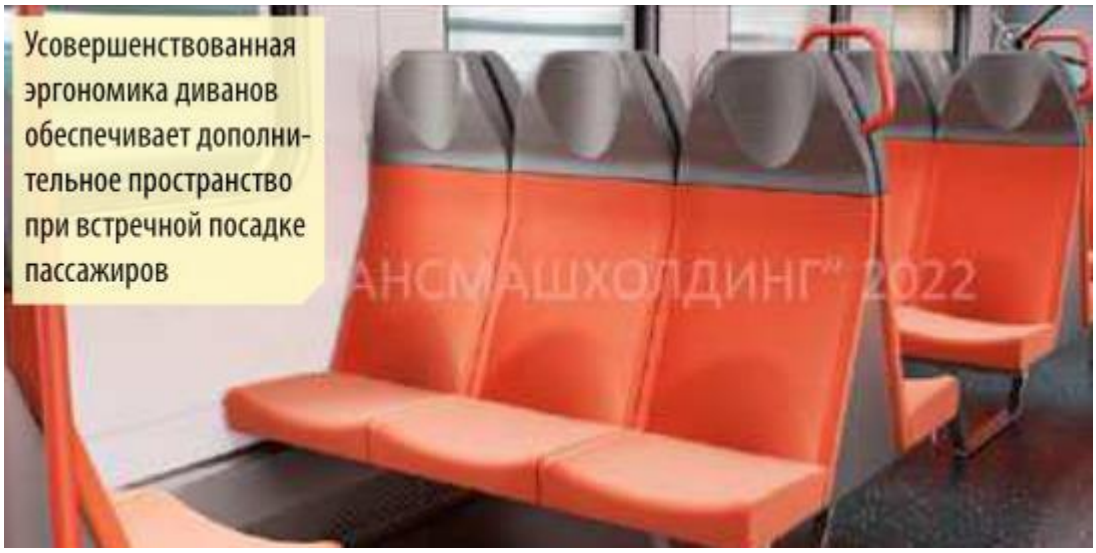
Демиховский машиностроительный завод (ДМЗ, входит в состав АО «Трансмашхолдинг») начал изготовление электропоезда ЭП2ДМ, в котором предусмотрена максимальная отечественная компонентная база. К созданию поезда новой модели привлечены более 80 предприятий, расположенных в разных регионах России.

Конструкция ЭП2ДМ разработана в соответствии с современными тенденциями, которые сложились в сфере промышленного дизайна, в партнерстве с Национальным центром промышленного дизайна и инноваций «2050.ЛАБ». Электропоезд создан с учетом пожеланий пассажиров и компаний-перевозчиков.

Основные изменения затронули ту часть поезда, на которую в первую очередь обращает внимание пассажир: экстерьерные и интерьерные решения. Для нового поезда были переработаны основные стилистические решения, в том числе форма маски головных вагонов и ключевые элементы интерьера.

Кабина машиниста имеет аэродинамическую форму, исключает несанкционированный доступ посторонних лиц на лобовую часть и крышу поезда.

По результатам опросов пассажиров была усовершенствована эргономика пассажирских диванов, за счет которой обеспечивается дополнительное пространство при встречной посадке пассажиров (порядка 4 - 6 см). Возможность проезда пассажиров с ограниченными возможностями так же, как и в серийном ЭП2Д, обеспечена в головных вагонах.



В электропоездах новой модификации будут устанавливать интеллектуальную систему видеонаблюдения с функцией отслеживания динамики пассажиропотока. Информация о маршруте следования поезда, температурный режим и другие сведения будут транслироваться на ЖК-мониторы, расположенные в пассажирских салонах ЭП2ДМ.

С технической точки зрения ключевой особенностью нового подвижного состава станет комплект электрооборудования собственной разработки Трансмашхолдинга, спроектированный по принципу модульной конструкции для обеспечения максимальной ремонтопригодности узла. В настоящее время специалисты ДМЗ приступили к сборке первого опытного состава ЭП2ДМ.

Трансмашхолдинг - единственный в России разработчик и крупнейший производитель современного моторвагонного подвижного состава. Работы по созданию новых образцов продукции осуществляют действующие в рамках группы ТМХ инжиниринговые центры «ТМХ Инжиниринг» и «Центр двигателестроения ТМХ», подразделения которых расположены в 10 городах и насчитывают в общей сложности более 1300 сотрудников.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/36765?view=doc&id=1482241

Обзор применения солнечной энергетики на железнодорожном транспорте

Авторы: Фролков А.В., Кобылянский В.В.

С каждым годом растет популярность применения фотоэлектрических модулей (солнечных батарей) в целях электроснабжения городской инфраструктуры, объектов транспорта, а также для бытового применения частными домовладениями. В настоящее время фотоэлектрические модули становятся неотъемлемой частью городских агломераций, исключают воздействие на окружающую среду, а также позволяют экономить бюджет.

Анализ зарубежного опыта также показывает растущий интерес у мирового научного сообщества к альтернативной промышленной энергетике, так как является чистым, возобновляемым источником энергии и в недалеком будущем может стать неотъемлемой частью энергетических систем.

В 2020 г. была принята Энергетическая стратегия РФ, рассчитанная до 2035 г., которой устанавливается, что доля возобновляемых источников энергии в российской энергосистеме к этому году должна достичь 3 - 5% [3]. Одним из источников альтернативной энергетики являются фотоэлектрические модули или солнечные батареи, именно об этих системах пойдет речь в данной статье.

Эффективность электрогенерации солнечными панелями зависит от интенсивности облучения поверхностей солнечным светом (инсоляции).

Карта инсоляции Российской Федерации

В настоящее время существуют несколько разновидностей фотоэлектрических модулей, которые определяют их эффективность (КПД): поли- и монокристаллические, а также тонкопленочные, способные принимать относительно любую форму.

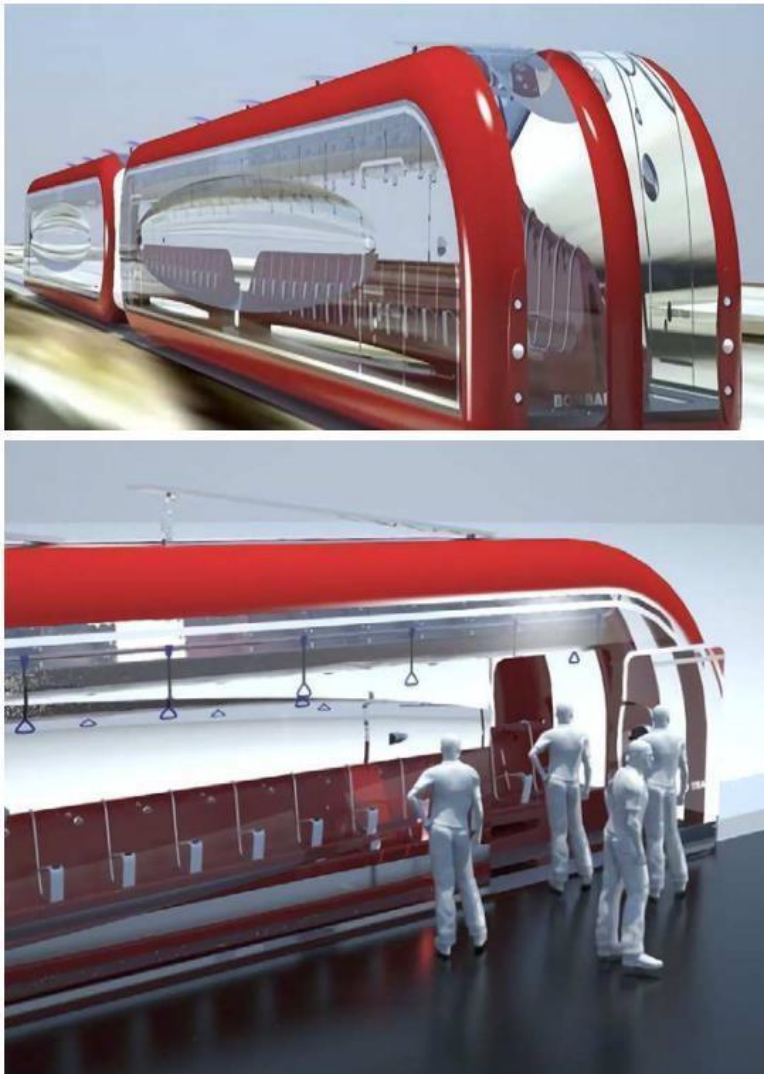
В странах или регионах с наибольшей инсоляцией осваивается эксплуатация солнечных электростанций (СЭС), повышается их мощность. Также увеличивается эффективность преобразования солнечной энергии и развитие технологии производства. Как следствие, стоимость солнечных батарей и преобразователей становится доступной как для промышленных корпораций, так и индивидуального потребительского рынка. Наша страна обширна и имеет опыт эксплуатации СЭС, а именно в Крыму, на Алтае, Ставропольском крае, Астраханской, Самарской и Оренбургской областях.

С развитием стационарных технологий генерации солнечной энергии постепенно происходит расширение применения фотоэлектрических модулей в машиностроении, а именно: на автомобильном, морском и железнодорожном транспорте. Это связано со стремлением к повышению энергоэффективности транспорта. При современном уровне развития техники и технологий возможно создание дополнительных транспортных систем и устройств на основе альтернативной энергетики, реализация которых позволит прийти к декарбонизированной экономике, соблюдению требований охраны окружающей среды и позволит следовать энергетическим стратегиям.

Первая футуристичная концепция применения солнечной энергии на железнодорожном транспорте была представлена в 2010 г. во Франции для компании Bombardier от промышленного дизайнера Ф. Люпена. Он предложил идею экологичного поезда для серии ECO 4 - концепт, представленный на европейской выставке «YouRail Train Interior Design Contest» в качестве перспективного городского транспорта.

Поезд примечателен своим дизайном, обусловленным применением солнечных панелей на городском транспорте. По замыслу Ф. Люпена, при изготовлении вагонов должны применяться легкие и прочные материалы, а сам состав может приводиться в движение энергией, получаемой от Солнца. При этом в целях повышения энергоэффективности поезда при передвижении на высокой скорости в нем применена технология магнитной левитации.

Солнечные панели, располагающиеся над потолком вагонов, способны не только вырабатывать энергию для силовой установки поезда, но могут освещать салон и обеспечивать энергией пассажиров для подзарядки своих устройств. Также концепт подразумевал такую технологичность крепления панелей, которая бы позволяла автоматически поворачивать их в сторону Солнца для увеличения инсоляции и повышения эффективности.



Концепт дизайн поезда «Bombardier ECO 4»

В 2017 г. был введен в эксплуатацию первый прототип гибридного поезда, оснащенного солнечными панелями. Фотоэлектрические модули могли генерировать 20 кВт·ч электроэнергии за сутки. По расчетам, один такой состав позволил экономить до 21 тыс. л дизельного топлива в год.

Прототип гибридного поезда на солнечных батареях

Состав состоит из шести вагонов с солнечными панелями, расположенными на крыше. На одном вагоне размещаются 16 солнечных батарей, мощность каждой из которых составляет 300 Вт. Движение поезда осуществляется при помощи дизельных двигателей, а электроприборы, система управления, системы открывания дверей и информационные табло получают электроэнергию, сгенерированную солнечными батареями.

Прототип гибридного поезда на солнечных батареях

Одновременно в 2017 г. в Австралии начал свою работу двухвагонный дизель-поезд Byron Bay Train, который представляет собой полностью восстановленный ретро-состав, переоборудованный под использование солнечной энергии для движения подвижного состава. Один из двух дизельных двигателей поезда был снят и заменен парой тяговых

электродвигателей, а также тяговыми инверторами, добавлены блок литий-ионных аккумуляторов и дополнительное оборудование. На крыше каждого из вагонов установлены гибкие солнечные панели, которые генерируют до 6,5 кВт солнечной энергии для зарядки аккумуляторов поезда.

Поезд Byron Bay Train

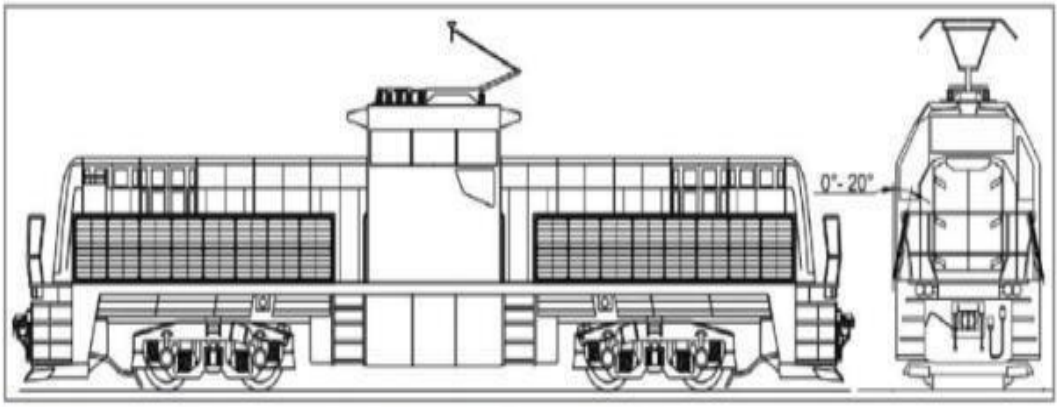
Зарядка аккумуляторов также осуществляется в депо приписки поезда Byron Bay Train. На крыше депо расположены фотоэлектрические панели, способные вырабатывать до 30 кВт электроэнергии.

Поезд Byron Bay Train на станции

Компания ОАО «РЖД» следует тренду, и подобный опыт применения фотоэлектрических модулей рассматривается, внедряется на стационарных объектах. Одними из примеров являются гибридная солнечная электростанция на железнодорожном вокзале Анапы, а на подвижном составе - разработанные в Проектно-конструкторском бюро локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» (ПКБ ЦТ) Технические требования к маневрово-вывозным электровозам (локомотивам), утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 27.01.2021 №

146р., а также эскизный проект по дооснащению солнечными батареями маневрового тепловоза ТЭМ18ДМ.

Техническими требованиями предусмотрена модификация перспективного мультимодульного маневрового локомотива, оборудованного фотоэлектрическими модулями.



Общий вид установки фотоэлектрических модулей

Эскизным проектом предусматривается установка на тепловоз ТЭМ18ДМ дополнительной бортовой системы электрогенерации, включающей в себя: установленные на боковые ограждения тепловоза поликристаллические солнечные модули с устройствами для их крепления, аккумуляторные батареи, контроллер широтно-импульсной модуляции, электрические кабели и соединения. Особенностью проекта являются разрабатываемые устройства крепления солнечных модулей, способных снижать уровень вибрации, возникающей во время работы локомотива, и обеспечивать оперативный сервис солнечных модулей.

Бортовая система электрогенерации предназначена для питания собственных нужд тепловоза: кондиционера, радиостанции, холодильника, прожекторов, буферных фонарей, освещения кабины, а также дополнительного оборудования для проведения путевых работ с различным уровнем напряжения. Серия локомотива выбрана исходя из географии эксплуатации и обеспечения наибольшего уровня инсоляции в пределах железных дорог, а именно: Дальневосточной, Забайкальской, Восточно-Сибирской и Западно-Сибирской.

Компания ОАО «РЖД» на системной основе развивает направления эффективного использования всех видов ресурсов для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Существуют экологические и энергетические стратегии для реализации долгосрочных целей по достижению транспортно-экономического и экологического баланса. Развитие применения на железнодорожных инфраструктуре и транспорте систем солнечной электрогенерации будет способствовать достижению данных целей.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37143?view=doc&id=1491161

Перспективы развития тепловозной тяги в России

Авторы: Вакуленко С.П., Прокофьев М.Н.

В 1960 - 1970 гг. на отечественных железных дорогах рассматривался вопрос дальнейшего повышения мощности тепловозов. Изучалось несколько путей решения этой задачи:

1 - создание двухсекционного тепловоза с мощностью по дизелям 2х4000 л.с. с применением новой экипажной части с одновременным повышением осевой нагрузки до 25 тс, увеличением диаметра колесных пар с 1050 до 1250 мм и применением опорно-рамного подвешивания тяговых электродвигателей (ТЭД). Такая концепция была реализована в виде тепловозов серий 2ТЭ121 в 1978 г. и тепловозов 2ТЭ70 в 2004 г.;

2 - повышение мощности дизельных двигателей до 4000 л.с. уже созданных серийных тепловозов. Конструкторские работы по опытным тепловозам, разрабатываемым на основе серии ТЭ109, создание в 1973 г. на базе тепловоза 2ТЭ116 проекта 2ТЭ115 [2; с.14], запуск в серийное производство тепловозов 2(3)ТЭ116У мощностью 3600 л.с. в секции и 2ТЭ116УД мощностью 4215 л.с. в секции. Наконец - строительство локомотивов 2ТЭ25К, 2ТЭ25К(М), 3ТЭ25К(2М) и 2(3)ТЭ25К(3М) (см. таблицу);

3 - сохранение серийной конструкции тепловозов мощностью 3000 л.с. с увеличением числа секций до трех либо четырех, что было реализовано в виде локомотивов серий 3ТЭ10М(У) и 4ТЭ10С.

Характеристики автономных локомотивов секционной мощностью более 3000 л.с.

Значение	2ТЭ121	2ТЭ70	2ТЭ25К^{М}	3ТЭ25К^{2М}	3ТЭ25К^{3М}	2ТЭ25А	2ТЭ25А^{М}	ТЭРА1	ТЭ35А	ГТ1h-002*
Осевая формула	3_0-3_0							$2_0+2_0-2_0+2_0$		$2\times(2_0+2_0-2_0+2_0)$
Секционная мощность, кВт (л.с.)	2942 (4000)	3000 (4080)	2648 (3600)	3100 (4215)	2850 (3875)	2500 (3400)	2700 (3671)	3063 (4165)	3650 (4950)	8500 (11560)*
Сила тяги длительного режима, кН	294,3	304	323,6	323,6	323,6	390	390	454,1	500	775
Скорость длительного режима, км/ч	27	26	23,6	27,6	25,4	18,5	20	18,7	--	33
Осевая нагрузка, тс	25	24	24	25	25	24	24	23	25	23
Тип подвешивания ТЭД	опорно-рамное II класс	опорно-рамное III класс	опорно-осевое							
Коэффициент использования мощности ДГУ	0,75	0,73	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,77	--	0,76
Касательная мощность, кВт	2207	2196	2121	2481	2283	2004	2167	2359	--	6458

Примечание: * для ГТ1h-002 приведены характеристики двухсекционного локомотива; для перспективного тепловоза ТЭ35А указаны проектные значения.
Сокращения: ТЭД — тяговые электродвигатели; ДГУ — дизель-генераторная установка

При сравнении характеристик локомотивов, приведенных в таблице, можно предположить, что сила тяги продолжительного режима тепловозов 2ТЭ121 и 2ТЭ70 могла бы быть повышена путем изменения параметров тяговой передачи до 32 - 33 тс (323,6 кН), т.е. до уровня более современных тепловозов типа ТЭ25 различных модификаций, имеющих более простую ходовую часть и осевую нагрузку 24 - 24,5 тс.

По совокупности факторов ОАО «РЖД» сделало выбор в пользу применения тепловозов типа ТЭ25К различных модификаций производства Брянского машиностроительного завода, поэтому дальнейшего строительства тепловозов 2ТЭ70 не предполагается. В настоящее время все локомотивы 2ТЭ70 отставлены от работы по достижению пробега, требующего проведения заводского ремонта. Вероятное завершение жизненного цикла тепловозов 2ТЭ70 - списание машин и отправка на утилизацию.

Уже упоминавшиеся тепловозы 2ТЭ25А, пройдя длительную доводку и реализовавшие свои паспортные характеристики, являются весьма перспективными для дальнейшего внедрения тепловозов с асинхронным тяговым приводом (АТП).

Внедрение локомотивов с АТП требует переоснащения локомотивных депо и переподготовки их работников. В меньшей степени необходима подготовка машинистов. Без проведения этих мероприятий локомотивы с АТП будут менее эффективны по итоговой производительности и будут иметь более низкий коэффициент технической готовности по сравнению с тепловозами с коллекторным тяговым приводом.

Основными задачами дальнейшего развития семейства тепловозов типа ТЭ25 видятся устранение выявленных в процессе эксплуатации конструктивных недостатков, повышение качества сборки и комплектующих, применение более надежных дизельных двигателей. На локомотивы серии 2ТЭ25А востребована установка более мощной ДГУ, что позволит поднять скорость продолжительного режима до 20 км/ч (и более), как это сделано в экспериментальной модификации 2ТЭ25АМ с дизелями германского производства.

Проведенный анализ позволяет заключить, что в ближайшей перспективе будут осуществляться производство и усовершенствование тепловозов серий ТЭ25КМ с консервативными техническими решениями.

В настоящее время холдинг «Синара - Транспортные Машины» (СТМ) занимается проектированием нового двухсекционного тепловоза 2ТЭ35А (рис. 3) с секционной мощностью 3650 кВт (5000 л.с.) и асинхронным тяговым приводом. Заявленная сила тяги продолжительного режима должна составить 1000 кН (102 тс), что превышает силу тяги трехсекционного тепловоза 3ТЭ25К(2М) (99 тс). Рама и ходовая часть проектируемого тепловоза имеют прямых предшественников в виде тепловозов ТЭМ7А, ТЭ8 и газотурбовоза ГТ1h-002. Локомотив 2ТЭ35А практически не имеет современных аналогов и будет превосходить тяговые характеристики экспериментальных локомотивов 2ТЭ126 и 2ТЭ136 мощностью 2х6000 л.с. и силой тяги 96 тс, построенных в 1987 и 1992 гг. соответственно.

Концептуальный внешний вид тепловоза 2ТЭ35А. Боковая проекция

В отличающихся друг от друга по конструкции. Авторами сделаны выводы об экономии годовых эксплуатационных затрат газотурбовоза на единицу перевозок по сравнению с тепловозом 3ТЭ116У в 16%. Достигнута экономия стоимости жизненного цикла при применении газотурбовоза ГТ1h-002 по сравнению с тепловозом 3ТЭ116У в 13%.

В то же время, внедрение в эксплуатацию газотурбовозов требует проведения комплекса мероприятий - обслуживания газовых турбин, криогенного оборудования локомотива и потребность в соответствующей заправочной инфраструктуре.

Отмечаются высокие затраты на ремонт газотурбовоза ГТ1h-001 и то, что применяемый газотурбинный двигатель не соответствует специфике работы поездного локомотива, а специализированная турбина до сих пор не создана. Поэтому, если исходить из публикаций в профильной прессе, в ближайшей перспективе компания ОАО «РЖД» больше рассчитывает на внедрение тепловозов с газопоршневыми двигателями.

Можно сделать вывод, что в вопросе применения газотурбовозов достигнут определенный успех и можно рассчитывать, что их внедрение последует, но - в свое время.

За период с 1960-х годов и по настоящее время на железнодорожном транспорте в сфере автономной тяги прослеживается тенденция длительного, поэтапного внедрения новых локомотивов и технических решений:

* введение в эксплуатацию локомотивов 2ТЭ116 в 1970-х годах было сильно затруднено (в первую очередь, из-за конструктивных недоработок дизеля), а дальнейшее развитие локомотивов этой серии продемонстрировало постепенное внедрение новых решений (повышение мощности, применение системы поосного регулирования силы тяги);

* рассмотренная выше история разработки и эксплуатации серий тепловозов 2ТЭ121 и 2ТЭ70;

* комплекс факторов, сдерживающих внедрение на тепловозах асинхронного привода.

Вышеперечисленное свидетельствует о необходимости поэтапного внедрения новой техники; необходимости эксплуатации и постепенной доработки небольшой опытной партии каждой новой серии тепловозов; заблаговременной подготовке эксплуатационной и ремонтной инфраструктуры для работы с новыми локомотивами. В таком случае новая техника не будет снижать качество перевозочного процесса и вызывать дополнительные издержки.

В целом политика ОАО «РЖД» соответствует данному мнению, и в то же время имеются значительные возможности по дальнейшему совершенствованию и развитию автономной тяги.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37143?view=doc&id=1491162

Электропоезд «Иволга 3.0» и маневровый тепловоз ТЭМ23. «Приоритет-2022»

Разработки АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ) - электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» и маневровый тепловоз ТЭМ23 - удостоены наград в рамках вручения VIII Национальной премии в области промышленных и цифровых передовых технологий «Приоритет-2022».

Электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» признан лучшим в номинации «Машиностроение». Это уже третья модификация электропоезда, который эксплуатируется в России с 2017 г. Городской экспресс предназначен для перевозки пассажиров как на выделенных маршрутах в крупных городах, в частности, на третьей линии Московского центрального диаметра (МЦД-3), так и на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов. ЭГЭ2Тв - результат работы инженеров-конструкторов компании ООО «ТМХ Инжиниринг» и работников ОАО «Тверской вагоностроительный завод» (ТВЗ, входит в состав ТМХ).

«Иволга 3.0» создана российскими конструкторами на отечественной компонентной базе. Впервые в практике ТМХ в конструкции электропоезда использован асинхронный тяговый привод собственной разработки. ЭГЭ2Тв - первый электропоезд с конструкционной скоростью 160 км/ч, который полностью спроектирован и изготовлен в России.

Использованные в конструкции электропоезда технические решения обеспечивают плавный ход поезда, низкий уровень шума. Показатель ускорения поезда достигает 0,9 м/с(2). Благодаря этому достигаются быстрый разгон и торможение состава, которые позволяют сократить время прохождения маршрута. Широкие (1400 мм) двери позволяют на 15 %, по сравнению с представленными на российском рынке аналогами, ускорить пассажирообмен.

По сравнению с «Иволгами» предшествующих модификаций сидения для пассажиров приобрели новую форму. В каждом кресельном блоке установлены зарядки Type-A, Type-C и откидные подлокотники для каждого пассажира. Под столиком и на вертикальных поручнях размещаются крючки для личных вещей. В головном вагоне имеется возможность установки станции для подзарядки электросамокатов и места для велосипедов.

В номинации «Импортозамещение» финалистом стал маневровый тепловоз ТЭМ23. Он предназначен для выполнения маневровой и маневрово-вывозной работы на железных дорогах колеи 1520 мм. Тепловоз может работать как на одной силовой установке, так и на двух, в зависимости от необходимой мощности.

Благодаря применению современных дизельных двигателей на ТЭМ23 повышена экологичность, уровень шума локомотива снижен в два раза в сравнении с серийными тепловозами. Также двухдизельная силовая Электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» установка обеспечивает экономию топлива и масла, по сравнению с массово эксплуатируемым локомотивом ТЭМ18ДМ, до 30 % и выше, в зависимости от условий эксплуатации.

Маневровый тепловоз ТЭМ23

ТЭМ23 - первый тепловоз, дизайн которого разработан Национальным центром промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ в соответствии с принятой в Трансмашхолдинге концепцией «ДНК бренда». Его облик поддерживает новый подход к конструированию маневровых локомотивов, применённый инженерами компании.

VIII Национальная премия в области промышленных и цифровых передовых технологий «Приоритет-2022» учреждена Некоммерческим партнерством «Центр развития общественных коммуникаций» в 2015 г. Организатором выступает Коммуникационная группа «Деловая лига».

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37143?view=doc&id=1491173

Новый магистральный тепловоз 3ТЭ28 завершил опытный пробег

Трехсекционный магистральный грузовой тепловоз 3ТЭ28, созданный специалистами компании «ТМХ Инжиниринг» и изготовленный на Брянском машиностроительном заводе, успешно завершил опытный пробег.

Испытания проходили в течение почти полутора месяцев на базе депо Курск-Сортировочный. Суммарная протяженность пробега составила 10 800 км. Средний вес поезда во время испытаний составил 5073 т, максимальный - 7256 т.

Результаты опытного пробега подтвердили соответствие нового тепловоза требованиям технического задания. В работе локомотива не было выявлено отказов и неисправностей, которые могли бы вызвать нарушения в поездной работе. В соответствии с рекомендациями комиссии по предварительным испытаниям, конструкторской документации была присвоена литера «О», подтверждающая успешное прохождение предварительных испытаний.

Магистральный грузовой локомотив 3ТЭ28 создан с целью обеспечения бесперебойных грузоперевозок на неэлектрифицированных участках Восточного полигона российских железных дорог (Байкало-Амурской магистрали и Транссиба). Тепловоз оснащен мощным современным дизельным двигателем 18-9ДГМ, созданным специалистами Инжинирингового центра двигателестроения ТМХ и произведенным на Коломенском заводе.

В ближайшее время 3ТЭ28 подготовят к прохождению приемочных и сертификационных испытаний. Для их проведения тепловоз будет направлен на испытательный полигон ВНИКТИ (г. Коломна Московской области).

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501628

КСК начинает выпуск отечественных тяговых преобразователей для электровозов

Предприятие ООО «КСК Системы привода» (КСК СП), входящее в дивизион «КСК Электротех», в кооперации с ОАО «НПП Дальняя Связь» начинает серийное производство нового тягового преобразователя для перспективных грузовых электровозов. В декабре 2022 г. разработчик получил сертификат соответствия требованиям ТР/ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава», позволяющий использовать преобразователи в конструкции локомотивов. Срок действия сертификата - пять лет.

Тяговый преобразователь ТПЛ-2-1100-1АС предназначен для обеспечения питанием двух тяговых асинхронных двигателей грузовых магистральных электровозов серий 2ЭС5С и 3ЭС5С. По сравнению с электровозами переменного тока с коллекторным приводом привод на асинхронных тяговых двигателях демонстрирует более высокие тягово-энергетические характеристики и КПД, более низкую стоимость жизненного цикла.

Преобразователь оснащен современным программным обеспечением, а также встроенным преобразователем собственных нужд. По своим характеристикам он соответствует лучшим зарубежным аналогам.

Конструкторско-технологические решения для нового преобразователя разработаны специалистами компании ООО «ТМХ Инжиниринг» при участии Фонда развития промышленности. В процессе разработки изделия были переработаны схемы преобразователя, применены плиты жидкостного охлаждения силового модуля отечественного производства, усовершенствована система управления.

На площадке Центра компетенций преобразовательной техники ОП «КСК СП Санкт-Петербург» в кооперации с ОАО «НПП Дальняя Связь»

изготовлена опытная партия преобразователей. Изделия успешно прошли предварительные и приемочные испытания, а также наладку и приемочные испытания на стенде в составе электровоза.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501633

Особенности конструкции асинхронного тягового электродвигателя ДТА-200т

Авторы: Бодриков Д.И., Фадейкин Т.Н., Атауллин Р.Р., Тихонова А.А.

Стремление использовать простейшую электрическую машину - асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором - связано со всей историей развития тяги поездов. Однако вопрос о широком внедрении асинхронных тяговых двигателей был поставлен только после развития микропроцессорных систем управления и появления силовых высокочастотных полупроводниковых управляемых приборов, обладающих большой единичной мощностью, таких как GTO-тиристоров и IGBT-транзисторов.

Электрическая передача является одной из важнейших частей тягового подвижного состава, от дальнейшего совершенствования которой во многом зависит экономичность тяги поездов. Перспективы применения бесколлекторных машин связаны, в первую очередь, с повышением мощности тягового подвижного состава, уменьшением массогабаритных показателей и технического обслуживания тяговых электродвигателей. С ростом мощности коллекторных электродвигателей и генераторов при их ограниченных габаритах снижается надежность работы коллекторно-щеточного узла и, как следствие, повышается склонность к круговому огню на коллекторе, возрастают эксплуатационные расходы, увеличивается трудоемкость работы по их ремонту и обслуживанию.

Брянским машиностроительным заводом в начале 2022 г. было выпущено два тепловоза ТЭМ23. Новый локомотив имеет два дизеля, каждый из которых развивает мощность 420 л.с. и предназначен для выполнения маневровой и маневрово-вывозной работы. При разработке тепловоза учитывались современные требования локомотивостроения, такие как применение модульной конструкции, установка электрической передачи переменного тока с асинхронным тяговым электродвигателем ДТА-200Т. Новый тяговый электродвигатель, несмотря на сложившуюся геополитическую обстановку и в условиях санкционного давления, изготовлен из отечественных комплектующих и позволяет отказаться от применения импортных аналогов.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501634

Лубрикация в локомотивном хозяйстве: прошлое, настоящее, перспективы

Авторы: Коссов В.С., Панин Ю.А., Трифонов А.В., Пономарев А.С., Панин А.Ю.

История развития инновационных решений в локомотивостроении - тема обширная и глубокая. Вся история развития локомотивов была сплошным внедрением инноваций, а точнее бесчисленного их множества. Локомотивостроение развивается, и его развитие идет в направлении совершенствования основных узлов локомотива. Это и тяговый привод с преобразователями напряжений, и ходовая часть, и тормозная система, и силовой агрегат и многие другие узлы.

Интересно рассмотреть историю одного из инновационных решений, которое по сути не является принадлежностью только локомотива, поскольку может быть реализовано и на специальном подвижном составе, но, тем не менее, при реализации его на локомотиве последний приобретает улучшение технических характеристик или экономию ресурсов, затрачиваемых на реализацию перевозочного процесса. Рассмотрим развитие таких инновационных технологических систем для локомотива, как гребнесмазывание и рельсосмазывание.

Эти технологии, на первый взгляд, кажутся изученными вдоль и поперек и, возможно, даже вызовут некий скепсис. Однако за рубежом они вполне эффективны, в отличие от практики применения их на отечественных железных дорогах, и имеют как экономический эффект (снижения затрат на обточку колесных пар), так и социальный (уменьшение максимального уровня внешнего шума не только от локомотивов, но и от поездов в целом).

Актуальность развития систем гребнесмазывания и рельсосмазывания базируется на таких нормативных документах, как, например, «Стратегия научно-технологического развития холдинга "РЖД" на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года», где одной из перспективных целей обозначено повышение тяговых свойств локомотива на 10 - 15 %, или «Экологическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2020 года и перспективу до 2030 года», где п. 6.2 предусмотрены «Целевые ориентиры ОАО "РЖД" в области защиты от шума».

Системы гребнесмазывания и рельсосмазывания, трибология, наука о динамике подвижного состава - все они имеют свою историю, свое развитие. И началась эта история, как минимум, во времена создания колеса.

В настоящее время существует несколько программ, разработанных для автоматизированного анализа технических систем на основе моделирования их системами твердых тел. Наибольшее распространение получили системы ADAMS и DADS, MEDYNA.

В Брянском государственном техническом университете (БГТУ) разработан программный комплекс «Универсальный механизм» (UM) для автоматизированного моделирования кинематики и динамики системы твердых тел. В дальнейшем на базе этого комплекса и на основании

результатов натурных испытаний локомотивов, полученных во ВНИКТИ, в БГТУ создан специализированный программный комплекс «UM Loco» для моделирования динамики рельсовых экипажей.

Современные компьютерные технологии позволяют управлять трибологическим состоянием зон контактов колес с рельсами, что позволяет разработчикам подвижного состава определять на стадии проектирования технические характеристики экипажа локомотивов, например - в части воздействия на путь при различных климатических и погодных условиях.

Современная точка зрения на то, что паровоз - это машина, смазываемая маслом во множестве открытых точек, из-за чего машинное масло, стекающее на путь с паровоза и вихревыми потоками заносимое на рельс, смазывало зону контакта гребня колеса с рельсом, устраняя тем самым подрез гребня, верна лишь отчасти.

Смазывание рельсов в таком случае происходило неконтролируемо. Имело место попадание смазки не только на боковую грань головки наружного рельса в кривой, но и на поверхности катания головок обоих рельсов, что приводило к пробуксовке паровоза. Пробуксовка особенно опасна в кривых малого радиуса, когда гребни набегающего на рельс колеса превращаются в наждачные круги, которые, изнашивая металл на боковой грани головки рельса, при этом изнашиваются и сами.

Понятие лубрикации - современное. Для ученых начала XX столетия существовали два слова с одним смыслом: «смазывание» и «смазка», обозначавшие процесс нанесения смазочного материала на поверхность. Сегодня, наверное, уже не определить, кто первым в России ввел в научный обиход слово «лубрикация», но этот термин позволил устранить путаницу, возникавшую при употреблении слов «смазывание» и «смазка». Теперь специалисты, услышав слово «смазка», однозначно понимают, что речь идёт о смазочном материале, а не о процессе его нанесения на поверхность.

С ростом нагрузок от подвижного состава на рельс, с увеличением его скоростей и интенсивности движения поездов более актуальными стали вопросы безопасности движения в контексте изучения причин сходов подвижного состава с железнодорожного пути, особенно в кривых участках.

В результате проведенного анализа установлено, что наиболее перспективной для внедрения на локомотивах является комбинированная технология гребне- и рельсосмазывания, обеспечивающая уменьшение бокового воздействия подвижного состава на путь, снижение энергетических расходов на тягу поездов, уменьшение интенсивности износов гребней колес и боковых граней головок рельсов в кривых участках пути и снижение максимального уровня шума подвижного состава.

С позиции снижения интенсивности износов гребней колес локомотива, повышения его тяговых свойств, повышения безопасности и снижения максимального уровня шума предпочтительнее комплексная лубрикация твердосмазочными стержнями.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501639

Создан отечественный асинхронный тяговый двигатель для электропоездов «Иволга 3.0»

На предприятии Трансмашхолдинга в Новочеркасске (ООО «ТМХ-Электротех») изготовили новую модель асинхронного тягового электродвигателя (ТЭД) ДТА-380. Он разработан силами инжинирингового центра «ТМХ Инжиниринг». В настоящее время новый двигатель проходит сертификационные испытания.

Асинхронный тяговый электродвигатель ДТА-380 предназначен для работы в качестве привода для современных электропоездов «Иволга 3.0» с конструкционной скоростью 160 км/ч. Технические характеристики нового двигателя позволят снизить энергопотребление поезда, значительно увеличить межсервисный интервал, а также сократить время на его обслуживание.

Электропоезд «Иволга 3.0» на выставке в Щербинке

Освоение производства отечественных асинхронных тяговых электродвигателей для вагонов метро и моторвагонного подвижного состава - это новое направление работы для «ТМХ-Электротех», которое развивается с использованием многолетнего опыта производства асинхронных ТЭД для локомотивов.

Идет наладка асинхронного тягового электродвигателя ДТА-380

Получение сертификата соответствия Техническому регламенту Таможенного союза на новые отечественные асинхронные тяговые двигатели запланировано на июнь 2023 г.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501640

Трансмашхолдинг получил право выпускать новейший маневровый тепловоз ТЭМ23

Брянский машиностроительный завод (БМЗ, входит в состав АО «Трансмашхолдинг») получил сертификат, подтверждающий право на серийный выпуск своей новейшей разработки - маневровых тепловозов серии ТЭМ23.

Приемочная комиссия, состоявшая из представителей ОАО «РЖД», АО «ВНИКТИ», «ТМХ Инжиниринг» и других профильных организаций, позитивно оценила результаты испытаний нового тепловоза. По заключению экспертов, характеристики опытных образцов ТЭМ23 полностью соответствуют требованиям, заявленным в техническом задании.

Новейшая разработка Трансмашхолдинга — маневровый тепловоз ТЭМ23

Комиссия рекомендовала присвоить конструкторской и технологической документации этих тепловозов литеру «О1», подтверждающую право на серийный выпуск локомотивов. Объём установочной серии определён в количестве 100 единиц. На основании решения комиссии, БМЗ получил сертификат соответствия Регистра сертификации на федеральном железнодорожном транспорте, позволяющий предприятию выпустить и передать в эксплуатацию на сети ОАО «РЖД» установочную партию новых тепловозов.

ТЭМ23 - новейший четырёхосный двухдизельный маневровый тепловоз, предназначенный для выполнения маневровой и маневрово-вывозной работы на железных дорогах колеи 1520 мм. При его разработке учитывались самые современные требования и тенденции мирового локомотивостроения: модульный подход к конструированию, асинхронный тяговый привод, экологичность и экономичность.

Внедрены система дистанционного управления и технология «Автомашинист», позволяющая автоматизировать процесс маневрового движения и управлять тепловозом в разных режимах (от дистанционного до беспилотного) с сохранением высокого уровня безопасности. Большое внимание уделено обеспечению комфортных условий для работы локомотивной бригады.

Тепловоз может работать как на одной силовой установке, так и на двух, в зависимости от необходимой мощности. Благодаря применению современных дизелей использование ТЭМ23 позволяет снизить воздействие на окружающую среду и уровень шума. Двухдизельная силовая установка обеспечивает экономию топлива и масла по сравнению с локомотивами массовых серий до 30 % и выше, в зависимости от условий эксплуатации.

ТЭМ23 - первый тепловоз, дизайн которого разработан в соответствии с принятой в Трансмашхолдинге концепцией «ДНК бренда». Его облик отражает новый подход к конструированию маневровых локомотивов, применяемый инженерами компании.

http://rgups.public.ru/editions/40/issues/37536?view=doc&id=1501643

Интеллектуальная комплексная система управления перевозочным процессом

Авторы: Дмитриев В.В., Аграфенин Д.В., Аракельян В.В., Шмелёв Е.В.

Руководство ОАО «РЖД» в среднесрочной перспективе поставило задачу создания на сети дорог интеллектуальной, экономически эффективной, надежной и безопасной комплексной системы управления перевозочным процессом. Для решения данной задачи на Куйбышевской дороге в качестве объекта пилотного проекта был определен крупный диспетчерский участок Инза - Нурлат протяженностью 371,5 км (44 станции). В 2019 г. он был оснащен современной системой диспетчерской централизации «ЮГ» на базе КП «КРУГ», которая тиражируется на сети дорог ОАО «РЖД», в том числе и на всех диспетчерских участках Куйбышевской дороги.

Система диспетчерской централизации ДЦ «ЮГ» на базе КП «КРУГ» является комплексной системой управления движением поездов, на платформе аппаратно-программных средств которой построены и функционируют следующие смежные системы:

– СТДМ «КВАРЦ» на станциях и перегонах в стационарном и мобильном исполнении, увязанные с центром мониторинга Куйбышевской дороги, на базе которой также построены пять подвижных блок-постов с информационным контролем поездного положения в АРМ ДНЦ соответствующих диспетчерских участков;

– интеллектуальное автоматизированное рабочее место АРМ ДСП для автономного использования на станциях взамен электромеханического пульта ДСП (головной образец внедрен на станции Письмянка Куйбышевской дороги в 2019 г.) может также применяться для управления смежными станциями с

опорной станции (вариант реализован на станции Устиново Южно-Уральской дороги);

– интеллектуальное автоматизированное рабочее место удаленного АРМ ДСП в составе первого на сети дорог Центра управления поездной и маневровой работой (ЦУС) (введен в эксплуатацию на полигоне диспетчерского участка Инза - Нурлат).

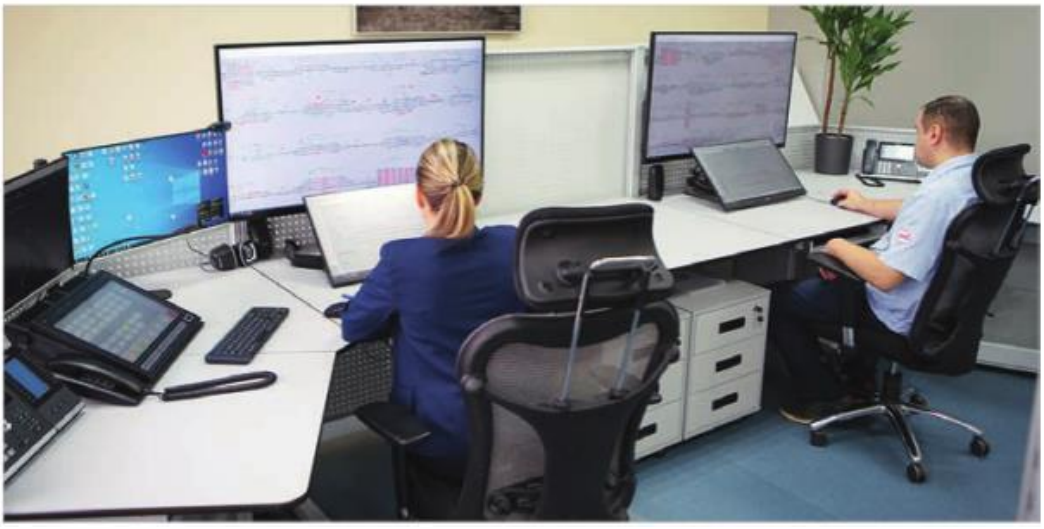
Отметим, что реализованные технические решения в известных системах технической диагностики и мониторинга направлены на контроль параметров работы устройств ЖАТ, предусмотренных инструкцией по техническому обслуживанию. Такой подход позволяет успешно выявлять неисправности в устройствах ЖАТ, но не обеспечивает переход на обслуживание устройств по состоянию. По нашему мнению, задача прогнозирования неисправностей может быть решена более эффективно с использованием метода бесконтактного измерения физических параметров объектов СЦБ, и в первую очередь электрического тока, как наиболее информативного параметра в смысле прогнозной оценки состояния объектов.

Отличительной особенностью СТДМ «КВАРЦ» является бесконтактное измерение ряда параметров объектов СЦБ: переменного напряжения однофазных и трехфазных фидеров, тока ламп светофоров на первичной и вторичной обмотке трансформатора, тока перевода стрелки, переменной и постоянной составляющей напряжения на стрелочном электроприводе.

Куйбышевская дирекция инфраструктуры совместно со специалистами ООО НПЦ «Промавтоматика» планирует в следующем году использовать преимущества бесконтактного измерения параметров объектов СЦБ при разработке технических решений, направленных на автоматизацию поиска неисправностей и прогнозирования их возникновения.

В статье рассмотрены системотехнические принципы построения, технологические особенности и технико-экономические показатели первого на сети ОАО «РЖД» Центра управления поездной и маневровой работой на станциях диспетчерского участка Инза - Нурлат.

Центр управления станциями участка Инза - Нурлат показан на рисунке. ЦУС-1 был введен в опытную эксплуатацию в декабре 2021 г. При этом движение поездов и производство маневровых работ осуществлялось по временной технологии, утвержденной руководством дороги. В период опытной эксплуатации функции ЦУС были доработаны в части ведения удаленного журнала ДУ-46, технологии передачи управления от АРМ ДСП в АРМ ДНЦ, реализована в полном объеме маневровая радиосвязь в отдельном канале. Станции дооборудованы средствами контроля пожарной сигнализации, реализована технология производства работ «в окно» на перегоне с выдачей ключа-жезла.



В соответствии с инвестиционной программой ОАО «РЖД» в декабре 2022 г. планируется включить ЦУС-1 и ЦУС-2 в постоянную эксплуатацию. В 2023 г. на участке Инза - Нурлат запланирован ввод в эксплуатацию интеллектуальной комплексной системы управления перевозочным процессом ИСУЖТ. Принципиально важной составляющей данной работы является разработка в составе ДЦ «ЮГ» подсистемы автоматической установки маршрутов (АУМ) в соответствии с планом пропуска поездов, формируемым и передаваемым ПТК ИСУЖТ в систему ДЦ «ЮГ». Задача автоматической установки маршрутов особенно актуальна для диспетчерского участка Инза - Нурлат, включающего 40 станций, находящихся на диспетчерском управлении.

Создание сложной интеллектуальной комплексной многоуровневой системы управления перевозочным процессом позволило объединить усилия ЦД, ЦДИ и других дирекций ОАО «РЖД» и получить соответствующие технологические и экономические эффекты:

- уменьшить эксплуатационные расходы за счет сокращения ДСП на станциях участка и ДСП, работающих по вызову для выполнения местной работы, а также непроизводительные потери рабочего времени эксплуатационного штата дирекции инфраструктуры;
- повысить качество планирования местной работы и развоза груза;
- снизить нагрузку на поездного диспетчера, возможность ее динамического перераспределения при увеличении интенсивности движения и возможность реконфигурирования, в том числе укрупнения диспетчерских участков;
- повысить безопасность движения путем использования функций логического контроля и интеллектуальных барьерных функций;
- обеспечить возможность постепенного перехода на обслуживание устройств СЦБ по состоянию за счет реализации в системе СТДМ «КВАРЦ» функции прогнозирования неисправностей устройств СЦБ;
- повысить культуру производства и улучшить условия труда диспетчерского персонала;

- усовершенствовать систему станционной радиосвязи с выводом из эксплуатации морально устаревших радиостанций.

Дальнейшее развитие комплексной многоуровневой системы управления перевозочным процессом предполагает расширение количества ЦУС на диспетчерских участках Куйбышевской дороги и наращивание функционала системы за счет дальнейшей автоматизации маневровый работы, в том числе и в рамках тиражирования ИСУЖТ на полигоне дороги.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482178

Создание цифрового двойника инфраструктуры связи на российском стеке

Автор Азерников Д.В.

В современном мире кардинально изменились базовые понятия о том, что можно назвать услугой и кто является ее пользователем. Услугой стала не только связь или передача данных, но и доступ к различным сервисам, а пользователями - помимо людей, различные смежные цифровые платформы, подключаемые M2M устройства и др. Причем количество устройств постоянно растет и стремительными темпами наращиваются объемы сетевого трафика. У предприятий возникает необходимость конфигурировать крупномасштабные сети.

Переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой (Индустрия 4.0), приведет к тому, что на рубеже 2030-2035 гг. инфраструктура предприятий станет еще более сложной.

Созданная более 15 лет назад первая версия ЕСМА и сегодня представляет собой мощный программный комплекс со сложной распределенной структурой. Ключевые уникальные особенности ЕСМА заключаются, с одной стороны, в исключительно широком покрытии автоматизируемых бизнес-процессов, с другой - в их сквозном принципе построения. Все модули имеют высокую логическую связность, что позволяет обеспечивать логические проверки, заблаговременно выявлять неэффективности в работе оборудования и персонала. Система способна в автоматическом режиме собирать, накапливать, обрабатывать и интегрировать информацию, а также получать объективные данные в реальном времени с возможностью направлять агрегированную информацию на любой уровень управления без наличия влияния человеческого фактора. Это позволило вывести управленческие решения на совершенно новый уровень.

Однако на текущий момент технологический стек ЕСМА устарел и не поддерживает необходимую скорость автоматизации постоянно изменяющихся бизнес-процессов, адаптации под изменения норм законодательства РФ и внутренних регламентов ОАО «РЖД». Кроме того,

первая версия ЕСМА была построена на проприетарном ПО Oracle, что не соответствует политике импортозамещения и имеет ряд ограничений для дальнейшего масштабирования и модификации системы. В дополнение к этому ужесточились требования по быстродействию информационных систем и возможности работы с большими объемами данных.

Все это привело к необходимости перехода в рамках принятой стратегии цифрового развития РЖД на новый технологический стек, который обеспечит возможность создания современной производственной системы ЦСС.

Следует отметить, что деятельность ЦСС в области цифровой трансформации начата в 2019 г. Она включает в себя импортозамещение, оптимизацию и реинжиниринг бизнес-процессов, работу с инновациями, совершенствование нормативной базы, изменение корпоративной культуры и вывод из эксплуатации замещаемых функциональностей ЕСМА.

Первые два этапа импортозамещения и расширения функциональности ЕСМА были реализованы компанией «КОРУС Консалтинг» в партнерстве с АО «Транссеть». Новым решением стала Система управления технологическими сетями связи (ОУТ СС), построенная на российской платформе TRS.EVA. Платформа имеет сервис-ориентированную архитектуру и разработана на основе методик ISO, ITIL, eTOM, что позволяет соответствовать самым жестким требованиям по качеству и скорости автоматизации.

Одной из особенностей проекта явился бесшовный и безударный переход с импортного ПО крупного масштаба на российскую разработку без остановки производственных процессов и потери данных. Этого удалось достичь путем организации одновременной работы в двух производственных системах, связанных между собой на период поэтапного замещения функциональности, в режиме единого окна. В рамках этих этапов выполнен большой объем работы.

Внедрен модуль «Управление инцидентами и оперативный режим». Создан единый гибкий диспетчерский интерфейс управления инфраструктурой, а также автоматизированная регистрация и контроль устранения инцидентов на основе событий мониторинга. Отдельное внимание уделено удобству пользователей и возможности гибкой настройки ими интерфейса с целью снижения нагрузки и повышения производительности труда сотрудников.

Помимо замещения функциональностей ЕСМА, акцент был сделан на применении абсолютно новых функций, отвечающих современным тенденциям построения информационных систем. Появились возможности индивидуальной настройки дашбордов и блоков счетчиков, отображающих основные показатели функционирования сети связи под уровень управления и роль пользователя.

Внедрен модуль «Коммутация данных». Необходимость создания служебного интеграционного модуля была обусловлена, в первую очередь, расширением средств и объема мониторинга, потребностью обмена данными

с источниками финансово-экономической информации, кадровых ресурсов, данных биллинга (ЕК АСУТР, ЕК АСУФР, СКИМ и др.), а также обмена с источниками дополнительных данных, связанных с функционированием сетей связи, из отраслевых производственных автоматизированных систем (ЕКП УРРАН С, КАСАНТ/КАСАТ, АСУ ЗМ, АС КМО).

Развитие ОУТ СС в части взаимодействия с мобильными устройствами на базе операционной системы Аврора. Создано мобильное приложение ОУТ СС на отечественной ОС для ремонтно-восстановительных бригад.

Разработана подсистема управления сервисным каталогом услуг ЦСС и заказами на их предоставление. Помимо технологических процессов, большое внимание уделено процессам взаимодействия с клиентами. В рамках реализации данной подсистемы ориентир был взят на создание гибкого и универсального инструмента для обеспечения возможности дальнейшей унификации и стандартизации (когда это эффективно) процессов взаимодействия как с внешними, так и внутренними клиентами.

Создана графическая подсистема визуального мониторинга объектов (GUI) в части построения и визуализации мнемосхем. Для повышения наглядности и легкости восприятия информации о совокупности огромного количества ресурсов реализован графический редактор мнемосхем с возможностью визуализации распределенной инфраструктуры на географических картах и схемах. Подсистема GUI помогает визуализировать данные мониторинга состояния не только ИТ-инфраструктуры и сетей разного уровня, но и иной, используемой для ведения основной хозяйственной деятельности инфраструктуры ЦСС. Одновременно с этим, GUI является средством автоматизированного проектирования, которое на основе этих данных может конструировать как обычные, так и логические схемы расположения оборудования в узлах связи с учетом их технических характеристик.

Относительно дальнейшей деятельности можно сказать, что на ближайшую перспективу планируется разработка подсистемы учета конфигурационных единиц (CMDB). Эта функциональность даст возможность вести единую базу конфигурационных единиц с учетом физических и логических ресурсов, связанных с зависимыми от них услугами. Отличительная особенность такого решения заключается в применении принципа «пользовательского конструктора», который поможет персоналу ЦСС самостоятельно конфигурировать новые типы, виды и модели ресурсов без привлечения разработчиков системы. Такой подход обеспечит ведение практически неограниченной базы цифровых двойников всей инфраструктуры ЦСС, имеющейся на балансе, а не только телекоммуникационного оборудования.

Принцип «конструкторов» планируется применять и в других модулях системы, поскольку он позволяет сокращать затраты и сроки адаптации системы под меняющиеся внешнюю и внутреннюю среды.

От реализации данного этапа ожидается получить преимущества в виде повышения эффективности использования имеющейся инфраструктуры; улучшения качества оказываемых услуг путем их увязки с обеспечивающими ресурсами. К ожидаемым преимуществам также можно отнести повышение эффективности инвестиционной программы благодаря росту уровня автоматизации процессов учета потребности в ресурсах при необходимости увеличения мощности для оказания услуг в соответствии с их критичностью; сокращение затрат на поддержание в актуальном состоянии существующей базы технического учета.

Отдельным блоком планируется разработка подсистемы мониторинга качества сервисов связи. В рамках этого этапа предполагается реализовать пользовательский конструктор обработчиков по SNMP-протоколу; получение от внешних систем аварийной и инвентаризационной информации посредством запуска SNMP-обработчиков; формирование событий из обработчиков для оперативного режима ОУТ СС.

Вместе с тем планируется реализовать проект по разработке подсистемы управления ключевыми бизнес-процессами: управления проблемами, изменениями, непрерывностью и управления мастер-данными хозяйства связи. Эта подсистема сможет обеспечить перевод всех типов листов регистрации в соответствии с существующими бизнес-процессами; разработку конструктора справочников НСИ с возможностью привязки к интерфейсным элементам; внедрение функциональности многокритериального поиска записей в справочниках и автоматическое устранение дублей в НСИ за счет использования методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

Кроме того, подсистема предоставит возможность обогащения логически взаимосвязанных между собой процессов внеплановыми работами, определением проблем, горизонтальными и вертикальными коммуникациями в рамках бизнес-процессов управления непрерывностью и доступностью; а также полный перевод основных эксплуатационных бизнес-процессов в соответствии с правилами методологий ITIL4, eTOM.

В результате мы ожидаем, в первую очередь, повысить эффективность наших бизнес-процессов, обеспечить их адаптацию, необходимую для перехода на сервисный подход, сохранив при этом их связанность. Данная подсистема сможет своевременно предупредить о снижении уровня качества услуг посредством учета влияния процессов управления проблемами, изменениями, непрерывностью на ресурсы, участвующие в предоставлении услуг связи. Повысится общий уровень адаптивности системы, сократятся сроки добавления новых типов НСИ в базу данных, снизится нагрузка на инженерный персонал.

Намечен также большой объем работ по совершенствованию годового/месячного/суточного планирования графика технологического процесса и контроля его выполнения, по блокам конструкторов отчетности, новым подсистемам конструктора корреляторов событий и конструктора

математической модели учета влияния бизнес-процессов на услуги, по функциональности системной инженерии и др.

Система ОУТ СС должна стать логическим продолжением проекта «Создание цифрового двойника инфраструктуры связи в соответствии с методологией Индустрия 4.0 в рамках построения цифровой экосистемы ОАО «РЖД». Опираясь на многолетний опыт и высокие компетенции сотрудников и партнеров по внедрению, ЦСС планирует в числе первых в России реализовать импортозамещение системы управления телекоммуникационной инфраструктурой подобного уровня.

В совокупности это даст возможность вывести управление качеством услуг связи на новый уровень, оптимизировать развитие сети, повысить эффективность использования имеющейся инфраструктуры, а также сократить сроки внедрения и создания новых услуг и сервисов в экосистеме российских железных дорог, что станет драйвером технологического развития всего холдинга.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482172

Автономное движение - отечественный и зарубежный опыт

Авторы: Долгий А.И., Розенберг Е.Н., Озеров А.В., Попов П.А., Чернин М.А.

После трехлетнего перерыва, вызванного пандемией, в сентябре в Берлине прошла крупнейшая международная железнодорожная выставка ИнноТранс-2022.

На мероприятии повышенный интерес посетителей вызвали беспилотные технологии управления движением поездов. На выставке в большом количестве были представлены датчики технического зрения и технологии их тестирования, методы подготовки датасетов, алгоритмов обработки и комплексирования данных в бортовых модулях технического зрения. Такие направления активно развивают железные дороги Германии и Франции, а также ведущие компании-производители подвижного состава и систем железнодорожной автоматики. Свои новые разработки продемонстрировали крупные производители, такие как «Альстом», «Сименс», «Талес», а также компании-разработчики из Австралии (4TEL), Германии (Bosch), Израиля (RailVision), Канады (LUCID Vision Labs), Китая (Livox), США (NVIDIA) и др. Например, широко были представлены модули обнаружения препятствий и отдельные компоненты машинного зрения: видеокамеры и лидары.

Во всем мире особое внимание уделяется сбору данных и подготовке датасетов для обучения нейронных сетей, которые, в частности, используются в бортовых системах технического зрения, а также для верификации показателей достоверности средств автоматического обнаружения препятствий. Так, на выставке был представлен проект Центра цифровых технологий «Дойче Бан» по созданию фабрики данных - облачного массива

специально размеченных данных об объектах инфраструктуры. Такие данные получают с помощью разных методов видеофиксации, цифровой обработки и геоинформационной привязки в рамках программы создания цифрового двойника железных дорог Германии, предусматривающей оцифровку 5700 станций и 33 000 км пути.

На выставке экспонировались различные варианты систем управления и обеспечения безопасности движения поездов, среди них система CBTC (Communicationsbased train control), которая широко применяется в разных странах мира, система ETCS/ERTMS и ее аналоги, например, китайская CTCS. Широкую демонстрацию получили проекты, входящие в программу инновационного развития железнодорожного транспорта ЕС Shift2Rail, в сфере имитационного моделирования, кибербезопасности, средств железнодорожной радиосвязи нового поколения, автоматизации проектирования ответственных систем с применением формальных методов, виртуализации тестирования и верификации.

На выставке также состоялась официальная презентация правопреемника программы Shift2Rail под названием Europe`s Rail. В новой масштабной программе инновационного развития ЕС с совокупным бюджетом в 1,2 млрд евро, стартующей в 2024 г. после завершения Shift2Rail, были обозначены следующие приоритеты развития систем управления и обеспечения безопасности движения поездов:

– беспилотные технологии управления подвижным составом (обеспечение уровня автоматизации УА3/4 - или GoA3/4 согласно МЭК 62290:2014);

– технология подвижного блокучастка на основе системы ERTMS/ ETCS 3-го уровня;

– комплексная система позиционирования на базе ГНСС в составе системы ERTMS/ETCS 3-го уровня;

– бортовая система контроля полносоставности поезда для системы ERTMS/ETCS 3-го уровня;

– адаптивная система связи и переход к новому стандарту железнодорожной радиосвязи FRMCS/5G-R.

В условиях санкционной политики стран западной Европы сравнительный анализ уровня российских и зарубежных разработок проводился, исходя из имеющейся в открытых источниках информации.

Следует отметить, что реализуемые в ОАО «РЖД» технические решения с применением технического зрения не уступают представленным на ИнноТрансе зарубежным разработкам, которые обычно выполнены как экспериментальные и тестируются в основном на лабораторных стендах или на небольших полигонах. Они слабо интегрированы с существующими системами управления и пока не полностью отвечают требованиям безопасности.

Экспонаты выставки ИнноТранс

Результаты тестов российских разработок и зарубежных аналогов в области технического зрения различаются как с точки зрения составной части системы автоматического управления, так и с точки зрения показателей дальности и достоверности автоматического обнаружения препятствий и проработки вопросов увязки с системами управления и обеспечения безопасности движения поездов. Например, созданная в ОАО «РЖД» стационарная тестировочно-калибровочная технологическая база не имеет аналогов в мире. Кроме того, в компании приступили к разработке мобильной лаборатории, позволяющей тестировать системы технического зрения на локомотивах и моторвагонном подвижном составе не только в специализированных депо, но и в парках станций.

В ОАО «РЖД» решения с применением технического зрения имеют высокий уровень технологической готовности для автоматизации работы маневровых локомотивов на сортировочных станциях и применения на магистральных линиях. В отличие от существующей зарубежной практики, в компании техническое зрение рассматривается не как автономный элемент, а как составная часть комплексной системы автоматического управления беспилотной железнодорожной транспортной системы.

В рамках проекта МЦК сформирована уникальная экосистема напольного, постового и бортового оборудования управления движением поездов. В нее входят испытательный подвижной состав и прототипы центра дистанционного контроля и управления (ЦДКУ), инфраструктуры контроля зон ограниченной видимости, платформенных и бортовых модулей контроля посадки-высадки пассажиров. Только такое комплексное решение сегодня позволяет отрабатывать выполнение требований 4-го уровня автоматизации управления подвижным составом. Все элементы, необходимые для автоматического управления железнодорожным полигоном, также включены в комплексный проект Российской системы управления движением поездов (РСУДП), выполняемый по заданию ОАО «РЖД».

В системе РСУДП применяются подходы к построению гибридных систем управления, которые изучаются и тестируются на базе системы ETCS/ERTMS (в том числе в рамках проектов Shift2Rail) в целях сокращения интервала попутного следования поездов и повышения пропускной способности. Такие решения демонстрировались на стендах выставки некоторыми ведущими компаниями-производителями оборудования ETCS/ERTMS. Для реализации принципа виртуального блок-участка (квази-

подвижного блок-участка) в гибридной системе ERTMS/ETCS 2-го уровня используется информация о проследовании поездом, оснащенным бортовым оборудованием ETCS, границ рельсовых цепей для расчета в центре радиоблокировки RBC доверительного интервала координаты хвостового вагона. При этом поезда, не оснащенные бортовым оборудованием ETCS, следуют в обычном режиме по кодам национальной АЛС.

Данный алгоритм также применяется в системе РСУДП. Однако важным отличием является то, что российский подвижной состав оснащен единым бортовым устройством безопасности, которое взаимодействует с напольной инфраструктурой, используя как рельсопроводный канал (сигналы АЛС), так и канал радиосвязи с центром радиоблокировки. В системе ETCS/ERTMS 2-го и 3-го уровней для обеспечения интероперабельности (технической и эксплуатационной совместимости) с напольной инфраструктурой национальной сигнализации на борту поезда помимо штатного устройства ETCS (европейского безопасного компьютера EVC), устанавливается и национальное локомотивное устройство безопасности - STM («Специализированный модуль передачи данных»).

Подход, реализованный в РСУДП, основан на принципе «умного борта», который получает ответственную информацию из двух независимых каналов, сравнивает ее, выбирая наиболее ограничивающие показания, исключая при этом влияние на длину защитного блок-участка. Таким образом производится дополнительный контроль, что позволяет реализовать многоуровневый принцип безопасности. Это решение дает возможность на имеющейся аппаратной платформе развивать систему интервального регулирования, а также осуществлять переход от АЛСО с «плавающим блок-участком» (ПБУ) к полноценной гибридной системе с цифровым радиоканалом, которая в настоящее время тестируется на МЦК. Реализация системы позволит сократить интервалы попутного следования, а в дальнейшем перейти к автоматическому (беспилотному) режиму движения поездов.

В некотором смысле российский подход аналогичен подходу, реализуемому на железных дорогах США в рамках проекта развертывания системы управления и обеспечения безопасности движения поездов PTC (Positive Train Control). PTC также строится как гибридная система управления с утвержденными вариантами исполнения: I-ETMS, E-ATC, ITCS и ACSES. Предусматривается возможность управления по радиоканалу 220 МГц, но при этом в качестве низовой автоматики могут выступать бализы и счетчики осей по аналогии с системой ETCS/ ERTMS, а также кодовые рельсовые цепи. В последнем случае при отказе системы радиосвязи движение поезда осуществляется в штатном режиме благодаря передаче информации на поезд по рельсовым цепям, которые к тому же защищены от кибератак.

Заметим, что работы по созданию и внедрению системы PTC были начаты в 2008 г. после лобового столкновение грузового поезда Union Pacific и пассажирского поезда Metrolink в штате Калифорния, унесшего жизни 25 человек и ставшего самым крупным в череде подобных инцидентов в США с

2000 г. Однако до сих пор система полностью не развернута из-за масштаба полигона внедрения (оснащению РТС подлежит 112,6 тыс. км) и сложности решения технологической задачи обеспечения интероперабельности оборудования.

Для железных дорог России данный аспект не менее актуален, ведь наличие рельсовых цепей также позволяет контролировать полносоставность поезда и не оборудовать поезда аппаратурой контроля наличия хвостового вагона.

Вместе с тем, специалистами АО «НИИАС» разработаны и тестируются альтернативные решения контроля полносоставности подвижного состава и координаты хвостового вагона в целях развития перспективных вариантов построения системы управления движением поездов по аналогии с европейской ETCS/ERTMS 3-го уровня автоматизации, американской ITCS и китайской CTCS 4-го уровня. При этом российский вариант предусматривает возможность использования «умного борта» в сочетании с инновационной напольной инфраструктурой в виде автономных цифровых путевых датчиков с функцией передачи данных по точечному радиоканалу.

Все перспективные решения планируется отрабатывать и тестировать на 1-й очереди натурного стенда РСУДП, развернутого в текущем году на площадке АО «НИИАС». Стенд содержит аппаратные средства двух станций, трех перегонов, локомотивного устройства безопасности и автоведения, центра радиоблокировки и системы защиты информации. Он предназначен для комплексных интеграционных и валидационных испытаний работы программно-аппаратного комплекса управления движением поездов, в том числе в условиях нештатных ситуаций и информационных атак. Стенд также может использоваться для тестирования новых аппаратных средств и технологий управления для всех типов движения, включая высокоскоростное.

Запуск 2-ой очереди натурного стенда РСУДП позволит сократить время, необходимое на апробацию новых устройств, собранных на базе импортонезависимых компонентов, а также оптимизировать процесс пусконаладки системы РСУДП и ее элементов на объектах внедрения.

Основные решения по интервальному регулированию РСУДП основаны на использовании новой функциональной базы АБТЦ-МШ, включающей работу с бесстыковой рельсовой цепью повышенной длины с подвижным блок-участком, дополнительную кодовую защиту сигнала, расширенный протокол взаимодействия с автоматической локомотивной сигнализацией (отрабатывается решение двухчастотной АЛС-ЕН). За счет централизованного расположения аппаратных технических средств обеспечивается более надежная грозозащита. При этом значительно сокращается количество технологических операций по обслуживанию системы из-за встроенной самодиагностики, внутреннего резервирования и возможности реконфигурации при отказах отдельных элементов системы. По функциональным возможностям технология интервального регулирования на базе АБТЦ-МШ не уступает лучшим зарубежным образцам систем

автоблокировки на основе рельсовых цепей, успешно эксплуатируемых за рубежом (TVM во Франции, BASS в Италии, АТС в Японии).

Выполнение перечисленных задач крайне важно для гарантированного исполнения графика в условиях высокоинтенсивного движения на МЦК. Дальнейшее сокращение интервала попутного следования требует перехода от сложного режима вождения поездов машинистами к полной автоматизации.

Проведенные в текущем году лабораторные и натурные эксперименты подтвердили правильность выбранных технических решений. Они показали готовность элементов технологии РСУДП, включая варианты гибридной системы управления и бортового комплекса автоматического управления уровня УА3+ к внедрению на сети российских железных дорог. В некоторых случаях внедрение этих технических решений уже на данном этапе позволит получить более эффективные варианты повышения пропускной способности и безопасности движения поездов, как с технологической, так и с экономической точек зрения.

Приведенный краткий обзор мировых трендов развития систем управления на железнодорожном транспорте, представленных на международной выставке ИнноТранс-2022, и сравнительный анализ российских технологий показывают актуальность и высокую технологическую готовность реализуемых в ОАО «РЖД» проектов по беспилотному движению. Комплексный подход к решению вопросов пропускной способности и повышения безопасности движения поездов за счет гибридизации систем управления и использования новых принципов взаимодействия поезд-инфраструктура демонстрирует беспрецедентную масштабность и инновационность этих работ.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482173

Система безопасной посадки и высадки пассажиров для беспилотного движения

Авторы: Попов П.А., Еременко Д.С., Суханов Р.А., Щербов Е.А.

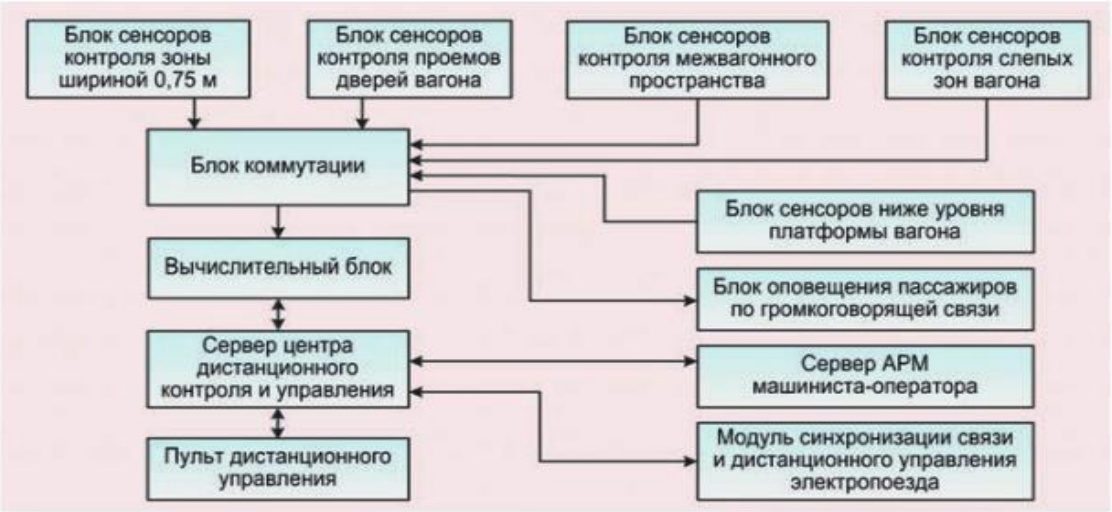
Головной организацией по реализации проекта «Внедрение системы управления движением электропоездов «Ласточка» на Московском центральном кольце в автоматическом режиме» определено АО «НИИАС». В настоящее время создается инновационная система интеллектуального железнодорожного транспорта для беспилотного движения на МЦК, поскольку движение электропоездов в автоматическом режиме невозможно без модернизации существующей инфраструктуры. Одним из важных элементов безопасной работы беспилотных систем служит контроль и предотвращение инцидентов при посадке и высадке пассажиров на платформах.

Существующий порядок организации пассажирских перевозок на МЦК предполагает выполнение машинистом электропоезда функций по контролю

безопасности посадки и высадки пассажиров, а также предупреждение случаев их травмирования.

В условиях перехода на автоматическое управление электропоездом в соответствии с четвертым уровнем автоматизации эти функции реализуются путем создания программно-аппаратного комплекса.

Этот комплекс осуществляет контроль безопасной посадки и высадки пассажиров вместо машиниста, в том числе выявление ситуаций, связанных с нахождением пассажиров в опасной зоне платформы, зажатие пассажиров дверьми электропоезда, падение их и разных предметов между подвижным составом и платформой, падение на рельсы и нахождение в габарите во время прибытия электропоезда на остановочный пункт. Вся эта информация будет незамедлительно передаваться на борт, а также машинисту-оператору Центра дистанционного контроля и управления (ЦДКУ).



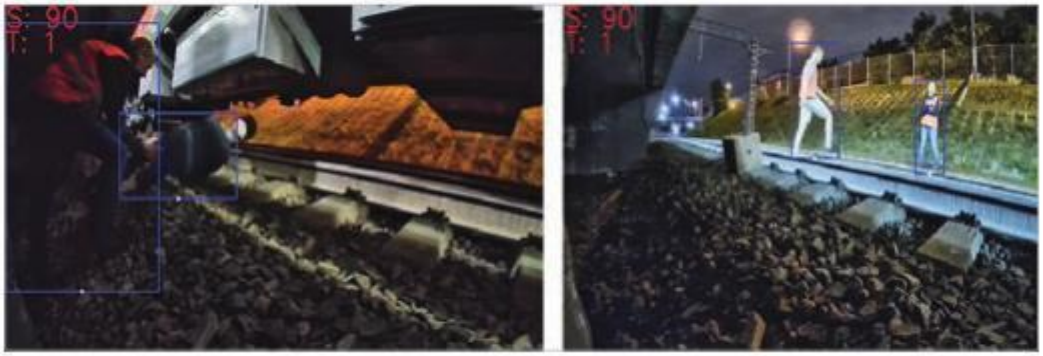
Структурная схема системы СКПВП

Внедрение на МЦК системы СКПВП позволит существенно повысить безопасность посадки и высадки пассажиров, исключив влияние человеческого фактора, а также сократить время реакции для принятия оперативных мер по недопущению травмирования пассажиров.

Для достижения указанных целей создан проект системы, которая выполняет функции контроля передвижения и нахождения пассажиров на платформах МЦК в период ожидания электропоезда; посадки и высадки пассажиров в/из вагонов; нахождения пассажиров в зоне шириной 0,75 м от длинного края платформы; контроля пространства между поездом и пространства ниже уровня платформы при посадке и высадке пассажиров; зажатия пассажиров (рук, ног, головы, туловища) и посторонних предметов в дверях электропоезда.

Кроме того, система автоматически оповестит пассажиров по громкоговорящей связи о недопустимости нахождения на опасных участках пассажирских платформ, а также своевременно передаст данные через ЦДКУ на борт подвижного состава и дежурному на остановочном пункте (оперативному сотруднику) при наличии опасных ситуаций, связанных с угрозой жизни и здоровья пассажиров и движению поездов.

Пример распознавания пассажиров при нахождении поезда у платформы



Обнаружение людей на пути с помощью сенсоров контроля пространства под платформой

Испытание системы СКПВП по выявлению зацеперов

Технически система СКПВП состоит из набора сенсоров, размещенных вдоль платформы над каждой дверью, а также в пространстве под платформой. Центральная стереокамера контролирует пространство над дверью, боковые камеры, установленные под углом, осуществляют контроль пространства между электропоездом и платформой.

Вся информация с сенсоров поступает в коммутаторы для агрегации, а затем передается на мощный сервер с установленными видеокартами для обработки больших потоков данных.

Алгоритм работы системы зависит от нахождения электропоезда относительно платформы и подразделяется на следующие этапы:

– ожидание прибытия электропоезда (электропоезд на платформе отсутствует);

– посадка и высадка пассажиров (электропоезд стоит у платформы);

– движение электропоезда вдоль платформы. Во время стоянки электропоезда на остановочном пункте система собирает информацию от всех сенсоров. При этом она получает RGB-кадры от камер, кадры глубины от стереокамер, данные от блока сенсоров, отвечающих за пространство ниже уровня платформы. RGB-кадры обрабатываются нейронной сетью, которая обнаруживает людей в зонах контроля. Кадры глубины от каждой стереокамеры обнаруживают объекты в портале двери. По состоянию блока сенсоров, отвечающих за пространство ниже уровня платформы, определяется нахождение посторонних объектов, а также людей, пытающихся совершить поездку, минуя турникеты оплаты.

СКПВП агрегирует информацию от каждого детектора и определяет возможные опасные события (например, наличие постороннего объекта в контролируемой зоне); передает данные на электропоезд с запретом на отправление через Центр дистанционного контроля и управления; воспроизводит звуковое оповещение на платформе при определении опасного события; предоставляет видеопоток с камер системы в ЦДКУ на автоматизированное рабочее место машиниста-оператора.

Кроме этого, СКПВП может определять зацеперов, которые рискуя своей жизнью и здоровьем, передвигаются на автосцепках и крышах электропоездов. При нахождении зацепера на электропоезде «Ласточка» система сформирует запрет на движение и направит информацию машинисту-оператору в ЦДКУ.

Испытания системы контроля посадки и высадки проводятся на платформе Крымская Московского центрального кольца. Выбор этой платформы обусловлен ее расположением в кривой, что затрудняет поездной бригаде визуально контролировать посадку и высадку пассажиров. Дополнительно СКПВП позволяет предупреждать машинистов обычных поездов об опасной ситуации, что снижает вероятность происшествия на платформ

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482174

Цифровизация на марше

Мир входит в эру цифровой экономики и искусственного интеллекта. Неотъемлемой частью повышения эффективности работы железнодорожного транспорта и функционирования инфраструктуры является цифровизация железных дорог. Инновационные технологии, которые предлагает Дивизион ЖАТ ГК 1520, вносят значительный вклад в развитие комплексной цифровизации железнодорожной инфраструктуры. И текущий год не стал исключением. Последние разработки Дивизиона были успешно введены в опытную эксплуатацию на сети железных дорог.

В условиях растущих требований к качеству транспортных услуг железные дороги сегодня особенно остро нуждаются в системах комплексного управления процессами перевозок и центрах оперативного управления транспортными коридорами, которые способны повысить эффективность их работы и тем самым усилить позиции на рынке грузовых и пассажирских перевозок. Дивизион ЖАТ ГК 1520 готов предложить заказчику такие системы.

В рамках субсидии Министерства промышленности и торговли РФ нами разработана Единая цифровая бортовая платформа БСБ-Е. Она предназначена для построения систем управления и контроля под различные требования и функционал, включая системы безопасности и управления движением, контроль целостности поезда и другие решения.

Платформа БСБ-Е может применяться для всех видов рельсового транспорта. Она имеет поддержку предиктивного технического обслуживания по фактическому состоянию на основе инновационных технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей с оказанием услуг жизненного цикла, что позволяет достигать максимальный экономический эффект для заказчиков.

В 2022 г. завершено создание принципиально новой отечественной цифровой технологической платформы управления движением поездов для всех видов рельсового транспорта: от промышленного до городского, включая высокоскоростные магистрали.

Платформа 2.0 - это уникальная технология нового поколения, разработанная специалистами Объединенного Инженерного центра в рамках Дивизиона ЖАТ ГК 1520 полностью из отечественных компонентов. Она позволяет максимально автоматизировать управление перевозочным процессом, существенно повысить пропускную способность линий с высокой загрузкой при минимальных инвестициях и сокращении эксплуатационных расходов.

Платформа базируется на отечественном программном обеспечении и процессорах. Ее отличают небольшие габариты и невысокая потребляемая мощность, т.е. оборудование достаточно энергоэффективно.

Применение такой технологической платформы с встроенными функциями киберзащищенности и мониторинга состояния снижает затраты на разработку и производство систем, упрощает и удешевляет их поддержку и техническое обслуживание.

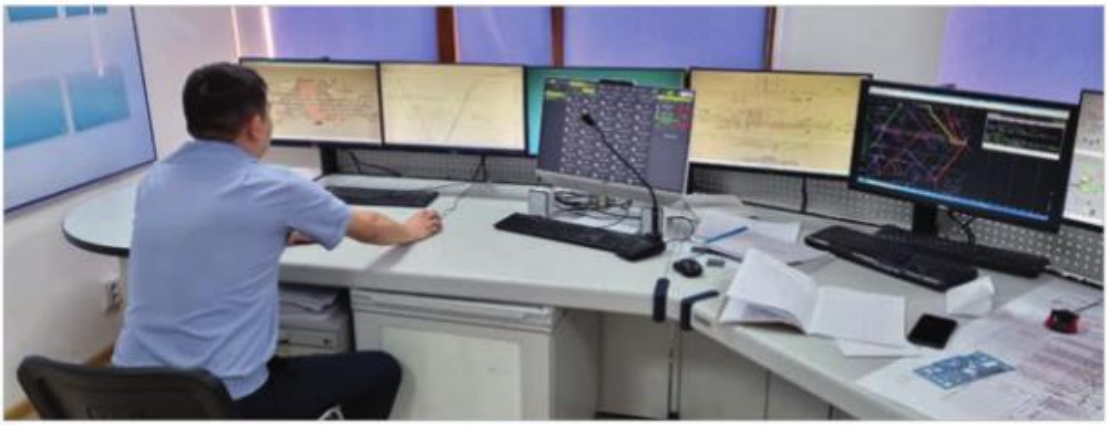
При разработке новой системы учтено соответствие технических решений уровню полноты безопасности SIL 4, подтверждение которого будет возможно после прохождения опытной эксплуатации.

С целью цифрового контроля графика движения и в рамках реализации программы импортозамещения силами Дивизиона ЖАТ ГК 1520 создана Интеллектуальная система управления процессами перевозок ИСУПП. Это система управления на базе искусственного интеллекта. Она в автоматическом режиме анализирует путевую ситуацию, учитывает назначение поездов и

перевозимых грузов, требуемые объемы перевозок. На основе таких данных система строит цифровую имитационную модель участка и управляет движением, оперативно реагируя на любые изменения.

Инновационная разработка обеспечивает непрерывность и безопасность перевозочного процесса, максимально повышает эффективность работы транспортных коридоров. Впервые система была введена в опытную эксплуатацию на линии Жетыген - Алтынколь (Казахстан) общей протяженностью 293 км.

Технология ИСУПП позволяет оптимизировать управление движением поездов в масштабе отдельных линий и полигонов сети, используя такие современные технологии, как нейронные сети и машинное обучение.



Работа системы ИСУПП

Интеллектуальный модуль ИМ является наиболее инновационным компонентом системы, использующим технологии искусственного интеллекта управления процессом движения поездов, оптимизации планирования. По запросу пользователя из системы управления расписанием СУР через транспортный интерфейс запроса и коррекции расписания ИЗКР в ИМ передается текущее расписание и доступные ограничения. На основе массива данных интеллектуальный модуль корректирует, оптимизирует график движения, который через ИЗКР возвращается в СУР. В случае утверждения расписания пользователем СУР распространяет новый вариант графика через кластер серверов АРМ на автоматизированные рабочие места оперативного персонала, после чего график принимается к исполнению конкретными специалистами аппарата службы.

Использование метода на основе нейронных сетей и машинного обучения позволяет добиться комплексного улучшения процесса оперативного управления даже на участках железных дорог с низким уровнем цифровизации.

Благодаря разработкам Дивизиона ЖАТ для городского рельсового транспорта в развитии трамвайной автоматики наступила новая веха. Так, была разработана автоматизированная система комплексного управления движением вагонов трамваев (АСКУ ДВТ). Решение направлено на увеличение скорости проследования стрелочных переводов для повышения пропускной способности трамвайных линий. Оно включает в себя стрелочный

перевод (ЭГПТ-31К, ЭМПТ-31К и др.), шкаф управления трамвайной автоматикой (ШУТА), шкаф управления низковольтным обогревом (ШУОН), светофорный указатель положения стрелочного перевода, систему управления трамвайной автоматикой по радиоканалу и бортовой комплекс радиоэлектронной идентификации трамвая.

Система предполагает два варианта автоматизации перевода стрелок: автоматический перевод в соответствии с маршрутом следования приближающегося трамвая; дистанционное управление переводом по радиоканалу непосредственно из кабины водителя.

АСКУ ДВТ на трамвае «Витязь-М»

В 2021 г. был успешно осуществлен первый этап опытной эксплуатации оборудования стрелочных переводов устройствами трамвайной автоматики в Москве. В этом году система успешно внедрена на инновационном трамвайном вагоне, флагмане трамвайного парка - «Витязь-М». Это открывает широкие возможности для дальнейшего тиражирования наших инновационных разработок на рынке городского рельсового транспорта.

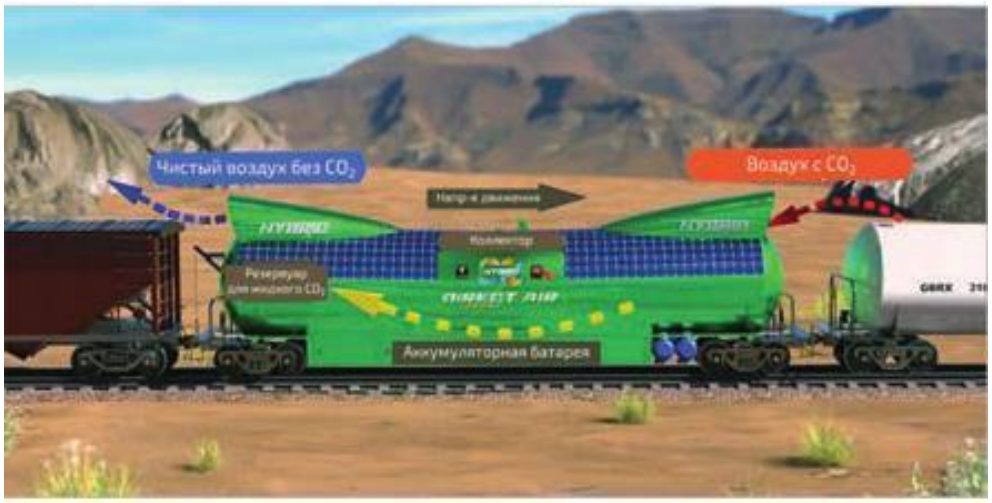
Дивизион ЖАТ ГК 1520 находится в постоянном поиске новых векторов развития, улучшая качество и расширяя ассортимент выпускаемой продукции. В настоящий момент на оборудовании компаний Дивизиона работают свыше 550 железнодорожных станций на всем пространстве колеи 1520 мм, включая объекты БАМа и Транссиба. В Москве наши системы внедрены на станциях МЦК, МЦД, на объектах метрополитена. Благодаря реализации программы импортозамещения Дивизион ЖАТ ГК 1520 сегодня, в условиях санкционной блокады, продолжает реализацию проектов, в том числе международных (в Монголии, Казахстане, Узбекистане, Азербайджане, Сербии). Санкции - это не только вызов, но и время больших возможностей, которыми нужно правильно воспользоваться. Мы не останавливаемся на достигнутом, а продолжаем активно развиваться. Именно железнодорожная отрасль может стать локомотивом и примером успешного импортозамещения для многих других отраслей.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482176

Создание технологии Rail Direct Air Capture для улавливания углекислого газа из воздуха

Американский стартап CO2Rail совместно со специалистами из Массачусетского технологического института, британского университета Шеффилда и канадского университета Торонто работают над созданием технологии Rail Direct Air Capture для улавливания углекислого газа из воздуха. Технологию планируется применить на модернизированном для этих целей вагоне-цистерне. Первые прототипы разработчики планируют представить в следующем году.

Вагон для улавливания углекислого газа предполагается оснастить двумя воздухосборниками, установленными на крыше спереди и сзади, и аккумуляторными батареями, расположенными снизу и накапливающими энергию рекуперативного торможения. Его внутреннее пространство будет на 85% состоять из камеры для воздуха и на 15% из резервуара для хранения углекислого газа.



Процесс улавливания углекислого газа должен происходить следующим образом. Воздухосборник, расположенный спереди, будет поглощать воздух вместе с углекислым газом и накапливать его в камере. В зависимости от скорости поезда, процесс наполнения камеры может занимать от 45 мин до 1,5 ч.

После того, как камера наполнилась, она закрывается люками, и начинается процесс десорбции углекислого газа из воздуха, в результате которого он приобретает жидкое состояние и накапливается в резервуаре, а чистый воздух выходит из заднего воздухосборника. Разработчики заявляют, что цикл десорбции будет занимать от 5 до 10 мин.

Ожидается, что один такой вагон сможет сократить выбросы углекислого газа на 10-20 т за один день. Накопленный углекислый газ можно будет использовать в качестве сырья для производства химикатов, полимеров, синтетического топлива, хладагентов или газированных напитков.

По оценкам специалистов, в Северной Америке или Австралии, где курсируют длинные грузовые поезда, один состав должен оснащаться

четырьмя - пятью подобными вагонами, в то время как в Европе достаточно будет двух вагонов.

В 2023 г. под цели проекта будет модернизировано несколько вагонов-цистерн, после чего начнется их сертификация. К 2024 г. может начаться их серийное производство. Такие вагоны могут курсировать в составе как грузовых, так и пассажирских поездов.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482185

Компания Ponti Design Studio представила концептуальный дизайн электрического двухэтажного трамвая

Эта беспилотная модель будет курсировать в Гонконге. Гигантское транспортное средство, которое назвали «Island», оснащено большими круглыми скамейками внутри. Их особенность в том, что пассажиры не сидят лицом друг к другу, что способствует социальному дистанцированию.

Изогнутые окна и прозрачный верх пропускают солнечный свет в течение дня, позволяя пассажирам наслаждаться видом на город. Интерьер трамвая уже получил награду GIDA Design Award.

Авторы концепта надеются, что жители Гонконга будут больше пользоваться общественным транспортом, а не автомобилями.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/36764?view=doc&id=1482185

Система контроля и информирования локомотивных бригад о занятости переезда

Авторы: Савченко П.В., Менакер К.В., Востриков М.В., Бессараб Н. П., Номоконов А.Г.

Значительное увеличение числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на железнодорожных переездах приводит к необходимости поиска

технических решений и организационно-технических мероприятий, направленных на повышение безопасности движения. С этой целью разработана система контроля и удаленного информирования локомотивной бригады о занятости закрытого железнодорожного переезда автотранспортными средствами или посторонними габаритными предметами. В основе системы унифицированные подсистемы ЖАТ, которые используются на станциях и перегонах, поэтому стоимость разработки и время ее внедрения минимальны. Принцип работы системы основан на срабатывании индуктивных петлевых датчиков (ИПД) при закрытом железнодорожном переезде и одновременном нахождении в зоне их действия автотранспортного средства или посторонних предметов. Сигнал с ИПД поступает на речевой информатор и далее по радио связи передается локомотивным бригадам приближающихся поездов на расстояние 1,5-2 км. В случае достаточного тормозного пути локомотивная бригада предпринимает необходимые меры для остановки поезда.

Для повышения безопасности движения на нерегулируемых железнодорожных переездах разработана система контроля и удаленного информирования членов локомотивных бригад о занятости закрытого переезда автотранспортными средствами.

Система рассчитана на применение совместно с устройствами АПС на железнодорожных переездах в качестве средства контроля отсутствия в зоне переезда автотранспортных средств и посторонних предметов, препятствующих движению подвижного состава. Она может применяться на однопутных и многопутных регулируемых переездах всех категорий на участках с любым видом тяги поездов как при новом строительстве, так и при модернизации существующих переездов.

Во время испытаний, которые проводились на учебно-тренировочном полигоне Забайкальского института железнодорожного транспорта, опытный образец системы контроля и информирования локомотивных бригад о занятости железнодорожного переезда показал высокую надежность и эффективность. В настоящее время система проходит испытания на железнодорожном переезде перегона Кадала - Чита I Забайкальской дороги.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491148

Нормативное состояние инфраструктуры

Автор Наумова Д.В.

На площадке ИД «Гудок» состоялась железнодорожная конференция «PRO// Движение. Инфраструктура». В рамках деловой программы прошла стратегическая дискуссия по вопросам развития инфраструктурного комплекса, требований к перспективным технологиям и технике содержания и ремонта инфраструктуры, применения новейшего поколения путевой техники и перспектив локализации ее производства, беспилотного мониторинга состояния инфраструктуры, модернизации средств ЖАТ.

Участники обсудили программу поэтапного вывода путевого комплекса на нормативный уровень; требования к перспективным технологиям и технике содержания и ремонта инфраструктуры; локализацию производства путевой техники; изменение технологий, применяемых на Восточном полигоне; актуальные решения в области систем ЖАТ и др**.**

Сегодня одной из важных задач для ОАО «РЖД» является приведение инфраструктуры компании к нормативному состоянию. Для этого разработана соответствующая программа, рассчитанная до 2035 г.

Заместитель генерального директора ОАО «РЖД» - начальник Центральной дирекции инфраструктуры Е.А. Шевцов отметил, что подобная программа разработана впервые и является ключевой для ЦДИ. В ближайшие 12 лет предстоит полностью привести к требованиям нормативной документации более 22 тыс. км пути, реконструировать более 4 тыс. инженерных сооружений, не ограничивая при этом рост объемов перевозок в связи с ремонтом инфраструктуры. Добиться этого можно за счет применения инновационных конструкций и технологий.

Реализация программы должна оказать положительное влияние на смежные отрасли и экономику страны в целом, а также обеспечить переход к технологическому суверенитету в условиях введенных санкционных ограничений, в том числе в части импорта продукции.

Восточный полигон на сегодняшний момент является не только «узким местом», но и площадкой для испытаний новых технических решений и технологий с учетом имеющихся климатических и технических условий на БАМе и Транссибе. Была пересмотрена технология проведения капитального ремонта на 2022-2024 гг. Раньше работы производились по графику «сутки через трое», «сутки через четверо», что приводило к задержке грузопотоков. Теперь график работы - «сутки через двое», «сутки через трое». Это позволило увеличить пропускную способность на 7 млн т.

За последние пять лет увеличены плечи гарантийного проследования грузовых вагонов с 1350 до 3200 км. Инновационные вагоны могут проехать около 6 тыс. км. На ближайшие два года стоит задача обеспечения того, чтобы от момента погрузки до выгрузки вагоны проходили без осмотра.

Развитие систем диагностики дало возможность перейти от планово-предупредительного ремонта к ремонту по фактическому состоянию. В результате только количество постоянно действующих предупреждений за 2,5 года сократилось с 7,5 тыс. до 2,5 тыс.

Для снижения продолжительности задержек поездов и количества фактов отклонения от нормативного расписания на Восточном полигоне организована работа средств диагностики с привязкой к створовой технологии, когда длительные закрытия предоставляются комплексно на целых направлениях, в пределах которых организовано сквозное продвижение поездов. Для увеличения пропуска поездопотока с ноября 2022 г. действует каскадная выдача предупреждений об ограничениях скорости движения поездов при выявлении остродефектных рельсов. Раньше снижение скорости происходило сразу до 25 км/ч, теперь - каскадно.

Спикеры затронули вопросы импортозависимости систем ЖАТ. На сегодняшний момент хозяйство автоматики и телемеханики может обеспечить работоспособность всех устройств СЦБ.

В связи с расторжением договорных обязательств с компанией «Siemens» заключены новые контракты на техническое обслуживание и ремонт системы MSR 32 на станции Лужская с российскими специалистами. Кроме того, в ближайшие годы планируется запуск новой горочной системы производства АО «НИИАС» для тиражирования на всей сети.

Составлена дорожная карта по замене устройств и комплектующих в составе системы МПЦ EBILock 950 на аналоги.

Была поднята тема применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния инфраструктуры. Область их применения на сети железных дорог постоянно расширяется: от контроля качества ремонта земляного полотна до создания цифрового двойника. Сегодня используется 20 БПЛА, в течение трех лет планируется приобретение еще 60 штук. БПЛА позволяет снизить число сотрудников, привлекаемых с процесса текущего содержания к работам по осмотру, а также транспортные расходы на их доставку к местам осмотра. Кроме того, увеличивается объем получаемой информации для составления прогнозных моделей.

В ходе обсуждений участники конференции сошлись во мнении, что в течение двух-трех лет риски, связанные с уходом зарубежных компаний и введенными ограничениями, будут нивелированы за счет разработки и внедрения отечественных технологий и продукции дружественных стран.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491159

Самый быстрый высокоскоростной поезд в Корее EMU-320

Компания Hyundai Rotem представила самый быстрый высокоскоростной поезд в Корее EMU-320, способный развивать максимальную скорость 320 км/ч.

После пробного запуска новый поезд будет введен в эксплуатацию на высокоскоростных линиях Gyeongbu и Honam, где уже используются высокоскоростные поезда KTX-1 и KTX-Sancheon. Благодаря системе распределенной тяги, новый поезд EMU-320 превосходит другие поезда по характеристикам ускорения и торможения, а также по вместимости пассажиров.

Кроме того, система распределенного питания более эффективна на линиях с большим количеством изогнутых участков и короткими расстояниями между станциями.

Первая партия EMU-320 уже отгружена корейскому железнодорожному оператору Korail, а поставка второй партии ожидается до конца этого года.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491158

Компания Mitsubishi Electric разрабатывает новую систему тягового привода SynTRACS

Технология основана на применении синхронных реактивных тяговых электродвигателей SynRM, основными преимуществами которых заявляются более высокий КПД, меньшая масса и габариты, а также отсутствие постоянных магнитов, то есть для их производства не требуются дорогие редкоземельные элементы. Компания утверждает, что такие двигатели на рельсовом подвижном составе применены впервые.

Привод с четырьмя двигателями SynRM мощностью по 250 кВт каждый и тяговым преобразователем на основе карбида кремния был установлен на первые два вагона поезда 13000-й серии производства Kinky Sharyo. В ходе испытаний на линии метро Токио этот состав проехал более 11 тыс. км. Тесты подтвердили снижение расхода электроэнергии на 18 % по сравнению с традиционными асинхронными двигателями.

Первый поезд с зубчатой передачей построен в Китае. Он будет курсировать по первой в стране линии зубчатой железной дороги, соединяющей город Дуцзянъянь с заповедником панд и живописной туристической зоной горы Сигунян в провинции Сычуань.

Поезд состоит из четырех секций общей вместимостью 145 пассажиров. Он может развивать скорость до 120 км/ч, а на зубчатых рельсах - до 40 км/ч. Поезд оснащен технологией автономного вождения с поддержкой 5G и спутниковой навигационной системой BeiDou.

Ожидается, что первый участок линии откроется в конце 2023 г., а полностью она заработает в 2026 г. Время в пути по этому маршруту сократится с пяти до двух часов. На линии будет расположено 11 станций, 25 мостов общей протяженностью 35 км и 86 км тоннелей.

Китайский производитель подвижного состава CRRC выразил надежду, что зубчатая железная дорога станет важным транспортным средством в горных районах благодаря своей безопасности, низким затратам на строительство и незначительному воздействию на окружающую среду.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491158

Проектирование нового push-pull поезда Airo от Siemens Mobility

Американский пассажирский перевозчик Amtrak показал интерьеры нового push-pull поезда Airo от Siemens Mobility, который должен постепенно вводиться в эксплуатацию с 2026 г. Проектирование почти завершено и сейчас корпус первого вагона находится в производстве на заводе Siemens в Сакраменто.

Контракт на поставку и обслуживание 83 поездов (56 с тягой от дизеля и контактной сети, 17 - от сети и аккумулятора, остальные - для ведения тепловозами Siemens Charger ALC-42) был заключен летом прошлого года. Предполагаются опционы еще на 130 поездов.

Каждый поезд будет состоять из головного тягового локомотива/вагона и 6-8 прицепных, при этом концевой будет также иметь кабину машиниста. Состав должен вмещать 350 пассажиров. Максимальная скорость закладывается на уровне 200 км/ч.

Разработчики подчеркнули несколько особенностей новой модели. Например, места для пассажиров станет больше, что упростит их перемещение внутри, а также посадку и высадку. Установленные во всех вагонах панорамные окна позволят наслаждаться пейзажами во время путешествия.

Система цветовой кодировки внутри и снаружи вагонов помогает легко ориентироваться и быстро находить свое место. А усовершенствованный вагон-ресторан позволит заказывать еду как традиционным способом, так и через специальные торговые автоматы.

В конструкции поезда предусмотрены электрические двигатели повышенной мощности, благодаря которым передвижение по электрифицированным линиям будет осуществляться с нулевым уровнем выбросов. Гибридный вариант идеален для маршрутов, где есть два вида участков. Теперь не придется менять дизельный локомотив на электрический, что уменьшит простои до минимума.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491158

Прогиб рельса под поездной нагрузкой при безбалластной конструкции пути

Авторы: Петров А.В., Гусаров О.А., Савин А.В.

Для реализации проекта высокоскоростной магистрали Москва-Санкт-Петербург, который предусматривает строительство безбалластного участка пути, необходимо разработать требования к характеристикам упругих рельсовых скреплений. Рассмотрен наиболее простой метод моделирования прогиба рельса при безбалластной конструкции пути. На основе теоретических и экспериментальных исследований, а также результатов моделирования сформированы требования к характеристикам упругих рельсовых скреплений для отечественных условий эксплуатации.

Для комфортного и плавного хода высокоскоростного подвижного состава по безбалластному пути необходимо обеспечить равномерное распределение поездной нагрузки на нижние структурные слои. Заданная распределенная нагрузка должна гарантировать многолетнюю эксплуатацию рельса без перенапряжений и изломов. С этой точки зрения для безбалластного полотна необходим относительно большой прогиб рельса, который позволит выполнить заданное условие не в ущерб надежности. На практике подтверждено, что для монолитной и/или плитной безбалластной конструкции

пути основные упругие свойства опорного слоя приходится формировать в узлах рельсового скрепления. В результате упругость эластичной прокладки скрепления формирует до 90 % всей упругости безбалластной конструкции.

Зарубежные источники справочно указывают, что целевым показателем прогиба рельса для безбалластного полотна является 1,2-1,5 мм. Необходимо понимать, что данные значения носят рекомендательный характер, и для каждого частного случая определяются, исходя из ряда вводных параметров. Для российских реалий с практической точки зрения необходимо оперировать экспериментально полученными данными в условиях действующего пути, что не всегда выполнимо. К сожалению, в настоящее время на сети ОАО «РЖД» не представляется возможным провести полноценные эксперименты по определению прогибов рельса на безбалластном пути под воздействием динамической нагрузки от высокоскоростного подвижного состава. По этой причине целесообразно для этой цели использовать математические модели, имитирующие процесс взаимодействия пути и поезда. Для безбалластного полотна наиболее подходит модель Винклера-Циммерманна, где рельс представлен в виде балки на модифицированном основании Винклера. Применительно к нашим условиям эксплуатации также необходимо учитывать воздействие низких температур на упругие свойства узлов скреплений. Таким образом, математическая модель определения прогиба рельса под поездной нагрузкой для безбалластного верхнего строения пути представляет собой систему уравнений.

http://rgups.public.ru/editions/41/issues/37139?view=doc&id=1491142

В первый коммерческий рейс отправились два новых поезда Stadler

В декабре прошлого года в первый коммерческий рейс по туристической линии Монтре - Интерлакен в Альпах отправились два новых поезда Stadler на уникальных тележках EV18, поставленных по контракту с перевозчиком MOB на 20 вагонов.

Специально созданная безосная тележка позволяет значительно менять колею (1000 мм/1435 мм, +43 %) и высоту кузова под платформы 350/550 мм. Это усовершенствованная версия тележки EV09, созданной в 2010 г. Новая конструкция потребовала изменений в кузове, поскольку тележка стала на 1 т тяжелее. Вызовом были и крутые уклоны на маршруте.

Теперь туристам не потребуется пересадка в середине пути на станции Цвайсиммен, а смена локомотива при переходе с участка с переменным током на постоянный займет менее 10 мин. Скорость поезда ограничена в 100 км/ч.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37141?view=doc&id=1491158

Первая линия квантовой связи в России

На базе собственных волоконно-оптических сетей ОАО «РЖД» завершило строительство новой магистральной квантовой сети Москва - Санкт-Петербург протяженностью около 700 км. Линия создана с использованием оригинальных отечественных решений. Она стала самой протяженной в Европе и второй по длине в мире.

Новая инфраструктура позволяет с высоким уровнем защиты передавать большие объемы данных. Информация шифруется алгоритмом квантового распределения ключей, что гарантирует ее сохранность. При попытке получить несанкционированный доступ без ключа данные искажаются.

Спрос на новый вид связи уже достаточно велик. По предварительным оценкам Правительства РФ и ОАО «РЖД» к 2024 г. будет запущено 7 тыс. км квантовых сетей. Размер вложений составит более 19 млрд руб. При этом федеральный бюджет выделит 13 млрд руб.

Магистральная квантовая сеть Москва - Санкт-Петербург станет полигоном, где опробуют новые технологические решения и сервисы. По словам главы ОАО «РЖД» О.В. Белозёрова, согласно дорожной карте по квантовым коммуникациям компании предстоит реализовать 120 проектов, разработать 75 продуктов и сервисов.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37538?view=doc&id=1501583

Исторические железнодорожные маршруты Индии станут полностью экологичными

Индийские железные дороги планируют ввести поезда на водородном топливе.

Маршрутами наследия Индийских железных дорог являются железная дорога Матеран-Хилл, долина Кангра, Билмора-Вагай, Марвар-Девгарх-Мадрия, горная железная дорога Нилгири, железная дорога Калка-Шимла, а также Дарджилингская гималайская железная дорога.

В настоящее время железные дороги разрабатывают прототип поезда на водородном топливе в цехе Северной железной дороги. Новые поезда на

водороде будут созданы по образцу немецких и китайских аналогов и иметь запас хода 600 км на одном баке и максимальную скорость 160 км/ч.

Новые поезда, получившие название Vande Metro, заменят существующие поезда, выпущенные в 1950-1960 гг. прошлого века.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37538?view=doc&id=1501588

Компания Woojin Industrial Systems представила прототип водородного поезда

Проект по его созданию разрабатывается в Южной Корее с 2018 г. Поезд оснащен интеллектуальной системой управления энергопотреблением в дополнение к гибридной тяговой системе мощностью 1,2 МВт. Кроме того, создана стационарная заправочная станция, разработаны план и проект стандартов для развития соответствующей заправочной инфраструктуры железнодорожного транспорта.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37538?view=doc&id=1501588

В США завершены испытания автоматической крышки загрузочного люка вагона-хоппера

Компания Greenbrier завершила испытания автоматической крышки загрузочного люка вагона-хоппера. Испытания продолжались в течение трех лет. Технология была разработана совместно с производителем тентов Shur-Co по заказу американской продовольственной компании Cargill.

Автоматическая крышка Tsunami Hatch поднимается с помощью двух расположенных по краям пневматических цилиндров. Ее можно подключить к пневматической тормозной системе поезда. Люк каждого вагона может открываться автоматически в зависимости от его близости к погрузочной площадке, что значительно ускоряет загрузку.

Сейчас уже несколько компаний в США тестируют вагоны с Tsunami Hatch. Их планируют ставить как на новые, так и на проходящие капитальный ремонт хопперы.

Ранее Greenbrier разработала систему Tsunami Gate, которая позволяет регулировать скорость выгрузки зерна. Так хоппер-зерновоз объемом 147 м(3) может разгружаться за 30 с в автоматическом режиме.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37538?view=doc&id=1501588

DB внедряет систему заполненности вагонов региональных поездов

Это поможет пассажирам заранее подходить к вагонам с наименьшим числом пассажиров.

Информация в режиме реального времени отображается на табло на платформе и в мобильном приложении Deutsche Bahn. Полные вагоны отображаются на дисплее красным цветом, желтый цвет обозначает среднюю загрузку, а зеленый указывает на то, что места еще достаточно. Система позволит улучшить пропускную способность поездов.

Работа системы основана на счетчиках, установленных на дверях вагонов, а также камерах на платформах, сканирующих наполняемость вагонов снаружи. Данные обрабатываются системой и выводятся на табло.

К концу 2024 г. в системе будет эксплуатироваться более 1,5 тыс. вагонов DB Regio, то есть четверть всех поездов DB на региональном транспорте. Система проходит пилотные испытания с середины 2022 г. на сети городской железной дороги в Гамбурге. В настоящее время система работает на линиях S6, S60 и S62 в Штутгарте и на линиях S21 и S31 в Гамбурге. С февраля система будет запущена на маршрутах региональных поездов RE8 и RE80 между Гамбургом и Любеком, далее - в регионе Рейн-Майн и на пригородной железной дороге Берлина.

http://rgups.public.ru/editions/37/issues/37538?view=doc&id=1501588

Экономическая оценка развития инфраструктуры для железнодорожных пассажирских перевозок

Автор Кудрявцева В.А.

Обеспечение высокой пространственной мобильности населения имеет важное значение для социального развития и экономического роста, определяет важность развития инфраструктуры для пассажирских перевозок.

Для обеспечения эффективной реализации проектов развития транспортной инфраструктуры необходима их адекватная экономическая оценка с использованием научно обоснованного инструментария.

Предпроектный этап развития транспортной инфраструктуры позволяет принять решение о возможности, целесообразности и объемах инвестирования ОАО «РЖД» в соответствующее развитие.

Оценка эффективности должна учитывать доходы и расходы от предоставления услуг инфраструктуры в дальнем следовании, доходы и

расходы, связанные с предоставлением железнодорожного подвижного состава в аренду (локомотивов и электропоездов «Ласточка), техническим обслуживанием и ремонтом.

Таким образом, должна быть выполнена оценка приведенной величины доходов и затрат, формируемых от обеспечения перевозочной деятельности в исследуемом полигоне при сопоставлении вариантов организации движения поездов, формируемых в зависимости от рассматриваемого варианта.

В основу оценки эффективности инвестиционного проекта должны быть положены следующие основные принципы:

- экономическое окружение проекта обусловлено полигоном его влияния на экономическую, социальную, экологическую сферы жизнедеятельности общества, который определяет, в свою очередь, границы рассмотрения проекта.

- выбор наиболее целесообразного варианта реализации проекта должен производиться по денежному потоку, который генерирует проект на протяжении всего своего жизненного цикла (расчетного периода).

Учитывая продолжительность инвестиционной фазы и срок службы создаваемых объектов инфраструктуры, период прямого прогнозирования движения денежных средств по проекту ограничен 2022-2059 гг. Эксплуатационная стадия проекта приходится на период 2030-2059 гг., инвестиционная стадия - 2022-2029 гг.;

- необходимо моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности. Эти потоки отражают (в форме денежных поступлений и расходов) изменение всех результатов и затрат проекта за расчетный период;

- при оценке эффективности проекта должны быть учтены различные аспекты фактора времени, в том числе:

- динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения;

- приведение разновременных значений денежных потоков к их ценности на определенный момент времени (дисконтирование денежных потоков);

- при расчете показателей эффективности следует учитывать только предстоящие в ходе осуществления проекта затраты и поступления, включая затраты, связанные с привлечением ранее созданных производственных фондов, а также предстоящие потери, непосредственно вызванные осуществлением проекта;

- учет организационно-экономического механизма реализации проекта, особенностей учетной политики участников проекта и схем финансирования проекта;

- учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта).

Реализация мероприятий по развитию инфраструктуры на рассматриваемом полигоне, направленных на обеспечение организации движения вышеуказанных поездопотоков (в зависимости от сценария), будет способствовать в долгосрочной перспективе достижению целевых параметров и показателей работы пассажирского комплекса Центрального транспортного узла как в дальнем следовании, так и в пригородном сообщении (обеспечение целевых параметров проектов пригородно-городского движения).

http://rgups.public.ru/editions/318/issues/37455?view=doc&id=1499351

Разгон, торможение и рекуперация энергии движения магнитолевитационного транспорта

Авторы: Карпухин Д.А., Петров А.О., Коледов В.В.

Изучение и внедрение инновационных систем экологически чистого и энергетически экономичного транспорта на основе магнитной левитации (МЛТ), принцип работы которой основан на применении новых твердотельных магнитных материалов, включая соединения редкоземельных материалов, весьма актуально в связи возрастанием логистических проблем в масштабах России и Евразии.

Современные технологии, даже аэрокосмические, не претендуют на решение прорывной и весьма актуальной задачи – создания экономичных и широкодоступных средств перевозки пассажиров и грузов со скоростью выше скорости звука из-за очень высокого расхода топлива. Кроме того, воздушный транспорт недостаточно экологичен. Во всем мире проблема создани надежных, сверхскоростных, экологичных и экономичных транспортных систем на основе магнитной левитации (МЛТ) признается весьма перспективной, но пока находится в начальной стадии.

Особые надежды возлагаются на новые материалы, в частности высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП). Необычайно привлекательной кажется идея применения магнитной левитации сверхпроводников для создания экологичных, бесшумных, не загрязняющих окружающую среду и сверхэкономичных локальных внутригородских магнитолевитационных транспортных линий в атмосфере (АМЛТ).

Заслуживают особого внимания работы по исследованию магнитной левитации в вакууме (ВМЛТ), так как в вакууме снимаются ограничения по аэродинамическому трению и становится возможной сверхзвуковая транспортировка грузов и пассажиров с одновременным снижением расходов.

Особенно актуальна эта задача для современной России и Евразии в целом, в силу огромных размеров и огромного значения транспортных перевозок по суше с максимальной скоростью и с минимальными затратами энергетических и других ресурсов. Большой интерес вызывает идея применения для МЛТ инновационных высокоэффективных методов магнитного охлаждения.

Однако, не смотря на огромный интерес, решение этих прорывных задач порождает множество технологических и фундаментальных проблем и весьма далеко от завершения.

https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49892236

Siemens и Alstom разработают концепцию нового высокоскоростного поезда для DB

Железные дороги Германии (DB) выбрали по итогам тендера компании Alstom и Siemens Mobility в качестве партнеров для разработки концепции высокоскоростного экспресса следующего поколения к середине 2023 г. DB примут участие в этой работе в качестве оператора, располагающего опытом эксплуатации одного из крупнейших в мире парков высокоскоростных поездов.

Во второй половине 2023 г. предполагается проведение тендера на разработку, постройку и сертификацию новых поездов. В этом тендере смогут участвовать и другие поставщики.

DB намерены вводить поезда следующего поколения в эксплуатацию с начала 2030-х годов и заменять ими наиболее старые поезда ICE 3. Основные требования DB к будущим поездам: длина - не более 400 м, одноэтажное исполнение, вместимость - примерно 950 чел., скорость - не менее 300 км/ч, повышенные показатели уровня комфорта, энергоэффективности и технической готовности.

Альбрехт Нойман (Albrecht Neumann), глава подразделения подвижного состава Siemens Mobility, приветствовал решение DB, подчеркнув, что кооперация DB с компаниями-изготовителями уже на этапе разработки концепции даст возможность сопоставить потребности оператора с достигнутым уровнем развития техники и сформулировать новые идеи,

которые сделают поездку в высокоскоростном поезде более привлекательной для пассажиров.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

Роль инновационных технологий скоростного движения железнодорожного транспорта в инфраструктурном развитии регионов

Авторы: Ксенофонтова Т.Ю., Коклева Н.Е., Далингер Я.М.

Железные дороги осуществляют более 80% всех грузовых перевозок (не считая трубопроводных) и более 40% пассажирских в пригородном и дальнем сообщении. По протяженности электрифицированных железных дорог российский железнодорожный транспорт занимает лидирующее положение в мире, по общей протяженности путей – второе место (после США), по объемам грузовых перевозок – третье (после Китая и США). Локомотивный парк РЖД (в эксплуатации) насчитывает около 20 тыс. ед., вагонный парк (в эксплуатации): грузовой – около 625 тыс. ед., пассажирский дальнего и ближнего следования – около 40 тыс. ед. В настоящее время на российских железных дорогах занято более 1,2 млн чел.

При этом, хотя разветвленная железнодорожная сеть России играет центральную роль в экономическом будущем страны, ее самортизированные (изношенные) в значительной степени инфраструктура и транспортные средства представляют собой серьезные барьеры для экономического роста, особенно в сфере межрегионального и межстранового транзита и экспорта ценных товаров. Как следствие, Правительством страны сформирована система целевых установок перспективного развития железнодорожного транспорта в рамках инновационных моделей.

Аналитики Корпорации ОАО РЖД оценивают инвестиционные вложения в российскую железную дорогу для достижения поставленных целей не менее 353 млрд долл. до 2030 г. При этом, центральное место в модернизации железнодорожных линий в России занимает проблема развития высокоскоростного железнодорожного сообщения.

Что касается грузовых перевозок, то проекты модернизации железнодорожных путей, а также приобретение соответствующего подвижного состава призваны позиционировать Россию не только как крупного экспортера для своих азиатских и европейских соседей, но и как «сухопутный мост» между ними. Ниже приведены программы, которые имеют приоритетное значение для инновационного развития железнодорожной отрасли страны: – создание и модернизация пассажирского и грузового подвижного состава;

– развитие и реконструкция объектов железнодорожной сигнализации и тягового электроснабжения;

– строительство цифровых операционных сетей связи и линий СВЧ-связи;

– замена постоянных путевых сооружений и реконструкция путевых сооружений;

– механизация и автоматизация процессов технического обслуживания путей сообщения.

Учитывая, что в мире наработан определенный практический опыт по успешному внедрению новых технологий в железнодорожный перевозочный процесс, приведем краткие данные по ряду из них.

Технология 1: Компания Skylo Technologies планирует разработать датчики IoT, способные собирать данные с транспортной инфраструктуры и выявлять такие проблемы, как: изменение температуры, смещение путей и др. Система автоматически загружает данные с датчиков в специальное облако для дальнейшего анализа.

Технология 2: Технология под названием RFID-система уже давно используется во всех сферах нашей жизни. Эта система помогает осуществлять мониторинг и управление транспортом посредством радиосигналов с RFID-метками. Так же с помощью нее транспортные компании смогут отслеживать каждый вагон и защищать груз.

Технология 3: Умные рельсы – технология, способная уничтожить влияние силы трения с помощью магнитной подушки, что позволит увеличить скорость транспорта в разы.

Технология 4: Гибридный локомотив – по сути, объединение первых трех технологий в одну. Разработчикам удалось объединить в таких поездах интеллектуальное управление, при котором можно наблюдать за процессом в онлайн-режиме, прогнозирование технического состояния на основе искусственного интеллекта позволит снизить затраты на обслуживание и энергетическую установку состава, которая позволяет делать быстрый монтаж и демонтаж элементов локомотива.

Тенденции и стартапы в железнодорожной отрасли изложены выше лишь поверхностно, визуализируя общие тенденции. Среди прочего, коммуникационные технологии, основанные на IoT, искусственный интеллект выявляют новые возможности и новые технологии для внедрения в данную сферу, что имеет большое значение для формирования конкурентного преимущества и инфраструктурного развития государства. Каждая из внедряемых инновационных технологий оказывает влияние на общество, промышленность и экологию в соответствии со своей спецификой и своими преимуществами, и всё это должно быть учтено в результате процесса планирования и анализа осуществимости проектов развития железнодорожных транспортных систем в рамках инновационных моделей (т.е. на 1-м этапе жизненного цикла – этапе разработки концепции системы).

Выбор той или иной системы из ряда альтернативных систем должен быть обоснован путём сравнения по нескольким показателям. Этот выбор носит предварительный характер и предусматривает подтверждение на этапах анализа риска, разработки требований и проектирования транспортной системы. При этом должны рассматриваться различные технические решения

организации транспортных систем, в том числе высокоскоростного движения – высокоскоростных магистралей (ВСМ) и магнитолевитационных транспортных систем (МЛТС), и их сравнение по совокупности применимых критериев. В результате сравнения должно быть получено многоаспектное, детальное и потому убедительное заключение, в том числе о параметрах МЛТС и ВСМ.

Отметим в этой связи, что в силу незначительного трения (присутствует при использовании вспомогательных колес, при их отсутствии трение отсутствует вовсе) и износа обслуживание МЛТС значительно менее трудоёмко, чем ВСМ. Это, а также высокие значения эксплуатационной скорости и ускорения, определяет высокую эксплуатационную эффективность МЛТС и её преимущества перед ВСМ. Так, эксплуатационная скорость МЛТС на 45% выше скорости ВСМ и, в отличие от ВСМ, МЛТС имеет потенциал дальнейшего её увеличения. Сопротивление, обусловленное взаимодействием колеса с рельсом, которого нет в МЛТС, существенно возрастает в поездах ВСМ при увеличении скорости движения, и является жёстким ограничением скорости поездов ВСМ. При этом, если скорость движения имеет важное значение при сравнении МЛТС и ВСМ, то ещё более важное значение имеют значения положительного и отрицательного ускорения, особенно с точки зрения обеспечения безопасного расстояния между поездами (подвижными единицами) и обеспечения безопасной средней скорости движения на определённых участках пути. Магнитолевитационный подвижной состав способен быстрее выходить на среднюю скорость движения, чем поезда ВСМ, что в конечном счёте сводится к минимизации потерь времени на остановки на станциях.

Тенденции и стартапы в железнодорожной отрасли изложены выше лишь поверхностно, визуализируя общие тенденции. Среди прочего, коммуникационные технологии, основанные на IoT, искусственный интеллект выявляют новые возможности и новые технологии для внедрения в данную сферу, что имеет большое значение для формирования конкурентного преимущества и инфраструктурного развития государства. Каждая из внедряемых инновационных технологий оказывает влияние на общество, промышленность и экологию в соответствии со своей спецификой и своими преимуществами, и всё это должно быть учтено в результате процесса планирования и анализа осуществимости проектов развития железнодорожных транспортных систем в рамках инновационных моделей (т.е. на 1-м этапе жизненного цикла – этапе разработки концепции системы). Выбор той или иной системы из ряда альтернативных систем должен быть обоснован путём сравнения по нескольким показателям. Этот выбор носит предварительный характер и предусматривает подтверждение на этапах анализа риска, разработки требований и проектирования транспортной системы. При этом должны рассматриваться различные технические решения организации транспортных систем, в том числе высокоскоростного движения – высокоскоростных магистралей (ВСМ) и магнитолевитационных

транспортных систем (МЛТС), и их сравнение по совокупности применимых критериев. В результате сравнения должно быть получено многоаспектное, детальное и потому убедительное заключение, в том числе о параметрах МЛТС и ВСМ.

В заключение отметим, что в стране, имеющей такое стратегически важное географическое положение в мире, как Россия, где эффективная перевозка грузов и пассажиров на значительные расстояния имеет важное значение для развития эффективной внутренней и внешней торговли, а также для межрегиональной мобильности трудовых ресурсов, необходимо формировать постоянно модернизирующиеся инновационные модели организации и управления второй по величине железнодорожной сетью в мире.

https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48750793

В Германии готовятся к переводу маневровых тепловозов на водородное топливо

В федеральной земле Нижняя Саксония реализуется проект, цель которого состоит в исследовании возможностей переоборудования эксплуатируемых маневровых тепловозов для их перевода с дизельного на водородное топливо.

В проекте участвуют компания Alstom, транспортное предприятие Verkehrsbetriebe Peine-Salzgitter, Технический университет Брауншвейга, институт WTZ RoЯlau, институт инженерии поверхности и тонких пленок Fraunhofer IST, входящий в Общество содействия прикладным исследованиям имени Фраунгофера, и компания Robert Bosch Elektronik.

Финансовую поддержку проекту в размере 1,5 млн евро оказали власти Нижней Саксонии. Работы по переоборудованию маневрового тепловоза из парка Verkehrsbetriebe Peine-Salzgitter уже активно ведутся.

Проект предполагает использование на маневровых локомотивах двигателей внутреннего сгорания на водороде для сокращения выбросов углекислого газа, причем их эффективность должна быть не ниже, чем у дизеля. Срок службы маневровых тепловозов составляет от 50 до 70 лет, ежегодно на каждый из них приходятся выбросы 151 т углекислого газа и 4,26 т оксидов азота. Переоборудование локомотивов в расчете на водородное топливо позволит значительно улучшить экологические показатели и продлить срок службы этих машин, сэкономив на радикальном обновлении парка.

После завершения исследовательского проекта компания Alstom намерена поставлять операторам маневровых тепловозов базовый комплект для их переоборудования. В сочетании с работами по модернизации локомотивов и их допуску к эксплуатации это будет способствовать сохранению и, возможно, даже увеличению числа рабочих мест на заводе Alstom в Зальцгиттере, расположенном в Нижней Саксонии.

В недавнем исследовании возможностей применения альтернативных технологий тяги для маневровых локомотивов двигатели внутреннего сгорания на водороде рассматривались как один из возможных вариантов отказа от дизельного топлива.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

Инновации железнодорожной отрасли

Автор Черниченко А.В

Применение новых материалов для инфраструктуры железных дорог, это очень перспективное направление в современной науке. На сегодня известно большое количество материалов, которые облегчают вес тяжелых деталей, имеют прочность при критических температурах, хорошую износостойкость при трении, качении и наборе скорости вращения, а также обладают коррозионностойкими свойствами, поскольку имеют полимерный состав структуры. Сложность и многослойность структуры таких материалов разрабатывается с середины XX века, и сегодня имеет огромную научную ценность. Остается, лишь, найти удобное применение этих материалов для инфраструктуры железных дорог.

Новые материалы сегодня, обладающие прочностными свойствами и легким весом, просто необходимо, применять на современной железной дороге, стремящейся обновить парк подвижного состава и перейти на высокие скорости. Более того, в современном мировом экономическом кризисе останавливаться не эффективно, требуется внедрение новых технологий, построенных на простых и экономически «мало-затратных» материалах для быстрого, легкого и прочного ремонта подвижного состава.

Давайте рассмотрим некоторые материалы, которые можно внедрить в ремонт конструкции всех частей кузова подвижного состава и электронных блоков, испытывающих динамические и температурные (-60°C - +80°C) нагрузки.

Самым легким и прочным материалом является препрег, границы применения, которого, в машиностроении, газовой и нефтяной отрасли, очень велики. Этот композиционный материал – полуфабрикатное сырье для производства изделий, в состав которого входят армирующий стеклянный или углеродный волоконный наполнитель и связующее из эпоксидной основы или термопластов, нанесенное с двух сторон. Технология представляет собой выкладку препрега в обогреваемую пресс-форму и обработка его под прессом либо в автоклаве. Основные преимущества технологии изготовления из препрегов: высокая точность, высокие механические характеристики, быстрый цикл изготовления (5-30 минут). Основные недостатки — высокая стоимость препрегов и необходимость хранения их в прохладном помещении из-за предварительной пропитки материалов связующим веществом.

Выкладывать препреги в форму сложнее, чем ткани, используемые в процессах инфузии или Resin Transfer Molding (RTM), поэтому препреги обычно применяются при изготовлении деталей простых форм — таких как панели, трубы, но и не только (рис. 1). В связи с этими свойствами, можно рекомендовать его и для использования в железнодорожной отрасли, например, для производства любой степени сложности и габаритов особо ответственных, нагруженных деталей обшивки внутри и снаружи кабин машиниста и пассажирских составов, коробов блоков питания, подвергающихся высоко температурному воздействию, для изготовления подложек для микросхем электроусилительных установок высокого напряжения в локомотивах, для вагонов-рефрижераторов, для изоляционных обшивок любого оборудования, которое испытывает огромные вибрационные деформирующие нагрузки. Главное, что количество деталей из этого материала можно сделать серийным.

Долгое время неупругую деформацию считали полностью необратимой. В начале 1960-х гг. был открыт обширный класс металлических материалов, у которых элементарный акт неупругой деформации осуществляется за счет структурного превращения. Такие материалы обладают обратимостью неупругой деформации (рис. 2). Явление самопроизвольного восстановления формы — эффект памяти формы (ЭПФ) — может наблюдаться как в изотермических условиях, так и при температурных изменениях. При тепло-сменах такие металлические материалы могут многократно обратимо деформироваться.

Из большого числа сплавов с ЭПФ наиболее перспективными для практического применения являются сплавы Ti—Ni экви-атомного состава (равного числа атомов), обычно называемые никелидом титана или нитинолом. Реже используют более дешевые сплавы на основе меди Cu–A–Ni и Cu–A1–Zn.

Железнодорожной отрасли можно рекомендовать детали с ЭФП для конструкций системы охлаждения в кабине локомотивов, любых электроусилительных установок, которые механически могут запускать вентиляционные приборы, минуя электрическую сигнализацию,

автоматически открывать или закрывать вентиляционные каналы для пассажирских вагонов при пожаре, реагируя на малейшие изменения температуры, а не только на наличие плотного и ядовитого дыма.

Внедрение технологии изготовления деталей, на основе новых материалов в российское производство и эксплуатацию подвижного состава железнодорожной отрасли может выгодно облегчить нехватку каких-либо сложных мелких деталей, например, подшипников. Эскизы деталей и точное компьютерное моделирование, помогут инженерам разработчикам заложить форму для изготовления нужной детали, с заданными геометрическим параметрами ширины или толщины.

Так же можно рекомендовать к использованию новые электронные устройства, действие электронной базы переключения сигналов которых, коммутируют принципиально новые, быстродейственные тонкопленочные наноструктуры [1-8], созданные и разработанные современными российскими учеными СО РАН ИФ им. Л.В. Киренского. Методы получения и физические свойства таких материалов активно исследуются и в настоящее время, так использовать подобные новые материалы можно при изготовлении диодов Шоттки, микропроцессоров высокой быстродейственности, переключение сигналов в которых, может происходить не только электрически, но и магнитно. Выгодно использовать подобные микрочипы в современных умных «виртуальных сцепках» подвижного состава, где локомотивы распределены в двух или трех точках состава и перераспределяют работу тяговых мощностей в зависимости от поездной обстановки, маршрута. Переключение сигналов в таких вай-фай установках требует повышенной электрической и механической прочности и быстродействия, что конечно-же можно было бы легко чинить и заменять при возникновении внештатных ситуаций.

https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50164895

Поезд Mireo Plus H на водородном топливе

Одним из наиболее заметных событий выставки InnoTrans 2022 стала презентация созданного компанией Siemens Mobility поезда на водородном топливе Mireo Plus H. Продолжаются его испытания и подготовка к началу серийного производства.

Впервые компания Siemens Mobility и железные дороги Германии (DB) показали моторвагонный поезд на водородном топливе Mireo Plus H, а также полуприцеп для хранения водорода и заправки им поездов на заводе Siemens в Крефельде в начале мая 2020 г.

Поезд Mireo Plus H - первый опыт компании Siemens в области применения водородного топлива на железных дорогах. Он появился на 6 лет позже, чем созданный компанией Alstom поезд на топливных элементах Coradia iLint, который впервые был представлен на выставке InnoTrans 2016 и на поставку которого уже получены заказы из Германии, Италии и Франции.

В настоящее время в Европе эксплуатируются примерно 15 тыс. дизель-поездов. Электрификация с применением контактной сети и тяговых подстанций пока остается предпочтительным решением, позволяющим перейти на электрическую тягу, однако в некоторых случаях она оказывается нецелесообразной. Поэтому продолжается поиск других возможностей постепенной замены дизельного подвижного состава поездами, использующими экологически чистые источники энергии. В числе возможных альтернатив - моторвагонный подвижной состав с питанием от топливных элементов, при эксплуатации которого удается полностью избежать выбросов вредных веществ, если использовать в качестве топлива водород, получаемый с применением экологически чистых технологий.

Испытания поезда Mireo Plus H в двухвагонном исполнении

Широкомасштабное внедрение поездов на водородном топливе невозможно без создания инфраструктуры для производства водорода и снабжения им поездов. Пока она находится в стадии становления и требует доработки, что считается существенным недостатком таких поездов при их сравнении с дизельным подвижным составом. Для решения этой проблемы в рамках проекта H2goesRail была разработана концепция мобильной дозаправки и соответствующей стратегии технического обслуживания.

Концепция предусматривает использование транспортного контейнера, который вмещает до 900 кг «зеленого» (полученного экологически чистым способом) водорода. Контейнер можно доставлять автотранспортом до места, где потребуется дозаправка поезда. Такое решение планируется применять, пока не налажено масштабное производство «зеленого» водорода и не организована сеть заправочных станций, которые должны появиться с увеличением числа поездов на водородном топливе.

«Зеленый» водород, который в настоящее время используют DB для поезда Mireo Plus H, производят на электролизной установке, расположенной в ремонтном депо DB в Тюбингене. Электроэнергию, необходимую для работы установки, получают из возобновляемых источников. При помощи электролизной установки вода расщепляется на водород и кислород. Полученный водород после сжатия хранится в контейнере под давлением 50 МПа, а перед дозаправкой охлаждается.

В рамках проекта DB разработали интеллектуальную систему дозаправки, позволяющую определять температуру и давление в системе хранения водорода на подвижном составе. Это помогает оптимизировать подачу водорода.

Полуприцеп с контейнером для хранения водорода

Чтобы поезда на водородном топливе могли составить конкурентоспособную альтернативу традиционному подвижному составу в условиях необходимости точного соблюдения расписания региональных пассажирских сообщений, к которому в Германии предъявляются достаточно высокие требования, система снабжения водородом должна обеспечивать характеристики, эквивалентные системе поставок дизельного топлива.

В сентябре 2022 г. поезд Mireo Plus H демонстрировали на выставке InnoTrans в Берлине. Испытания поезда в рамках проекта H2goesRail проходят на полигоне компании Siemens в Вегберг-Вильденрате. В 2023 г. его планируется отправить в Баден- Вюртемберг. К опытной эксплуатации с пассажирами предполагается приступить в 2024 г. на линии Тюбинген - Хорб-ам-Неккар - Пфорцхайм, где Mireo Plus H заменит дизель-поезд. В ближайшее время в рамках подготовки к регулярной эксплуатации поездов на водородном топливе будет организовано обучение машинистов. Согласно расчетам замена одного дизель-поезда поездом на топливных элементах позволит сократить выбросы диоксида углерода на 330 т в год.

Некоторые регионы Германии проявляют интерес к внедрению подвижного состава на водородном топливе. В марте 2022 г. компания Siemens подписала соглашение с Баварской региональной администрацией рельсового транспорта (BRB) о проведении опытной эксплуатации поезда Mireo Plus H. Экспериментальные поездки пройдут с середины 2023 г. на участке Аугсбург - Фюссен, а затем и на других линиях сети BRB в течение 30 мес. К эксплуатации поездов с пассажирами планируется приступить в январе 2024 г.

Выполняющая перевозки в столичном регионе Берлин-Бранденбург компания Niederbarnimer Eisenbahn (NEB) заказала семь двухвагонных поездов Mireo Plus H, которые планируется эксплуатировать на неэлектрифицированной линии Heidekrautbahn, проходящей на север от Берлина.

Реализация проектов поездов на водородном топливе нескольких изготовителей находится на разных стадиях. Так, поезда на топливных элементах Coradia iLint постройки Alstom уже перевозят пассажиров в Германии (земля Нижняя Саксония), а компания CAF реализует проект FCH2Rail, предусматривающий адаптацию к применению водородного топлива выпускаемого подвижного состава. Можно говорить о реальности перспектив использования водорода на железнодорожном транспорте по всей Европе.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482228

Британские пассажирские поезда оснащают системами мониторинга инфраструктуры

Компания Cordel внедряет на железных дорогах Великобритании бортовые системы мониторинга инфраструктуры с использованием технологий лидаров, захвата видеоизображений и искусственного интеллекта. 28 октября 2022 г. на линию Рединг - Бейзингстоук, пассажирские перевозки на которой выполняет оператор Great Western Railway, вышел оснащенный соответствующей бортовой аппаратурой дизель-поезд серии 165, принадлежащий лизинговой компании Angel Trains. Это первый опыт установки бортовых средств мониторинга инфраструктуры компании Cordel на пассажирском подвижном составе в Великобритании.

Анализируя данные с лидаров и видеоизображения с использованием средств машинного обучения и накладывая их на реперные точки инфраструктуры оператора Network Rail, система создает цифровой двойник линии, отображающий актуальное состояние объектов, включая габарит приближения строений (особенно на мостах, в тоннелях и у платформ), профиль балластной призмы, высоту, зигзаг и вынос контактного провода и др.

Широкое внедрение системы позволит оператору инфраструктуры Network Rail сократить потребность в специализированном диагностическом

подвижном составе и перейти от регламентного технического обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию.

Развертывание технологии Cordel предусмотрено пятилетним контрактом с Angel Trains. Cordel оснастит эксплуатируемый парк пассажирских поездов автоматизированным оборудованием для ввода информации в систему интеллектуальной инфраструктуры, реализуемую Network Rail в рамках программы цифровой трансформации.

Подобные системы компания Cordel внедряет также на железных дорогах Австралии, Японии и США.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

DB: проект распознавания объектов по данным аэрофотосъемки

Компания DB Engineering & Consulting (DB E&C), входящая в состав железных дорог Германии (DB), вместе с партнерами реализует с 2021 г. проект Computer Vision, предусматривающий отработку методов и технологий искусственного интеллекта для распознавания объектов на изображениях, получаемых при аэрофотосъемке железнодорожной инфраструктуры. В проекте также принимают участие компании ESE (инжиниринг и разработка ПО) и infraView (разработчик диагностической системы DIANA, дочернее предприятие DB E&C).

В настоящее время в рамках проекта решают пять основных задач по распознаванию объектов:

- на схематических планах станций;
- в трехмерном облаке точек;
- на панорамных снимках, полученных камерами с круговым обзором;
- на снимках с дронов с выделением объектов систем сигнализации и последующей их локализацией в трехмерном пространстве;
- на скорректированных по проекции карты фотоизображениях, получаемых при аэрофотосъемке с вертолетов.

Автоматизация распознавания объектов позволяет экономить более 90% времени при обработке данных аэрофотоснимков, которая до сих пор выполнялась вручную.

Создаваемая технология работает совместно с программой Drones2BIM компании infraView. Ее возможности проверялись на примере распознавания на снимках путевых индукторов эксплуатируемой в Германии системы точечной АЛС PZB.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

SIL4 Cloud - облачная ИТ-платформа для ответственных приложений

В рамках отраслевой программы цифровизации железных дорог Германии (Digitale Schiene Deutschland, DSD) проведено исследование, в ходе

которого разработана базовая архитектура облачной ИТ-платформы SIL4 Cloud для ответственных приложений. В исследовании участвовали оператор железнодорожной инфраструктуры DB Netz, компании Thales, SYSGO (информационные технологии и встраиваемые системы), ESE (инжиниринг и разработка ПО), институт экспериментального программного инжиниринга Fraunhofer IESE и Университет Ростока.

В течение нескольких месяцев участники исследования анализировали основные требования и подтвердили возможность практической реализации частной облачной ИТ-платформы SIL4 Cloud, а также предложили ее базовую архитектуру с четким стандартизированным отделением приложений от среды исполнения и аппаратных средств.

Одна из ключевых целей исследования состояла в создании европейских отраслевых стандартов, и его участники опирались на опыт и результаты проекта создания спецификаций безопасной вычислительной платформы в рамках европейских инициатив RCA (эталонная архитектура системы обеспечения безопасности и управления движением поездов) и OCORA (эталонная архитектура бортовой системы управления и безопасности). При этом исследование вышло за пределы задач данных инициатив и охватило также вопросы кибербезопасности, современных коммуникационных протоколов и надежности.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

Платформа СТМ испытана на рекордной скорости

Скоростная фитинговая платформа для перевозки контейнеров (СППК) модели 13-6704 производства «Синара - Транспортные Машины» (СТМ, входит в состав Группы Синара) успешно прошла испытания на скорости 154 км/ч. Такой показатель впервые достигнут в России для данного типа платформ (заявленная скорость СППК - 140 км/ч).

Созданием новой скоростной платформы занимаются Группа РПМ (входит в состав СТМ) и АО «ВНИКТИ» по заказу АО «Федеральная грузовая компания». 80-футовая скоростная шестиосная фитинговая платформа обладает рядом конструкционных новшеств, увеличивающих ее грузоподъемность и уменьшающих нагрузку на инфраструктуру. Так, на платформе можно будет перевозить контейнеры по схеме загрузки контейнеров до 80-футов со скоростью до 140 км/ч. Опытный образец был презентован заказчику в июле 2021 г. на производственной площадке завода «Калугапутьмаш».

Испытания проводились на двух площадках: Экспериментальном кольце АО «ВНИИЖТ» в Щербинке и высокоскоростном полигоне Белореченская - Майкоп. Протоколы по результатам испытаний были направлены в Алтайский экспертный центр для получения технического заключения.

Затем платформа успешно прошла сертификационные испытания в АО «ВНИКТИ» на соответствие ТР ТС 001/2011 по программе Регистра сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте (ФБУ РС ФЖТ). Приемочная комиссия по основным деталям и сварным конструкциям тележки прошла на Людиновском тепловозостроительном заводе.

- В настоящее время идет подготовка к приемочной комиссии по тележкам и платформе в целом, а также мы ожидаем необходимые сертификаты от поставщиков оборудования, - рассказал К.К. Эпштейн, генеральный директор Группы РПМ, директор дивизиона «Путевая техника» холдинга СТМ. - Рассчитываем завершить все процедуры и получить сертификат соответствия Техническому регламенту Таможенного союза в конце года.

http://rgups.public.ru/editions/134/issues/36766?view=doc&id=1482209

Проект safe.trAIn: подтверждение функциональной безопасности беспилотного управления поездом

Консорциум во главе с компанией Siemens с начала 2022 г. выполняет проект safe.trAIn с бюджетом 23 млн евро, финансируемый Федеральным министерством экономики и защиты климата Германии. Цель проекта - разработка стандартов проверки и методик подтверждения функциональной безопасности средств искусственного интеллекта в системах беспилотного управления на примере регионального пассажирского поезда. Такие системы должны обеспечивать надежное распознавание препятствий - людей, упавшие на путь деревья, оползни и т. п. Завершить проект планируют в 2024 г.

Помимо Siemens, в проекте safe. trAIn участвуют несколько немецких технологических компаний, университетов, исследовательских институтов и организаций, занимающихся независимым техническим аудитом (TUV NORD Systems, TUV Rheinland InterTraffic и TUV SUD Rail), а также Немецкий институт по стандартизации (DIN), Немецкая ассоциация электротехники,

электроники и информационных технологий (VDE). В качестве ассоциированного партнера консорциума выступает Федеральное агентство по информационной безопасности Германии.

http://rgups.public.ru/editions/39/issues/36762?view=doc&id=1482224

Развитие мультимодальных пассажирских перевозок

Авторы: Песков М.В., Алькаева О.В.

Увеличение потребности пассажиров в перемещениях обуславливает необходимость усовершенствования системы организации перевозок. Изменились требования и приоритеты пассажиров в части качества транспортных услуг, комфорт вышел на первое место. Основными критериями при выборе вида транспорта пассажиром являются безопасность, комфорт, финансовые затраты и время. Для повышения уровня эффективности транспортного процесса при организации перевозок необходимо применять новые подходы.

В России мультимодальные перевозки весьма востребованы, хотя являются относительно новой формой взаимодействия между операторами разных видов транспорта и потребителями.

Возникновение и развитие мультимодальных перевозок — это следствие развития клиентоориентированности и обострения конкуренции в сфере транспорта.

При развитии пассажирских мультимодальных перевозок транспортные системы меняются и переходят на новый качественный уровень. Такие системы называют гладкими, бесшовными.

Отмечаются высокие темпы роста ценности времени. В качестве экономической категории в рассматривается скорость перевозок. Технический аспект перевозок не интересует потребителя, для которого общее затраченное на поездку или перевозку время определяет уровень качества транспортной услуги.

Основным условием для экономии времени выступает уровень координации транспорта. При проведении анализа мировой практики выявлено, что наиболее перспективным направлением пассажирских мультимодальных перевозок в дальнем следовании является кооперация автобусов и железнодорожного транспорта.

В зарубежных железнодорожных пассажирских компаниях сформированы специализированные бизнес-единицы, которые осуществляют автоперевозки и в сочетании с железнодорожным транспортом, и отдельными автобусными маршрутами, благодаря чему увеличиваются операционные показатели их деятельности.

Экономическая эффективность такой кооперации доказана: доходы указанных компаний значительно выше доходов национального российского перевозчика. Соответственно, мировой опыт можно заимствовать для реализации на рынке пассажирских перевозок в России.

В Долгосрочной стратегии РЖД и в Стратегии цифровой трансформации РЖД (обе до 2025 г.) предусмотрено развитие пассажирских мультимодальных перевозок. В различные сервисы платформы пассажирских мультимодальных перевозок РЖД планирует до 2025 г. инвестировать 7,43 млрд руб. При этом в 28 млрд руб. был оценен экономический эффект, который будет получен при реализации проектов.

Для совершенствования и развития мультимодальных перевозок необходимо создание транспортно-модальных компаний, объединяющих разных акционеров (судоходные компании, железные дороги, автоперевозчиков, экспертов, операторов мультимодальных перевозок), которые будут контролировать коммерческую и эксплуатационную стороны рассматриваемых перевозок.

Благодаря организации мультимодальных перевозок можно создать высокоэффективную систему для транспортного обслуживания населения при сочетании разных видов транспорта, используя их преимущества, что позволит максимально оптимизировать финансовые и временные затраты. Также необходимо совершенствование маршрутов перевозок, внедрение новейших информационных и цифровых технологий. Реализация указанных предложений позволит достигнуть эффективного взаимодействия между участниками транспортировочного процесса.

https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49828653

Железнодорожный транспорт в роли участника 5 PL обслуживания грузоотправителей

Автор Руф Я.А.

В современных условиях, когда развитие логистических услуг на транспортном рынке выходит на качественно новый уровень из-за развития уровня цифровизации и информационных технологий, оказывается определенное давление на транспортный рынок в целом, а также на железнодорожный транспорт по причине его специфики по сравнению с другими видами транспорта. Современные тенденции формируют новые требования к оказанию транспортных услуг, что влечет за собой структурные изменения для всех участников перевозочного процесса как на макроуровне, так и на микроуровне. Учитывая важность и скорость развития логистического аутсорсинга на транспортном рынке Российской Федерации, логистические провайдеры выступают в качестве перспективного направления для развития логистических сервисов и логистических систем на базе железнодорожного транспорта. Тенденция развития логистического аутсорсинга является естественным этапом развития транспортного рынка Российской Федерации и драйвером перехода к принципиально новым методам оказания транспортных услуг клиентам. При должном уровне развития железнодорожного транспорта, возможно привлечение большой номенклатуры высокодоходных

грузов для перевозки и эффективное взаимодействие с логистическими провайдерами в интересах клиентов.

https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48728139

Результаты пилотной эксплуатации хопперов сочлененного типа

ПАО «Научно-производственная корпорация «Объединенная Вагонная Компания» («НПК ОВК»), крупнейший производитель грузовых вагонов в России, объявило результаты пилотной эксплуатации вагонов-хопперов сочлененного типа моделей 19-6978 (для перевозки зерна и продуктов перемола) и 19-6978-01 (для перевозки минеральных удобрений). С сентября 2020 г. подвижной состав использовался в работе более 20 предприятий, в частности Группы «Акрон» и Холдинга «Русский дом».

В ходе пилотной эксплуатации хопперы сочлененного типа подтвердили свою универсальность для транспортировки широкого спектра грузов, как легковесных, так и тяжеловесных. Основную номенклатуру пилотных перевозок представляли следующие грузы: для зерновозов - семена масличных культур (37 %), ячмень (32 %), овес (14 %), для минераловозов - селитра аммиачная (42 %), нитроаммофоска (40 %), карбамид (6 %).

Всего в рамках пилотной эксплуатации было задействовано 26 железнодорожных станций от Уссурийска (Дальневосточная дорога, Приморский край) до Лужской (Октябрьская дорога, Ленинградская область).

Результаты подтвердили совместимость вагонов сочлененного типа с существующей на сети ОАО «РЖД» инфраструктурой, в том числе с погрузочно-разгрузочными терминалами. Пилотная эксплуатация показала возможность совместного использования четырех- и шестиосных вагонов в смешанных поездах. Вагоны-хопперы сочлененного типа продемонстрировали беспрепятственное прохождение криволинейных участков пути, в том числе малых радиусов, и сортировочных горок.

Вагон-хоппер сочлененного типа модели 19-6978-1 для перевозки минеральных удобрений

Одной из задач пилотной эксплуатации было увеличение скорости проведения взвешивания вагонов сочлененного типа. Благодаря совместной работе с производителем весового оборудования ООО «НАИС» были спроектированы вагонные весы модели ВВТ-200-3. Данное оборудование уже установлено на станции Кшень (Московская железная дорога) и позволит увеличить скорость обработки многоосного подвижного состава. Проекты разработки и внедрения железнодорожных весов для сочлененных вагонов ведутся и с другими предприятиями

Благодаря сочлененной конструкции вагона (две его секции соединены шарнирным устройством сочленения) объемы кузовов шестиосных хопперов моделей 19-6978 и 19-6978-01 составляют 160 м(3), полная грузоподъемность - 113,5 т. Это позволяет значительно увеличить погонную нагрузку и, как следствие, пропускную способность железных дорог при сохранении стандартной длины поезда.

http://rgups.public.ru/editions/134/issues/36766?view=doc&id=1482205

Развитие инновационного вагоностроения: проблемы и пути решения

В октябре 2022 г. состоялся деловой семинар «Ремонт, эксплуатация и техническое обслуживание вагонов», организованный журналом «РЖД-Партнер». В мероприятии принял участие исполнительный директор Союза «Объединение вагоностроителей» Е.Ю Семёнов, выступивший с докладом на тему «Развитие инновационного вагоностроения: проблемы и пути решения».

В докладе, в том числе, сообщалось, что к настоящему времени парк инновационных грузовых вагонов составляет почти 209 тыс. единиц, или 17 % от всего эксплуатируемого парка. При этом отмечалось, что такие вагоны перевозят на 12 млн т груза в год больше, чем типовые; а в сегменте полувагонов уровень производства подвижного состава с осевой нагрузкой 25 тс в 2021 г. составлял 94 %; иначе говоря, рынок завершил «переход на инновацию».

Несмотря на прекращение субсидирования покупателей вагонов с осевой нагрузкой 25 тс в 2019 г. и изменение специальных тарифных схем в 2021 г., уровень производства инновационных вагонов в этих периодах составлял чуть больше 45 % от общего объёма выпуска, а до начала перебоя с поставками подшипников на 2022 г. был подтвержденный заказ на производство 33 тыс. инновационных вагонов.

В докладе также затрагивался вопрос о сущности специальных тарифных схем - не как скидки в прямом ее понимании, а перераспределении дополнительной прибыли ОАО «РЖД», полученной в результате экономии ряда затрат, в пользу собственника грузового вагона. Такая мера эффективна для стимулирования приобретения инновационных вагонов, поскольку направлена на повышение мотивации именно собственника вагона.

При этом докладчик отметил, что отмена специальных тарифных схем на порожний пробег и их замена на скидку на груженый пробег, прошедшая в

2021 г., мотивирует грузоотправителей и операторов вагонов подавать под погрузку подвижной состав с увеличенной грузоподъемностью, но не оказывает прямого влияния на собственников парков вагонов.

В части эффективности инновационных вагонов доклад содержал информацию о качественной разнице в таких основных показателях, как количество ремонтов и их стоимость. Так, в первые 16 лет типовой вагон пройдет 7 ремонтов, в то время как вагон с нагрузкой 25 тс зайдет всего в один деповской ремонт, в результате чего затраты на ремонт будут меньше в 4,8 раза.

Дополнительно отмечается эффективность таких вагонов для экономии на «окнах» либо для отправки большей массы груза, поскольку тем же количеством вагонов (в поезде 71 условный вагон) перевозится до 390 т груза больше, чем типовыми вагонами.

В своем докладе Е.Ю. Семенов еще раз подчеркнул, что полный переход на производство вагонов с осевой нагрузкой 25 и 27 тс никогда не подразумевался и не предлагается к реализации. Очевидно, что не для всех типов вагонов такие нагрузки актуальны и будут использоваться полностью: производство вагонов на тележках 23,5 тс предполагается сохранить. Однако к тележкам должны предъявляться повышенные требования в части обеспечения увеличенного межремонтного пробега и повышенной надежности узлов, что позволит улучшить эффективность работы грузового вагона, поскольку уменьшится число отцепок в текущий отцепочный ремонт (ТОР).

При этом, учитывая массовость парка подвижного состава с осевыми нагрузками 25 тс, предлагается термин «инновационный» в отношении таких вагонов не использовать, а заменить его на «вагоны с улучшенными характеристиками». А вот задача по определению облика «инновации 2.0» - задача сегодняшнего дня.

Такая работа будет связана, прежде всего, с необходимостью реализации поручений Президента и Правительства РФ по разработке и внедрению стандартов, обеспечивающих поэтапный переход к использованию отечественных инновационных вагонов с улучшенными технико-экономическими характеристиками (июнь 2021 г.). В этой работе непосредственное участие принимает Союз «Объединение вагоностроителей», на который возложено ведение разработки части стандартов.

В ходе проводимых заседаний Комиссии по грузовому вагоностроению Союза обсуждаются различные варианты установки критериев инновационности. Тут есть предложения и по отдельным критериям, и по необходимости разработки отдельной Методики.

В своем докладе Е.Ю. Семенов также рассказал о различных достижениях отечественных вагоностроителей, составляющих фундамент для движения вперед. При этом большая часть разработок нацелена на увеличение пропускных способностей магистральной инфраструктуры железных дорог.

Доклад был посвящен также вопросам существующих барьеров при внедрении перспективных образцов техники в промышленную эксплуатацию. Так, одним из крупнейших барьеров является отсутствие должного уровня взаимодействия производителей грузовых вагонов с разработчиками, проектировщиками и владельцами портовой инфраструктуры, а также грузоотправителями, поскольку техническое состояние железнодорожных путей необщего пользования, погрузочных и разгрузочных устройств терминалов зачастую не позволяет применять современные вагоны и другие новые виды техники ни сейчас, ни в ближайшей перспективе.

Докладчик обратил внимание участников семинара на необходимость создания Правительственной рабочей группы по формированию облика грузовых вагонов серии «инновации 2.0» и последующей разработки Комплексного плана внедрения таких вагонов в эксплуатацию для повышения эффективности железнодорожных перевозок с выработкой рекомендаций для владельцев инфраструктуры, портов, грузополучателей и грузоотправителей по модернизации своей базы. Это обеспечит совместимость применяемых погрузочно-разгрузочных устройств и разгружаемых вагонов.

В заключение Е.Ю. Семенов, помимо повышения качества взаимодействия участников рынка, отметил также важность донесения до владельцев портовой инфраструктуры, грузополучателей и грузоотправителей необходимости инвестирования средств в обновление собственных площадок. Он также обратил внимание на целесообразность возвращения к установке специальных тарифных схем на порожний пробег в отношении вагонов, доказавших свою эффективность, как для оператора, так и для владельца инфраструктуры ОАО «РЖД».

При этом, по словам докладчика, очевидно, что ближайшая перспектива будет сосредоточена на выпуске вагонов с осевой нагрузкой 25 тс, однако,

необходимо уже сейчас создавать инфраструктуру, нацеленную на совместимость с будущими проектами.

http://rgups.public.ru/editions/134/issues/36766?view=doc&id=1482187

К 2050 году ОАО «РЖД» может стать лидером транспортного рынка

Автор Щербаков В.

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» разрабатывает стратегию научно-технологического развития холдинга, рассчитанную до 2050 года. Проектом занимается компания «Иннопрактика» – негосударственный институт развития инновационной экономики, реализующий проекты роста национального человеческого капитала. Один из методов исследования, применяемых «Иннопрактикой», – «панель гениев». Он заключается в проведении серии углублённых интервью с экспертами высокого уровня – крупными специалистами в своих областях, обладающими широким междисциплинарным видением и интересом к прогнозированию. Результаты «панели» предполагается использовать в качестве ориентиров для детальной проработки форсайта ОАО «РЖД» по ключевым направлениям развития бизнеса.

Общая идейная линия строится на предиктивной аналитике и видится в контексте целевых приоритетов Стратегии развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года. Эти приоритеты должны быть дополнены установками на создание в компании интеллектуальной мультимодальной транспортно-логистической системы, действующей на базе железнодорожного плеча. Также важно развивать транспортно-логистические услуги в управлении цепями поставок клиентов до аппаратно-программного сервиса уровня 5PL (Fifth Party Logistic – виртуальная логистика; операторы 5PL оказывают весь спектр услуг по планированию, транспортировке, складированию различных грузов и товаров, используя глобальное информационно-технологическое пространство. – Ред.). При этом должен упрочиться международный статус ОАО «РЖД».

Экономический анализ работы ОАО «РЖД» показывает, что темпы развития компании, исключая текущее действие фактора пандемии, очень высокие. Россия обладает сильным транзитным потенциалом в активизации транспортного сообщения между Азией и Европой, и если использовать его даже на 60–70%, то доходы будут сопоставимы с получаемыми сейчас от продажи газа за рубеж. Это предъявляет ряд взаимосвязанных требований, относящихся к долгосрочной перспективе развития отечественной железнодорожной отрасли, и ставит соответствующие задачи.

Пока при набранных темпах железнодорожный транспорт России проигрывает на мировом рынке транспортных услуг в части организации перевозок. На мой взгляд, чтобы создать передовую, конкурентоспособную компанию, надо увеличить скорости перевозок грузов и пассажиров. В результате у ОАО «РЖД» появятся весомые преимущества перед другими видами транспорта. Яркий пример: как только начали курсировать поезда

«Сапсан» между Санкт-Петербургом и Москвой, произошёл резкий отток пассажиров с авиационного транспорта на железнодорожный. Конечно, увеличение скорости – сложная задача с точки зрения капиталоёмкости. Проект по созданию высокоскоростной магистрали (ВСМ) между Москвой и Санкт-Петербургом оценивается в 1,5 трлн руб., но за ВСМ – будущее.

Скорость – это один из трендов развития современной экономики. Чтобы улучшить скоростные качества поездов, стоит обратить внимание на гармонизацию законодательной базы по железнодорожным перевозкам, учитывая, что проблемы состыковки системных решений существуют и в части транспортной логистики. Принятие грамотных законов, подзаконных актов может значительно улучшить сообщение между странами евразийского пространства. И позитивные примеры на этот счёт известны: в пассажирских поездах «Аллегро», курсирующих между Санкт-Петербургом и Хельсинки, пограничный и таможенный контроль осуществляется в процессе движения. Если этот опыт распространить и на другие скоростные поезда, которые пересекают границы со странами, то скорость движения вырастет.

В обеспечении скорости уже сейчас остро стоит проблема «последней мили» в организации продвижения товара до покупателя. Современный клиент хочет, чтобы заказанный им груз был доставлен «от двери до двери» в максимально короткие сроки. В силу ряда ограничений железнодорожный транспорт не может этого обеспечить: он везёт груз до конкретной станции назначения. А дальше происходит резкое снижение скорости доставки: пока разгрузится поезд, пока груз перейдёт с рельсов на колёса и т.д. Поэтому в перспективе предстоит создать мультимодальные транспортно-логистические системы. И система ОАО «РЖД» должна стать приоритетной в транспортном комплексе России, где на долю железной дороги приходится порядка 60% внутреннего грузооборота и 40% пассажирооборота. В ряде сопредельных с

нами стран уже имеются планы организации логистических хабов, которые соединят ВСМ с другими объектами транспортной инфраструктуры (аэропортами, морскими и речными портами). В России можно соединить узлы железнодорожной и морской инфраструктуры на базе портов Новороссийск, Бронка, Усть-Луга и других.

Следующая задача – интеллектуализация транспортно-логистических систем. Умные системы обеспечат решение управленческих задач, которые будут поставлены и алгоритмизированы человеком. В последовательности решений по созданию в компании мультимодальной транспортно-логистической системы это позволит сделать принципиально новый шаг в направлении формирования единого информационного пространства для всех задействованных в системе видов транспорта.

На транспортную логистику значительное влияние оказывает цифровизация. В ОАО «РЖД» уже сейчас ведётся работа по внедрению смарт-контрактов на основе технологии блокчейн в организацию грузовых перевозок. Этим решением планируется расширить клиентскую базу и сэкономить средства на трансакционных издержках, связанных с исполнением контрактов. Осенью состоятся тестовые перевозки, и через три-четыре года смарт-контракты прочно войдут в практику ОАО «РЖД».

Наконец, стоит озаботиться совершенствованием маркетингового обеспечения транспортно-логистических услуг. В условиях действия конкурентных сил на мировом транспортном рынке холдингу «РЖД» необходимо грамотно реализовывать свои преимущества. Повышение качества маркетинговых услуг не требует значительных материальных затрат, здесь акцент необходимо сделать на подготовке соответствующих специалистов. Руководство компании это понимает, поэтому активно сотрудничает с российскими вузами. Так, в СПбГЭУ в текущем году открывается новая магистерская программа «Логистические и маркетинговые стратегии развития клиентоориентированной транспортно-логистической компании». Набирают масштабы программы повышения квалификации «Логистика и управление цепями поставок», «Логистика, маркетинг и управление клиентоориентированностью на железнодорожном транспорте».

В заключение можно обратиться к недалекой истории и опыту, вспоминая о том, что в середине прошлого столетия железные дороги США столкнулись примерно с теми же проблемами, которые испытывает сейчас ОАО «РЖД», – это резкое падение перевозок пассажиров и грузов, низкие скорости перевозок, отсутствие комплексных логистических услуг. Американцы нашли выход из этой ситуации. Первый шаг, который они сделали, – это создали программу стратегических партнёрств автомобильного и железнодорожного транспорта, и она позволила им решить проблему «последней мили». Автомобильный и железнодорожный транспорт начали работать по единым графикам, логистическим маршрутам, привлекая клиентов не только каждый для себя, но и для своих партнёров. Резкий рост объёма перевозок железнодорожным транспортом в США произошёл после

1980 года, когда был принят так называемый железнодорожный закон Стаггерса о либерализации железнодорожных тарифов – перевозчик сам начал определять, по какой цене и как везти груз. Это сразу же дало толчок развитию железных дорог. Сейчас властями штатов поставлена задача, в соответствии с которой через 25 лет 80% американцев должны получить регулярный доступ к ВСМ.

Очевидно, что в поисках своего пути развития «Российским железным дорогам» стоит принимать во внимание успешный опыт других государств.

http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1526199

Победители акселератора РЖД готовятся внедрять проекты

Автор Алеев А.

В конце прошлого года были определены семь победители четвёртой корпоративной акселерационной программы ОАО «РЖД» по направлениям «Пассажирский комплекс» и «Технологическая независимость». В настоящее время стартапы готовятся к проведению испытаний на инфраструктуре ОАО «РЖД» и дальнейшему внедрению их в компании.

В формировании дальнейших планов по реализации проектов принимали участие сами стартапы, функциональные заказчики данных решений в лице различных подразделений холдинга, а также Центр инновационного развития и центр «Корпоративный акселератор стартап-проектов ОАО «РЖД».

Один из проектов четвёртой корпоративной акселерационной программы – система освещения с удалённым управлением. Она представляет собой комплексное решение, позволяющее автоматизировать процессы мониторинга, а также уменьшить число нештатных ситуаций и жалоб от пассажиров. Данная система может применяться на внешних объектах (железнодорожных платформах и путях) и на внутренних (депо, вокзалах, терминалах).

«Как это всё выглядит? В общем случае – на каждый светильник устанавливается отдельный контроллер с возможностью управления по различным протоколам, – объяснил технический директор ООО «БЕР»

Андрей Волошин. – Вывод телеметрии и управление осуществляются удалённо через веб-интерфейс с любого компьютера или мобильного устройства. Контроллеры могут использоваться также, как каркас системы «умная станция» или «умное здание». То есть к ним можно подключать фото- и видеокамеры, микрофоны, метеостанции, различные датчики. Светильники могут функционировать и автономно, например с помощью датчика движения или по расписанию, в том числе по астрономическому (восход, закат) или по графику движения поездов».

В настоящее время система активно испытывается. Объектом опытной эксплуатации стала островная платформа станции Вербилки Центральной дирекции пассажирских обустройств. Как отметил Андрей Волошин, комбинированным применением светильников и системы управления уже удалось добиться значительной экономии по затратам электроэнергии и практически полностью исключить эксплуатационные затраты.

К августу этого года систему планируется ввести в опытную эксплуатацию в более репрезентативном объёме, а в дальнейшем – сформировать реестр типовых решений и начать тиражирование по всей сети ОАО «РЖД».

Второй проект, также предлагающий решение по модернизации системы освещения, – автоматизированная система управления освещением Synergy. «Synergy – это умное управление освещением, которое снижает расходы на электроэнергию, эксплуатацию, позволяет выявить неисправности систем освещения по факту наступления аварий, а не в ходе плановых обходов, автоматизирует бизнес-процессы проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации систем освещения», – рассказал заместитель генерального директора АО «Связь инжиниринг М» Алексей Разумов.

Модульно-аппаратная платформа Synergy прошла испытания на тестовом стенде. По итогам удалось подтвердить технико-экономические показатели экономии на уровне не менее 25% от текущих показателей.

Следующий этап испытаний Synergy запланирован на май этого года. Он будет проводиться на железнодорожных вокзалах. Что касается решения о тиражировании данного проекта, то оно будет принято до конца года.

Проект «Пятиосевой полимерный 3D-принтер» предлагает инновационное решение по оперативной печати необходимых запчастей прямо на местах. По замыслу авторов, это позволит не зависеть от импортных компонентов, не заменять весь узел при поломке только одной какой-либо детали и, кроме того, исключит оптовые закупки при штучных потребностях.

В основе проекта – самая распространённая в мире FDM-технология. Её применяют для изготовления различных деталей. Авторы значительно её усовершенствовали, благодаря чему удалось расширить возможности 3D-печати и до 50% сократить расходы на неё. Кроме того, им удалось повысить производительность, качество и прочность деталей.

Данную разработку оценили специалисты Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава (ЦДМВ). Выяснилось, что при

изготовлении только четырёх деталей, используемых в ЦДМВ, планируется получить экономический эффект более 10 млн руб. в год.

«В ходе акселератора совместно с сотрудниками ЦДМВ мы разработали техническое задание на оборудование, которое отвечает существующим задачам дирекции, а также разработали систему внедрения технологии 3D-печати в ЦДМВ, – отметил директор ООО «Воплощение» Сергей Сарапулов. – Согласно предложенной концепции будет существовать одно опорное депо, которое станет отвечать за реинжиниринг комплектующих и отладку технологии их изготовления на 3D-принтерах. Разработанные технологии будут храниться в единой электронной базе. Воспользоваться ими сможет любое депо ЦДМВ, к тому времени уже оснащённое такими же 3D-принтерами. В результате даже самые географически отдалённые депо, не имея специального инженерного персонала, смогут изготавливать качественные запасные части».

Медицинский предрейсовый комплекс позволяет замерить физиологические параметры человека (давление, пульс, температуру тела) и провести тест на алкоголь. В первом полугодии данная разработка пройдёт опытно-промышленную эксплуатацию в Центральной дирекции по ремонту пути (ЦДРП). «В среднем работник тратит около семи минут на прохождение предрейсового медицинского осмотра и послерейсовой алкометрии. Наша разработка позволяет оптимизировать это время до двух минут, – поделился начальник управления робототехники ООО «СТК» Алексей Степанов. – Кроме того, наши основные преимущества – это собственная разработка оборудования и программного обеспечения, а также сервисное обслуживание своими силами по всей стране и возможность работы в мобильных передвижных пунктах ЦДРП».

Ожидаемый эффект от внедрения медицинского предрейсового комплекса в ЦДРП составляет около 100 млн руб. ежегодно. Это примерно 1 млн осмотров в год. В рамках реализации данного проекта в первой половине этого года запланировано проведение опытно-промышленной эксплуатации в ЦДРП и адаптация технологии под требования функционального заказчика.

Платформа «Инновационная мобильность» позволяет оформлять электронные билеты на все популярные виды транспорта, а также туристические услуги. С её помощью в настоящее время оформляется более 20% всех электронных железнодорожных билетов.

«Мы предлагаем обратить внимание также на сегмент туристических поездов, который очень динамично растёт от года к году, и реализовать новый сценарий для поиска и оформления этого продукта, – рассказал директор по развитию ООО «РЖД – Цифровые пассажирские решения» Михаил Кальченко. – Мы сделали продуманный поиск туристических поездов по городам отправления и назначения, по периоду, а также карточку тура, в которой описан маршрут и содержится экскурсионная программа. Предусмотрен удобный выбор вагонов и мест. Более того, вместе с билетами клиенту будет направляться подробное описание туристического маршрута».

Запуск пилотного проекта по реализации нового сценария покупки билетов на туристические поезда запланирован к середине летнего сезона этого года.

Быстровозводимые модульные пассажирские платформы на основе конструкций из блоков пенополистирола можно использовать для строительства остановочных пунктов, станций, транспортно-пересадочных узлов, их расширения. Кроме того, данная технология может применяться в точечном ремонте, модернизации и в качестве временного решения на период основных работ.

«Исключительная прочность на сжатие и лёгкий вес пенополистирола позволяют строить железнодорожные платформы без ущерба для качества сборки. Лёгкие блоки, состоящие на 98% из воздуха, значительно сокращают время монтажа. Бетонный фундамент не требуется, требуются лишь минимальные земляные работы с меньшими трудозатратами, что делает этот метод строительства более экономичным, – обозначил преимущества проекта генеральный директор ООО «Новый проект» Павел Гусев. – Данная технология одобрена и признана инновационной Минтрансом России, разработан стандарт организации, который получил положительное заключение Минстроя России».

Ещё одним плюсом данной технологии является то, что все элементы конструкции заводского изготовления. То есть можно ограничиться одной только сборкой, при этом сохраняется возможность для прокладки в теле платформы инженерных коммуникаций ОАО «РЖД».

Ранее, в 2020 году, на Горьковской железной дороге был установлен опытный образец для проведения всесторонних испытаний, экспериментальная платформа имела длину 30 м и ширину 4 м. Её построили всего за 40 часов, в том числе три «окна» по 40 минут.

Что касается дальнейшей реализации, в планах у новаторов организовать проектно-изыскательские и строительно-монтажные работы для других объектов компании, а также разработать типовую документацию и получить ГОСТ на технологию для массового применения.

Ещё одним победителем акселератора стал проект Teal HR, представляющий собой цифровую платформу нематериальной мотивации сотрудников. «Любой человек хочет, чтобы его работа имела смысл, его заслуги признавались. Это повышает вовлечённость и позволяет получать удовольствие от своего труда, – уверен владелец продукта Кирилл Морозов. – Мы предложили свою платформу и нашу экспертизу по работе с метриками нематериальной мотивации – это больше 15 фреймворков и авторских наработок, которые позволяют выстроить систему управления текучестью персонала, отслеживать расходы на наём и удержание персонала, а также применить методики геймификации по Бартлу. Чтобы каждый участник программы мог использовать передовой опыт вне зависимости от стажа, должности и скептицизма».

Получение обратной связи от сотрудников – одна из ключевых особенностей проекта. Для этого активно используется сервис опросов: по

уровню удовлетворённости, можно даже просто отметить своё настроение сегодня.

Другой важной частью проекта является наличие внутренней валюты за полезные для компании активности. По словам Кирилла Морозова, используются рекомендательные сервисы на нейросетях, чтобы направлять внимание сотрудников на важные задачи и предлагать им хорошие подарки в корпоративном онлайн-магазине. Есть множество способов потратить заработанные баллы. Например, можно пройти какое-нибудь обучение, взять отгул, приобрести цифровые товары или купоны, сервисы и мерчи.

Пробное применение платформы нематериальной мотивации сотрудников будет проводиться на одном из предприятий АО «ФПК», которое выступило функциональным заказчиком данного решения. В рамках пилотного проекта запланирована оцифровка результатов работы сотрудников в 2022-м и в текущем году.

http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1628050

Традиционные и перспективные системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава

Авторы: Кузнецов К.В., Ковалёва Л.М., Медведев Д.Е.

В статье изучены различные системы технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава на примере моторвагонного подвижного состава, произведено их сравнение. Проведен анализ существующих, исторически сложившихся систем планово-предупредительного ремонта, и перспективных систем обслуживания и ремонта на основании данных технической диагностики.

В качестве примера рассмотрена система КОМПАКС®, которая является универсальной системой комплексного мониторинга технического состояния оборудования, обладающей гибкой распределенной параллельно-последовательной архитектурой, обеспечивающей высокую скорость и точность обработки информации.

Основное преимущество КОМПАКС® - наличие автоматической экспертной системы поддержки принятия решений. Экспертная система предназначена для автоматической диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования. Задача экспертной системы - оказание помощи персоналу в принятии необходимых обоснованных решений по управлению режимом работы и состоянием оборудования. Описана система работы, а также сферы применения и принцип работы данной системы комплексного мониторинга.

Создание информационно-измерительных систем контроля и диагностики дает возможность автоматизировать технологию и организацию технического обслуживания и текущего ремонта электровозов. Автор приходит к выводу о необходимости создания комплексной системы ремонта с научно обоснованным регламентным воздействием на оборудование, учитывающим реальное техническое состояние узлов и агрегатов электровоза.

Непременным условием для получения текущей информации о техническом состоянии электровоза является использование средств и методов технического диагностирования.

http://rgups.public.ru/editions/636/issues/36516?view=doc&id=1476318

Цистерны для Роскосмоса

АО «Уралкриомаш» (дочернее предприятие ОАО «НПК Уралвагонзавод») изготовило и отправило Госкорпорации Роскосмос партию железнодорожных вагонов-цистерн для транспортировки жидкого кислорода, аргона и азота.

Подвижной состав сертифицирован и допущен к доставке компонентов ракетного топлива на стартовые комплексы. Вагоны-цистерны, предназначенные для транспортировки технического кислорода, имеют вместимость до 50 т указанного продукта. Они могут быть использованы и для перевозки медицинского кислорода. В период пандемии COVID-19 вагоны-цистерны производства АО «Уралкриомаш» были задействованы в

обеспечении жидким кислородом профильных медицинских учреждений в различных регионах России. Несмотря на очень низкую температуру кипения жидкого кислорода (-183 °С), он может храниться без потерь в изделиях АО «Уралкриомаш» около 100 сут.

https://rgups.public.ru/editions/38/issues/36779?view=doc&id=1482616

Модернизация сети технологической связи на объектах железнодорожного транспорта с использованием технологии PON

Автор Тасенкова Ю.В.

Рассмотрены существующие сети технологической связи, принцип построения которых в настоящее время основан на активном оборудовании, которое необходимо обслуживать в связи с морально устаревшей базой. Предложены мероприятия по модернизации сети технологической связи на крупных грузовых железнодорожных станциях с использованием технологии PON, что позволит грамотно и своевременно выполнять операции по переработке грузов, приему, отправлению, расформированию и формированию грузовых поездов, маневровую работу.

Описана структура методики PON, которая включает один приемопередающий модуль OLT на сеть, множество узлов абонентов ONT, соединяемых с OLT при помощи сплиттера по одному оптоволокну. Для исключения наложения исходящих сигналов, повышения качества связи, помехозащищенности, от абонентов ONT OLT распределяет время для трансляции информации.

Модернизация технологической связи предполагает замену существующих электрических кабелей, проложенных в кабельной канализации, на оптоволокно. Аппаратура, размещенная на станции, в линейно-аппаратном цехе ИКМ-4 и АТС Definity SI будет демонтирована. Новое оборудование малогабаритное, многофункциональное и позволит подключить большое количество абонентов, предоставляя им широкий спектр услуг. Грамотно подобранный тип оптического кабеля даст возможность добиться продолжительного использования новой технологической сети с дальнейшими перспективами развития, применять ее только для организации работы на крупной грузовой железнодорожной станции.

Оборудование оптического линейного терминала OLT и абонентских терминалов ONT необходимо выбирать одной фирмы, это позволит работать аппаратуре более корректно.

С целью реализации процесса модернизации технологической связи следует произвести расчеты надежности сети на основе технологии PON, которые включают расчет скорости передачи данных в сети PON, расчет бюджета потерь и определение оптимальных коэффициентов деления разветвителей.

Для модернизации сети технологической связи требуется выполнить расчеты, на основании которых можно сделать вывод, будет ли будущая сеть

сбалансированной и предоставлять широкий спектр услуг всем абонентам, входящим в сеть.

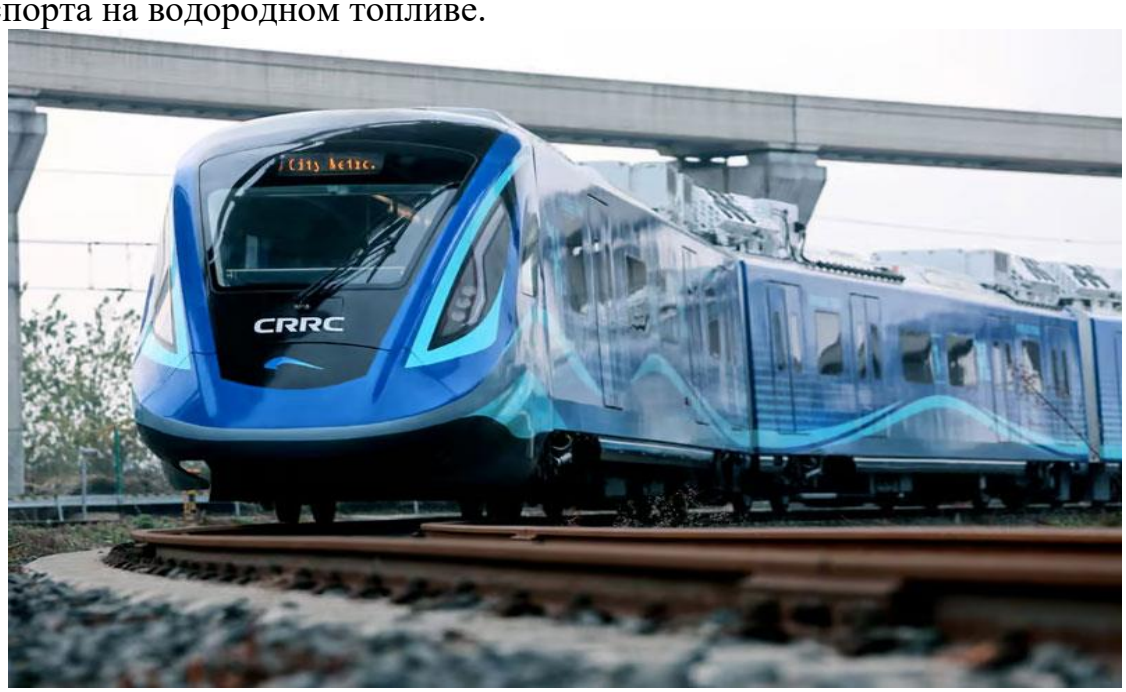
Для замены электрических кабелей был выбран стандартный оптический кабель ДПЛ-П-08У, обладающий широким спектром рабочих и монтажных температур, более устойчивый к нагрузкам натяжения и раздавливания, а также имеющий большее количество ОВ в кабеле, что позволит не только организовать технологическую связь на крупных грузовых станциях, но и сдавать каналы в аренду жилым домам, в которых проживают работники станции.

Современная технология PON идеально подходит для модернизации существующих, морально устаревших местных кабельных сетей технологической связи на крупных грузовых железнодорожных станциях, так как имеет множество преимуществ. Путем наименьших затрат модернизируя технологические сети связи, повысится качество связи, которая обеспечит безопасную и бесперебойную работу на крупной грузовой железнодорожной станции, что повлияет на конкурентоспособность ЖДТ.

http://rgups.public.ru/editions/636/issues/36516?view=doc&id=1476317

Пассажирские поезда на водородном топливе запустили в Китае

Китай активно осваивает альтернативные источники энергии. После успешного испытания на угольном разрезе маневрового локомотива на водородном топливе два года назад, крупнейшая железнодорожная компания Китая CRRC Datong Co представила пассажирский водородный поезд. Водородные топливные элементы применяются совместно с суперконденсаторами, а локомотив в четырьмя вагонами может развивать скорость до 160 км/ч. На сегодняшний день это рекордная скорость для ЖД транспорта на водородном топливе.



Новый состав вмещает полторы тысячи пассажиров и курсирует на линии длиной 600 км, этот путь он проходит на одной заправке сжатым водородом. Для машинистов доступна возможность включения автопилота с автоматическим возвратом в депо.

Внутри поезда комфортный салон с багажными отделениями, и повсеместно по маршруту доступна мобильная связь 5G.

Такие ЖД решения на водородных топливных элементах универсальны, могут использоваться на разных ветках (в том числе не электрофицированных). А так же не загрязняют окружающую среду вредными выбросами (выхлоп двигателя: водяной пар).

https://www.ixbt.com/live/car/passazhirskie-poezda-na-vodorodnom-toplive-zapustili-v-kitae.html

BIM-технологии нужны железнодорожной отрасли

Принятие ряда постановлений Правительства Российской Федерации позволило проектировщикам, застройщикам и собственникам объектов транспортной инфраструктуры максимально решать вопросы обеспечения транспортной безопасности уже на этапе проектирования, широко применяя BIM-технологии. О преобразовании в работе ОАО «РЖД» рассказывает начальник Центра компетенций по внедрению технологии информационного моделирования Игорь Рогачёв.

ОАО «РЖД» как лидер отрасли железнодорожных перевозок ведущие позиции занимает и в процессе совершенствования системы управления деятельностью, развивая новые направления. В 2019 году в центральном аппарате был создан Центр компетенций по внедрению технологии информационного моделирования (BIM-технологии) для объектов железнодорожной инфраструктуры.

Среди основных направлений нашей работы – разработка автоматизированной системы управления на основе информационного моделирования (АСУ BIM) и интеграция BIM-технологии в производственную деятельность и бизнес-процессы холдинга РЖД. Подразделение участвует в подготовке нормативных документов, занимается координацией разработки автоматизированной системы АСУ BIM, а также вопросами интеграции с информационными системами федеральных органов власти.

Сегодня в портфеле Центра – 12 пилотных проектов, которые разрабатывались с применением BIM-технологий и вошли в дорожную карту, реализуемую совместно с ФАУ «Главгосэкспертиза России» и Минстроем РФ под эгидой Контрольного управления Президента Российской Федерации. Эти проекты строительства дополнительных приёмоотправочных путей на станции Ядрин Дальневосточной железной дороги и Второй главный путь на перегоне Ния – Таковка Восточно – Сибирской железной дороги. У них более сложные задачи, поскольку работа идёт не только по направлению

проектирования с применением технологий информационного моделирования, но и дальнейшего строительства по той же технологии. Такого опыта почти ни у кого в отрасли нет. Мы в этом плане являемся пионерами.

В настоящий момент идёт формирование списка следующих пилотных проектов. Одновременно в работе находятся проекты, не входящие в дорожные карты, но разрабатываемые с применением технологий информационного моделирования. Пилотные проекты имеют несколько иной статус, на них мы можно экспериментировать и получать от исполнителей дополнительную информацию, которая позволяет проанализировать процесс производства работ, оценить их эффективность.

Проект дополнительных приёмоотправочных путей станции Ядрин разрабатывал Хабаровский проектно-изыскательский институт «Дальжелдорпроект» − филиал АО «Росжелдорпроект», отработав поставленные задачи на высоком технологическом уровне. Грамотная работа сотрудников регионального подразделения была отмечена в рамках проведения I Дальневосточного BIM-форума, где холдинг РЖД также принимал активное участие, и этот проект получил 1-е место в конкурсе Минстроя России «ТИМ-Лидеры-2021/22».

В целом технология информационного моделирования на этапе проектирования для объектов жилого строительства уже более-менее понятна и отработана. Но тот же самый процесс при выполнении проектирования инфраструктурных объектов на железнодорожном транспорте имеет свою специфику и, как выяснилось на практике, множество белых пятен.

Узкоспециализированные отраслевые объекты предполагают индивидуальные решения, до настоящего времени не существовавшие. При этом они будут способствовать выработке общей концепции для производства аналогичных работ. Так, мы столкнулись с тем, что не существует программного комплекса, который позволял бы выполнять проектирование устройства сигнализации, централизации стрелок и сигналов и путевой блокировки (СЦБ), контактных связей, например, в трёхмерной модели. А это основа работы железнодорожного транспорта. 3D–моделирование − неотъемлемая часть технологии информационного моделирования. Его полноценное применение позволяет выжать максимум из информационных моделей. Именно поэтому в процессе подготовки проектов были заново разработаны технологии по трёхмерному проектированию под узкоспециализированные задачи ОАО «РЖД».

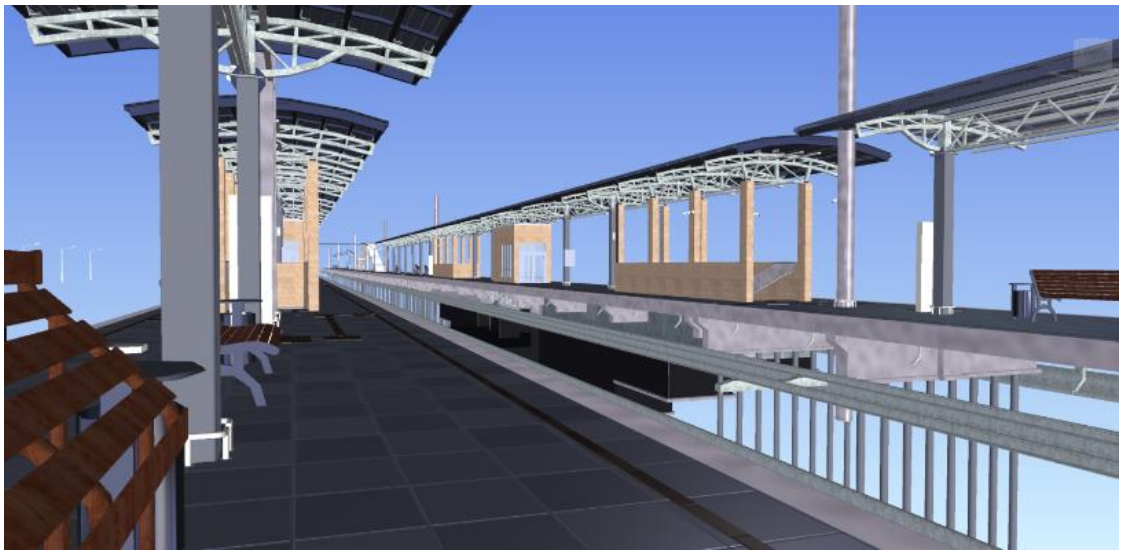
Для пилотных проектов необходимы были дополнительные затраты со стороны подрядчиков для построения процесса с применением ТИМ, поэтому мы взялись за разработки коэффициентов увеличения стоимости проектирования с применением BIM-технологий для инфраструктурных объектов железнодорожного транспорта. И этих показателей до настоящего времени не было разработано. Собрали необходимую исходную информацию, предоставили её госрегулятору. На основе этих данных были внесены изменения в приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального

хозяйства Российской Федерации от 24.12.2020 № 854/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели», касающиеся проектирования железнодорожной инфраструктуры.

Основная проблема применении технологии заключается в том, что никто не имеет такого референтного опыта. Существует также проблема с системами автоматического проектирования, поскольку они не учитывают специфику объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Ещё один «узкий» момент применения BIM-технологии – объёмы и сложности выполняемых проектов.

Сегодня перед холдингом РЖД стоят колоссальные задачи. Особенно это касается развития железнодорожной инфраструктуры «Восточного полигона» (БАМа и Транссиба), осуществляемого при государственной поддержке в соответствии с решением Президента и Правительства РФ. На сегодняшний день «Восточный полигон» является одним из самых масштабных проектов РЖД по объёмам работ. Сложности его реализации связаны со многими факторами, и именно они показывают наиболее эффективное использование информационных моделей.

Применение информационного моделирования в проектировании помогает нам как заказчикам осознать, как важно грамотно организовать подготовительные работы, в том числе инженерные изыскания. BIM-проектирование невозможно выполнить без качественных изысканий. Это тоже трудоёмкая задача. Именно информационные модели дают цельную картину, помогают выявить проблемные места и на этапе построения модели предусмотреть их решения. При таком подходе качество проектной документации растёт. Сегодня все несостыковки и несоответствия отсекается на стадии формирования информационной модели. Надо понимать, что на 100 % исключить ошибки нельзя, но возможно максимально уменьшить их число. Высокое качество проектных работ ведёт за собой качественные строительные работы, служит хорошим методом контроля для заказчика.



АСУ BIM – грамотное управление

Сегодня мы прорабатываем применение информационных моделей на этапе проектирования, чуть подошли к строительству, следующий шаг – применение технологий информационного моделирования при эксплуатации инфраструктурных объектов. Всё ради главной цели – повышения качества всего жизненного цикла объекта.

Строительство пилотных проектов с использованием BIM-технологий поможет не только грамотному выполнению работ, но и повысит уровень контроля со стороны

Ещё одна сверхзадача, к которой подойдём на следующем этапе, – построение автоматизированной системы управления жизненным циклом объектов железнодорожной инфраструктуры (АСУ BIM). Её полноценное внедрение в практическую деятельность ОАО «РЖД» поможет полностью переключиться на электронный документооборот, автоматизировав все процессы управления.

Применение информационных моделей позволяет учесть многие нюансы и заложить в требования заказчика именно то, что необходимо. В том числе и в области транспортной безопасности. Информационная модель более наглядно, на стадии проекта, допускает глубокую и детальную проработку разных разделов. Программные комплексы имитируют многие процессы, например, эвакуацию людей с объекта в случае совершения акта незаконного вмешательства. Самое важное при этом – заложить в модель больше данных для последующей аналитики и обработки. Тогда будет возможным наглядно проиграть производственные процессы на ещё не построенном объекте, а значит предложить оптимальные проектные решения.

Пока отработка технологии обеспечения транспортной безопасности с применением BIM ведётся лишь частично. Но разработки ведутся, и по готовности всех программных комплексов после обработки массива данных такой функционал будет доступен пользователю. Ещё раз подчеркну, что BIM-технологии – это не волшебная палочка, которая самостоятельно решит все задачи. Это инструмент, предоставляющий проектировщику, строителю, эксплуатанту больше наглядной и простой в применении информации.

Полноценный запуск АСУ BIM планируется на конец 2024 года. При этом ОАО «РЖД» уже вышло на промышленную эксплуатацию отдельных модулей системы. Сегодня идёт поэтапный переход к реализации проекта ведения жизненного цикла объекта на основе технологии информационного моделирования. Это не работа с красивой моделью, а системное администрирование всех процессов. В идеале мы автоматизируем управление полным циклом реализации проектов: от инициативы по возведению того или иного объекта транспортной инфраструктуры, назначения ответственных за каждый этап, выбора исходных данных и дальнейшего производства всех работ до их завершения, ввода в эксплуатацию и передачи эксплуатирующей организации. Информация будет объёмной, доступной и открытой для всех участников процесса. Возрастёт скорость её обработки, а значит – оптимизируется процесс управления.

При применении BIM-технологий для возведения объектов железнодорожной инфраструктуры существует серьёзная проблема с нормативным обеспечением, отсутствием регламентов, методик и необходимых нормативов. При этом до сих пор не выработано даже единой терминологии в области применения информационных моделей. В разных документах те или иные термины трактуются по-своему. Процесс гармонизации законодательства в настоящее время идёт активно, но при этом инициатива исходит от отрасли. Мы не ждали, пока государство даст нам инструкции, а самостоятельно принимали решения, искали выходы и апробировали методики.

В рамках подготовки построения АСУ BIM выполнена большая научно-исследовательская работа. ОАО «РЖД» разработана собственная система классификации объектов железнодорожной инфраструктуры и система онтологии железнодорожной инфраструктуры. Наши разработки дополнили Общероссийский классификатор строительной информации (КСИ).

Поскольку информационное моделирование направлено на улучшение процесса проектирования, строительства и эксплуатации объектов инфраструктуры, его полноценное внедрение в работу необходимо. Благодаря технологии будут не только визуализированы технологические процессы. Появятся объёмные 3D–модели местности, инженерных коммуникаций, зданий и сооружений, а также железнодорожных путей.

Технология информационного моделирования призвана помочь железным дорогам перейти на новый технический и технологический уровень в вопросах эксплуатации существующей транспортной инфраструктуры и управления инвестиционными проектами.

https://securityexp.ru/bim-tehnologii-nuzhny-zheleznodorozhnoj-otrasli

РЖД представит новые сервисы в сфере грузовых перевозок

В 2023 году ОАО «РЖД» продолжит следовать курсу на достижение технологической независимости. Компания представит сразу несколько новых сервисов для своих клиентов, представителей бизнеса, коллег по транспортно-логистическому блоку и крупных отечественных экспортеров. Данные продукты позволят грузоотправителям повысить эффективность грузоперевозок, оптимизировать бизнес-процессы и увеличить финансовые показатели.

Среди новых сервисов, планируемых к запуску среди клиентов в 2023 году, - заказ услуги перевозки в контейнерном поезде «Россия» и «Сотовый контейнер» (совместные проекты с АО «Почта России»), «Мультилог» и «Углеродный след». Кроме того, развитие получат флагманские проекты компании - информационная технология ИНТЕРТРАН, электронная торговая площадка «Грузовые перевозки» (ЭТП ГП) и «Оператор товарных поставок» (совместный проект с ФАС РФ и СПбМТСБ).

Как сообщил «1520 International» замначальника Центра фирменного и транспортного обслуживания (ЦФТО) ОАО «РЖД» Александр Ворошнин, в 2023 году в холдинге продолжат проработку цифрового сервиса заказа перевозок в постоянно курсирующем контейнером поезде «Россия».

«С момента запуска проекта в апреле 2022 года по сети проследовало более 40 поездов и перевезено свыше 5200 TEU (аналог 20-футового контейнера - Ред.)», - отметил он.

Вторым совместным проектом компании с АО «Почта России» является «Сотовый контейнер», позволяющим купить фиксированное место в штабелируемых почтовых контейнерах в поезде «Россия». Сервис будет интересен представителям малого и среднего бизнеса (МСП). На первом этапе реализации проекта отправку грузов возможно осуществить из Москвы во Владивосток, а в перспективе - до Хабаровска, Иркутска, Красноярска, Новосибирска, Омска, Тюмени, Екатеринбурге и Казани.

Александр Ворошнин также рассказал о развитии сегмента скоростных перевозок контейнеров (со скоростью до 140 км/ч). Согласно проекту, АО «ФГК» (филиал ОАО «РЖД») приобретет в 2023 году 41 скоростную 80-футовую платформу, после чего запланирована опытная перевозка.

В 2023 году клиентам компании станет доступна возможность заказа мультимодальной перевозки грузов «Мультилог». В удобном цифровом формате сервис позволит подобрать оптимальные варианты перевозки грузов в формате «от двери до двери», автоматически рассчитать их стоимость и оформить заказ.

Кроме того, в ЦФТО ОАО «РЖД» рассказали о планах в 2023 году развивать терминально-логистическое партнерство через договор оферты с портами, терминалами и взаимодействие с владельцами путей необщего пользования. Ожидается, что подход позволит компании расширить портфель оказываемых услуг и выстроить новые форматы взаимодействия.

ОАО «РЖД» активно поддерживает отечественных экспортеров. Так, холдинг работает над формированием «портфеля зеленых услуг» клиента и разрабатывает систему «Углеродный след» (с обменом информационными сообщениями с АС ЭТРАН). Проекты связаны с положением о конкурентных преимуществах компаний перед экспортерами из других стран в случае подтверждения низких объемов выбросов парниковых газов (охвата 1,2,3) от

производства и транспортировки товаров. Тестовые перевозки с использованием «Углеродного следа» запланированы в этом году.

Александр Ворошнин отметил завершение совместной работы ОАО «РЖД», АО «РЖД Логистика» и АО «Российский экспортный центр» по разработке и реализации сервиса «Оформление и получение услуг международной перевозки при экспорте товаров» на базе информационной системы «Одно окно» АО «Российский экспортный центр», основой которого стал продукт по доставке продукции агропромышленного комплекса (АПК) – «Агроэкспресс».

Благодаря запуску сервиса у клиентов, в том числе из сегмента МСП появилась возможность получить полное оказание и сопровождение услуг международной экспортной перевозки продукции АПК с доступом к государственным и бизнес сервисам в цифровом формате «Одного окна».

Как отмечает начальник департамента информатизации (ЦКИ) ОАО «РЖД» Кирилл Семион, развиваются и флагманские проекты компании. Самым ярким примером является информационная технология ИНТЕРТРАН (работает с 2018 года), благодаря которой можно заказать интермодальную перевозку (с оформлением всех документов) при участии холдинга, операторов морской линии, таможенных органов и самих грузоотправителей и грузополучателей.

По словам замначальника ЦКИ – начальника отдела автоматизированных систем управления грузовыми перевозками ОАО «РЖД» Инессы Яковлевой, сегодня сервис работает как во внутреннем, так и в международном сообщении. Например, осуществляются регулярные перевозки из стран Азиатско-Тихоокеанского региона в Беларусь с оформлением и закрытием таможенного транзита. В настоящее время компания работает над внедрением технологии ИНТЕРТРАН-Лайт в казахстанском направлении. Этот вопрос Холдинг прорабатывает совместно с казахстанским АО «НК «КТЖ».

Как отмечает генеральный директор ООО «Цифровая логистика» Николай Резвов, одним из наиболее востребованных сервисов для грузоотправителей уже несколько лет является Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки» (ЭТП ГП). Так, в прошлом году через систему была оформлена миллионная отправка.

На сегодняшний день на платформе ЭТП ГП зарегистрировано более девяти тысяч клиентов из 15 стран мира. Наиболее активно работают грузоотправители из Беларуси, Казахстана, Южной Кореи, Турции и Монголии. Отмечается, что в 2022 году в числе партнеров ОАО “РЖД” появились стивидорные компании. По предварительным данным, в 2022 году иностранные заказчики оформили через площадку более 24 тысяч вагоноотправок, что на 43% выше результата предыдущего года.

https://wagon-cargo.ru/news/rzhd-predstavit-novye-servisy-v-sfere-gruzovykh-perevozok/

НИИАС запатентовал систему автопозиционирования подвижного состава

В январе 2023 года вышел патент на изобретение сотрудников Ростовского филиала НИИАС «Комплекс позиционирования и контроля закрепления составов на путях железнодорожных станций «Прицел».

Комплекс «Прицел» – это инновационная система автоматического позиционирования подвижного состава на путях железнодорожных станций, позволяющая в автоматизированном режиме позиционировать подвижной состав в устройствах закрепления.

Применение комплекса «Прицел» совместно с механизированными устройствами закрепления позволяет исключить тяжелый ручной труд составителей поездов и снизить время на отцепку и прицепку локомотивов на приемоотправочных путях станций.

«Прицел» является частью масштабного проекта НИИАС «Цифровая железнодорожная станция». В декабре 2022 года опытный образец прошел предварительные испытания и был установлен на станции Челябинск-Главный Южно-Уральской железной дороги.

В марте 2023 года планируется запуск в опытную эксплуатацию и серия испытаний комплекса для дальнейшего тиражирования на другие пути станции Челябинск-Главный.

https://wagon-cargo.ru/news/niias-zapatentoval-sistemu-avtopozitsionirovaniya-podvizhnogo-sostava/

RFID-технология как ускоритель цифровизации на железной дороге

На фоне роста темпов цифровизации продолжает увеличиваться спрос на инновационные решения даже в таких консервативных отраслях промышленности как железнодорожная. Сегодня бизнесу все больше необходимы эффективные и надежные трансформационные решения, от результатов реализации которых напрямую зависит успех предприятий. При этом на рынке России весьма мало комплексных решений по цифровизации, которые учитывают железнодорожную специфику, а доработка цифровых продуктов из смежных отраслей зачастую требует значительных временных и денежных затрат, что не всегда является целесообразным. В итоге частные компании, которые стремятся повысить эффективность управления своими активами, качество планирования и уровень клиентского сервиса, часто приходят к необходимости разработки собственных прикладных решений. Так, один из ведущих железнодорожных операторов России «НефтеТрансСервис» и его дочерняя IT-компания UMNO.digital самостоятельно реализовали проект по цифровой трансформации процессов приемки, учета и ремонта колесных пар, а также организации складского учета деталей на вагоноремонтных предприятиях

(ВРП) холдинга с помощью RFID-технологии и специально разработанного ПО.

Проект «Умное депо» стал решением проблем, с которыми ВРП сталкиваются в ежедневном формате — это необходимость контроля за технологическими процессами и повышение прозрачности всех операций предприятия. Поскольку любые перемещения деталей без номерного учета в современном технологическом процессе невозможны, на ВРП возникает необходимость внедрения автоматической системы идентификации колесных пар и литых деталей. Технология RFID-метки и считывателя позволяет в режиме онлайн отслеживать порядок прохождения колесной парой всех этапов ремонта и хранения, и оперативно принимать решения по улучшению производственных процессов.

Руководитель проекта «Умное депо» UMNO.digital Артем Щеголев: «В начале проекта перед нами стояла задача создать такое решение, которое позволит охватить все технологические процессы предприятия и обеспечит контроль за перемещениями изделий. Также необходимо было внедрить систему контроля производительности сотрудников и исключить возможные человеческие ошибки на различных этапах производственного процесса, например, таких как обточка, дефектоскопия, приемка и отгрузка. Еще одной важной задачей была минимизация бумажного документооборота и постепенный переход на ЭДО с применением электронной цифровой подписи, а также оперативное предоставление достоверной аналитики, доступной менеджменту в режиме онлайн, по динамике движения деталей на ВРП.

Учитывая особенности технологических процессов вагоноремонтных предприятий, была выбрана система с применением RFID-технологии, мобильных считывателей и специально разработанного ПО. С учетом требований по максимальной дальности считывания и защиты от внешних факторов мы подобрали универсальное оборудование: противоударные планшеты для сбора данных со встроенным сканером и RFID-метки компании «Силтэк». Дополнительно мы разработали собственное ПО для распознавания номеров колесных пар по фотографии торца оси и бирки буксы, использование которого позволяет достичь точности считывания на уровне 98%».

Суть работы системы «Умное депо» заключается в том, что при поступлении на ВРП каждую колесную пару, боковую раму, надрессорную балку, автосцепку, поглощающий аппарат и другие детали маркируют RFID-меткой и привязывают к ней номер детали. Метка остается на детали при перемещении по всей технологической цепочке. Данные каждого производственного этапа поступают в мобильное приложение, где мастер их вносит вручную, или они собираются автоматически с поддерживаемого оборудования. Затем данные отправляются на сервер и передаются по необходимости в 1С или любую другую учетную систему.

При этом в ходе реализации проекта специалистам UMNO.digital предстояло решить ряд непростых задач, первой из которых стал выбор оптимального оборудования для работы системы.

«Сначала мы рассматривали RFID как наклейку, но ржавчина и внешняя среда быстро показали несостоятельность этой гипотезы. Далее были варианты меток на хомутах, где мы столкнулись с проблемой нехватки длины хомута для закрепления на детали или неудобной технологией её крепления на ось, малой дальностью считывания самой метки, а также необходимостью снимать метки на некоторых постах, например, при операциях сухой чистки или дефектоскопии. В итоге пришли к меткам на магнитах, но в первой итерации магниты были встроены в саму метку и часто отваливались с деталей. Зная наши сложности, компания «Силтэк» предложила доработанный вариант метки S-Tag 3D M, где магниты были внешние и хорошо крепились к поверхности диска колесной пары.

Стоит отметить, что именно ГК «Силтэк» оказалась максимально вовлечена в решение нашей задачи и смогла предложить оптимальный для нас вариант решения. В рамках тестирования технологии мы даже отвозили им на завод колесную пару. Итогом нашей совместной работы стало решение с RFID-меткой S-Tag 3D M и встроенной в нее технологией Datamatrix для дублирования информации. В дальнейшем его можно использовать с разными типами устройств, а не только RFID.

Могу отметить, что система с применением RFID-меток «Силтэк» работает в оптимальном режиме, данные с меток можно собрать считывателем C72 на расстоянии до 15 метров, что намного превышает необходимую дальность, особенно для внутрицеховых процессов. При этом мы неоднократно тестировали работу RFID-меток на открытых складах хранения, где при сканировании дроном система позволяет распознавать метки с высоты до 17-20 метров», - рассказывает Артем Щеголев.

Максим Селиванов, директор Департамента технологий сохранности Группы компаний «Силтэк»: «До этого проекта RFID-метки S-Tag 3D M хорошо проявили себя в деле на других предприятиях, особенно при использовании на металлических объектах, для чего мы ее и создавали. Уникальное крепление на магнитах дает возможность вводить объект маркировки в автоматизированную систему учета практически мгновенно при прибытии на площадку технологического цикла. И также быстро переводить на следующий этап по завершении требуемых сервисных процедур, которые, в свою очередь, оперативно, просто и безошибочно фиксируются в системе. Чтобы достичь заявленного результата при решении задач «НефтеТрансСервиса» мы неоднократно модифицировали метку, что, впрочем, не стало для нас сверхсложным делом, поскольку инженеры-конструкторы «Силтэка» - эксперты с большим опытом и знаниями, солидной материально-технической базой компании. Довольно быстро по меркам отрасли мы модернизировали модель S-Tag 3D M до уровня удобной эксплуатации и защищённости, необходимой в этом проекте, что в последствии стало моделью S-Tag 3D Plus. Наш цех по производству радиометок работает круглосуточно, а это не только производство самой RFID-метки, но и дополнительные непростые высокотехнологичные

процессы. Тем не менее, нам это по силам даже с очень крупными сложными заказами, какой и был от «НефтеТрансСервиса». Чем сложнее, тем интереснее, тем больше опыта мы приобретаем, отлаживая свои внутренние механизмы, чтобы максимально улучшить работу RFID-направления компании».

Также непростой задачей для разработчиков стала адаптация персонала ВРП, который привык к консервативному подходу в работе с оборудованием и бумажной документаций, и на первом этапе очень настороженно относился к внедрению инновационных решений на предприятии. Специалистами UMNO.digital и руководством ВРП была проделана большая работа по обучению и адаптации коллектива мастеров к использованию системы «Умное депо» в ежедневной работе, а также интеграции «Умного депо» с производственными процессами и уже имеющимся ИТ-ландшафтом предприятия.

Исполнительный директор ВРП «СФАТ-Рязань» и «Техкомплекс» Дмитрий Бурмистров отмечает: «Внедрение системы «Умное депо» показало, что вагоноремонтное предприятие может работать по-другому, по инновационному методу и более эффективно. При этом в процессе внедрения и адаптации системы, конечно, были доработки, направленные на поиск наиболее оптимальных решений. Это касается и программного обеспечения, и самого оборудования, например, только RFID-метка претерпела более 5 изменений с момента начала проекта.

Если говорить о цифрах, то на ВРП «СФАТ-Рязань» внедрение «Умного депо» позволило снизить срок инвентаризации от 2 недель до 1 суток, а также уменьшить расхождение между системой учета и реальными данными по итогам инвентаризации с 8% до 2%. На предприятии теперь исключены ошибки при отгрузке и подкатке под вагоны колесных пар. Помимо этого, мы перешли на ведение ключевых журналов (ВУ-53) в электронном виде. В целом система показала себя с лучшей стороны, это и оптимизация документооборота, повышение скорости работы, исключение ошибок в отгрузке и инвентаризации колесных пар. Также после внедрения «Умного депо», на предприятии решилась кадровая проблема, мы больше начали принимать на работу молодых специалистов.»

Подводя итог внедрения системы, руководитель проекта «Умное депо» Артем Щеголев отметил, что одним из самых важных результатов ее работы стало прохождение всех внутрицеховых операций через цифровой трекинг, замена большей части ключевых журналов электронными версиями, а в 2023 году предприятия планируют полностью перейти на ЭДО с применением ЭЦП. Система обеспечила прозрачность всех этапов работы ВРП и исключила возможные человеческие ошибки. Также «Умное депо» автоматизировано в онлайн режиме обеспечивает сбор данных и предоставление аналитики менеджменту предприятия в удобном формате, что значительно повышает контроль за всеми операционными процессами работы ВРП.

https://wagon-cargo.ru/news/rfid-tekhnologiya-kak-uskoritel-tsifrovizatsii-na-zheleznoy-doroge/

Алюминий ищет большего применения в железнодорожной отрасли

Использование алюминия позволит повысить уровень локализации в создании двухэтажных вагонов, а также снизить общий вес конструкции и нагрузку на пути. Об этом было заявлено в ходе отраслевого круглого стола на площадке Алюминиевой Ассоциации, посвященного вагоностроению. Участие в мероприятии приняли ведущие переработчики алюминия, производители железнодорожной техники, научные институты, инжиниринговые компании, включая ОК РУСАЛ, КУМЗ, РМ Рейл, Институт легких материалов и технологий (ИЛМиТ), GREEN, ХЮБНЕР и др.

Двухэтажные поезда появились в России относительно недавно – в 2013 году, но уже успели завоевать популярность среди пассажиров. Данные составы, а их уже более шестидесяти, совершают маршруты в более чем двадцати направлениях страны. В РЖД отмечают, что растущий пассажиропоток на юг России может быть удовлетворен за счет увеличения числа двухэтажных поездов, вместимость которых почти вдвое выше, чем одноэтажных: 64 пассажироместа против 36.

За последние годы в России успешно освоено производство из алюминия железнодорожных вагонов и цистерн для грузоперевозок, а также комплектующих для пассажирских вагонов и вагонов метро. На базе ИЛМиТ разработан сплав 1581, позволивший повысить прочность вагона и улучшить характеристики коррозионной стойкости. Алюминиевые сплавы обладают повышенной устойчивостью к внешним воздействиям – перепадам температур, влажности и другим. Это особенно важно с учетом широкой географии маршрутов – значительные температурные колебания нередки даже в ходе одного рейса. Важным преимуществом станет и экологичность вагонов – рециркуляция изделия по завершению использования может достигать почти 100%.

«Мощности и компетенции алюминиевой отрасли позволяют приступить к созданию первых пассажирских двухэтажных вагонов уже в ближайшее время. Есть многолетний положительный опыт эксплуатации

данного подвижного состава, а его потенциал остается высоким. Решения на основе алюминия позволяют предложить рынку новый экологичный продукт, стоимость эксплуатации которого на протяжении жизненного цикла будет меньше, чем у аналогов из других материалов», – отметил эксперт Алюминиевой Ассоциации по транспортостроению Сергей Горских.

Ассоциация «Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия» (Алюминиевая Ассоциация) создана при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ в декабре 2015 года. Деятельность Ассоциации направлена на создание оптимальных условий для развития алюминиевой промышленности и смежных с ней отраслей. В Ассоциацию входят 128 компаний, в том числе крупнейшие предприятия алюминиевой отрасли России. На долю этих компаний приходится более 67% всего объема производства алюминиевой продукции высоких переделов.

https://wagon-cargo.ru/news/alyuminiy-ishchet-bolshego-primeneniya-v-zheleznodorozhnoy-otrasli/

Новая конструкция затвора сливного устройства вагонов-цистерн

В рамках заседания Комитета по грузовому подвижному составу начальником Управления вагонного хозяйства ЦДИ ОАО «РЖД» М.В. Сапетовым представлен доклад «Обеспечение сохранности перевозок наливных грузов за 5 месяцев 2022 г.».

В докладе отмечено увеличение на 12% инцидентов с опасными грузами, связанных с течью через сливной прибор. Такие происшествия снижают обеспечение сохранности перевозок наливных грузов и приводят к дополнительным финансовым и временным затратам для приведения вагонов-цистерн в исправное техническое состояние.

С целью исключения данных инцидентов и в рамках реализации проекта «Универсальный вагон-цистерна» компанией ООО «ИЦВС-Сервис» при содействии одного из ведущих производителей трубопроводной арматуры и арматуры для железнодорожного подвижного состава – ООО «Т-АРМ» разработан новый тип затвора сливного устройства вагонов-цистерн.

Применение новой конструкции затвора позволяет реализовать третью степень защиты в универсальном сливном приборе как для вновь выпускаемого подвижного состава, так и для модернизации уже находящихся в эксплуатации вагонов-цистерн, а также обеспечивает возможность перевозки до 300 наименований нефтехимических и химических грузов.

Запатентованные конструкторские решения позволяют максимально использовать проходное сечение сливного устройства, а также при разгрузке вязких нефтепродуктов использовать гидромониторы любой конструкции. При проектировании учтены недостатки аналогичных устройств, выявленные за период их опытной эксплуатации. Простая и ремонтопригодная конструкция обеспечивает беспрепятственный осмотр верхнего затвора сливного прибора, необходимый уровень надежности и безотказности в эксплуатации. Срок службы изделия составляет 32 года.

https://wagon-cargo.ru/news/novaya-konstruktsiya-zatvora-slivnogo-ustroystva-vagonov-tsistern/