

№ 4

63

2025



10

ОРЕНБУРГСКИЙ ЛРЗ ОСВОИЛ
СРЕДНИЙ РЕМОНТ ГРУЗОВЫХ
ТЕПЛОВОЗОВ 2ТЭ25КМ

Новейшие
конструкторские
разработки

Испытательные
центры
Трансмашхолдинга

Модернизация
 заводских систем
 освещения



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

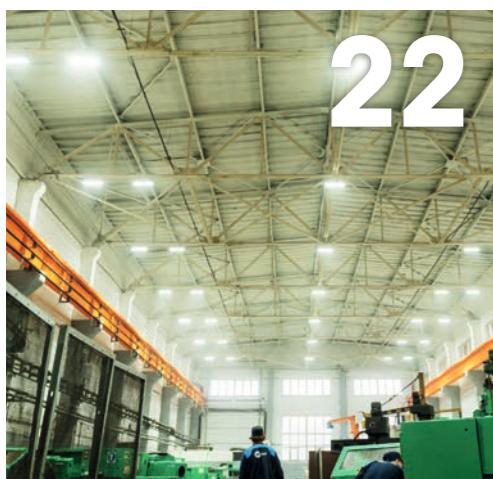


ИНТЕРВЬЮ
Генеральный директор компании «ТМХ – Инжиниринг» Дмитрий Петраков – об особенностях деятельности современных инженеров и о новейших разработках холдинга
➤ стр. 4

РЕМОНТ
Средний ремонт магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ25КМ на Оренбургском локомотиворемонтном заводе ЖДРМ
➤ стр. 10

ТЕХНОЛОГИИ
Генеральный директор Тверского института вагоностроения и ВЭЛНИИ Константин Рыков – о роли испытательных центров ТМХ
➤ стр. 16

ПРОИЗВОДСТВО
Программа модернизации систем освещения на предприятиях ТМХ
➤ стр. 22



Журнал
для партнеров
АО «Трансмашхолдинг»

Главный редактор:
Константин Николаевич
Дорохин
k.dorokhin@tmholding.ru

Адрес редакции:
119048, г. Москва,
ул. Ефремова, д. 10
Телефон:
8 (495) 660-89-50

Журнал подготовлен
при участии
ООО «Фабрика прессы»
105082, Россия, г. Москва,
Рубцовская наб., д. 3,
стр. 1, оф. 903
Подписано в печать:
10.12.2025
Отпечатано в типографии
ИП Коротков К. М.
«СТД РФ»
Адрес: 115569,
Россия, г. Москва,
ул. Шипиловская, д. 9
Тираж: 999 экз.

12+

Распространяется
бесплатно

ГЛАВНАЯ НОВОСТЬ



ОТКРЫТЫЙ ДИАЛОГ

Компания «ТМХ – Энергетические решения» впервые провела День клиента на площадке Коломенского завода. Мероприятие позволило нынешним и потенциальным заказчикам субхолдинга, прибывшим из более чем 40 организаций коммерческого рынка запасных частей, ознакомиться с продукцией и производственными возможностями заводов, входящих в состав ТМХ-ЭР.

«**В**» приветственной речи заместитель генерального директора ТМХ-ЭР по операционной деятельности и сбыту Елена Дмитриченко обратилась к гостям мероприятия: «Мы будем очень рады, если вы станете нашими заказчиками, если еще ими не являетесь, и прикладываем максимум усилий для того, чтобы повысить удовлетворенность наших партнеров».

Для гостей провели экскурсию по Коломенскому заводу. Они увидели производство ключевых компонентов дизельных двигателей, посетили машиносборочный цех, цех топливных систем и цех приемо-сдаточных испытаний.

На площадке поточной линии была развернута масштабная экспозиция. На ней представили разработки «Пензодизельмаша», «ТМХ – Электротеха»,



Завода аккумуляторных батарей и самого Коломенского завода.

Деловая программа включала специальную сессию с докладами представителей групп компаний «ТМХ». Они рассказали о масштабной модернизации, реализации программы «Год качества», организации ремонтов и сервисной поддержки, а также о планах по открытию новых производственных площадок.

Главной частью мероприятия стала сессия вопросов и ответов. Гости получили возможность вступить в непосредственный диалог с работающими в холдинге техническими экспертами. Благодаря такому формату участники Дня клиента смогли выйти за рамки формальностей и заложить основу для доверительного партнерства. Прямой открытый диалог помог выстроить прочную связь между подразделениями ТМХ и их партнерами, подготовить базу для решения конкретных задач развития.



БОЛЬШОЕ ДЕЛО

На Демиховском машиностроительном заводе благодаря поддержке государства и привлечению льготного займа Фонда развития промышленности завершена реализация программы «Развитие пассажирского транспорта и освоение производства редукторов для моторвагонного подвижного состава».



В результате налажено производство электропоездов с применением локализованного электрооборудования, создан уникальный, не имеющий аналогов центр компетенции по выпуску редукторов различного назначения и увеличены мощности по ремонту подвижного состава.

Благодаря проекту удалось снять риски, связанные с импортом важных конструктивных элементов электропоездов. Приобретение современного высокотехнологичного оборудования позволило освоить изготовление технически сложных узлов — редукторов для электропоездов ЭП2ДМ «Иволга 4.0», производимых Тверским вагоностроительным заводом. ДМЗ вышел на запланированные мощности — 600 редукторов в год. Также завод нарастил мощности как по выпуску новых вагонов, так и по направлению капитального ремонта. На сегодняшний день предприятие может производить и ремонтировать совокупно 630 вагонов в год.

Общие инвестиции превысили 1,8 млрд рублей, из них 1,45 млрд рублей в виде льготного займа предоставил ФРП.

СИБИРСКОЕ ПОПОЛНЕНИЕ

Первый 5-вагонный поезд метро запустили на линию Новосибирского метрополитена. Всего до конца 2025 года «Метровагонмаш» поставит в Новосибирск 25 инновационных вагонов метро модели 81-725/726/727.

«В новых вагонах применены наши новые технологии, их главными преимуществами можно считать асинхронный тяговый привод, микропроцессорную систему управления, систему обеззараживания воздуха, широкие двери, — рассказал и. о. генерального



директора компании «ТМХ — Городской транспорт» Роман Миронов. — При проектировании поезда мы учли все пожелания машинистов Новосибирского метрополитена и ожидания пассажиров».

Новосибирский метрополитен и «Метровагонмаш» сотрудничают с момента открытия метро в 1986 году.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

Сразу две модели подвижного состава ТМХ отмечены наградами национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры «Формула движения». Награждение состоялось в рамках форума «Транспорт России — 2025» в московском Гостином Дворе.

Электропоезд постоянного тока ЭП2ДМ стал победителем в номинации «Лучшее инновационное решение в сфере транспортной техники». ЭП2ДМ производится на территории России из отечественных комплектующих и включен в Реестр российской промышленной продукции Минпромторга России. Созданию технологической новинки способствовало привлечение ресурсов Фонда развития промышленности. Подвижной состав изготовлен с учетом пожеланий пассажиров и компаний-перевозчиков.

Двухэтажный пассажирский поезд «Аврора» получил награду в номинации «Лучшее решение в области пассажирского транспорта». Поезд «Аврора» курсирует между Москвой и Санкт-Петербургом с декабря 2024 года. Для всех вагонов разработан индивидуальный дизайн с использованием изображений достопримечательностей двух столиц.

ПОСЛЕДНИЙ ШТРИХ



Новый тяговый синхронный агрегат АТ2С-2800/650, созданный на «ТМХ — Электротехе», успешно прошел приемочные испытания.

Эта электрическая машина — важная составляющая дизель-генератора 18-9ДГМ-02 производства Коломенского завода и предназначена для нового грузо-пассажирского магистрального тепловоза ТЭ26 Брянского машиностроительного завода.

Конструкция агрегата состоит из тягового синхронного генератора мощностью 2800 кВт и вспомогательного синхронного генератора мощностью 650 кВт. Он работает в режиме электродвигателя при пуске дизеля, а также питает тяговые электродвигатели постоянного тока, системы энергоснабжения пассажирских вагонов, цепи собственных нужд тепловоза.

ВЫСОКИЙ СТИЛЬ

Юбилейный, сотый электропоезд «Иволга 4.0» с эксклюзивной ливреей получил Гран-при Национальной премии «Лучший промышленный дизайн России».



Заявку на премию Трансмашхолдинг подал вместе с Департаментом транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, который сыграл исключительную роль в создании и организации серийного производства «Иволги».

Торжественный запуск в эксплуатацию сотого по счету электропоезда «Иволга 4.0» состоялся в начале октября на Киевском вокзале Москвы. В церемонии приняли участие заместитель генерального директора «ТМХ — Пассажирский транспорт» по технической политике Михаил Куприянов, начальник Дирекции МЦД Департамента транспорта г. Москвы Виктор Кальщиков и первый заместитель генерального директора Центральной ППК Владимир Булак.

«Мы готовились к торжественному запуску сотой «Иволги» почти полгода, создали уникальный темный матовый цвет экстерьера, который придает составу строгость и особый статус, — отметил Михаил Куприянов. — Поработали и над внутренним дизайном поезда. Темно-серый и мятный цвета сидений выбраны на основе анализа отзывов пассажиров».

Черный дизайн — новинка для московского городского транспорта. Этот поезд уникальный, его повторение не планируется. Всего на сегодняшний день для МЦД построено более 1000 вагонов «Иволги». Темный поезд курсирует по маршруту Железнодорожная — Апрелевка (МЦД-4).

ДАЛЬШЕ — ВМЕСТЕ

ТМХ и правительство Нижегородской области заключили соглашение по вопросам развития и модернизации работающего в регионе транспорта общего пользования. Подписи поставили генеральный директор холдинга, член бюро Союза машиностроителей России Кирилл Липа и губернатор региона Глеб Никитин.

«**М**ы заинтересованы в сотрудничестве с предприятиями Трансмашхолдинга в вопросах обновления подвижного состава всех видов транспорта, цифровизации систем,

развития транспортной инфраструктуры. Важным аспектом совместной работы является возможность увеличения объемов поставок нижегородских комплектующих компаниям холдинга», — отметил Глеб Никитин.

«Для ТМХ имеет большое значение возможность работать в одном из наиболее развитых и населенных регионов России, Нижегородской области, — сказал Кирилл Липа. — В холдинге рассчитывают, что смогут

внести реальный вклад в повышение качества жизни проживающих здесь людей, задать новые стандарты комфорта и безопасности на транспорте».

Почти вся техника, которая эксплуатируется РЖД на территории Нижегородской области, в разные годы выпущена на предприятиях, ныне входящих в состав ТМХ. Это касается в том числе парка Волго-Вятской пригородной пассажирской компании, которая осуществляет эксплуатацию электропоездов. Кроме того, для обновленного фирменного пассажирского поезда «Буревестник» в ТМХ создали 37 особых двухэтажных вагонов.

«БУРЕВЕСТИК» В НОВОМ ОБЛИКЕ



Между Москвой и Нижним Новгородом запущен легендарный поезд «Буревестник». Он составлен из модернизированных двухэтажных вагонов модели 61-4492 производства Тверского вагоностроительного завода.

В отличие от вагонов фирменного поезда Москва — Санкт-Петербург «Аврора», здесь установлен дополнительный санитарный узел (теперь их три), а подсветка «звездное небо» выполнена в вагонах не только первого, но и второго класса. Комфорт пассажиров обеспечивается продуманной планировкой салона с двумя вариантами размещения: стандартной компоновкой с 104 местами и улучшенной — с 60. Все пассажирские кресла оснащены современными

розетками и разъемами USB и Type-C. Интерьер оформлен в изысканной цветовой палитре: серые, бежевые и светло-зеленые тона создают уютную атмосферу. Фирменный стиль поезда воплощен в уникальном экстерьере: ливрея сочетает зеленый и серый цвета с изящным росчерком, напоминающим силуэт птицы. В целом состав включает двухэтажные вагоны с местами для сидения, вагон СВ, вагон-ресторан и купейный штабной вагон.

ПРОГРЕСС не остановить

Современный инжиниринг — это не только чертежи и расчеты, но и эффективная бизнес-модель. «ТМХ — Инжиниринг» прошел путь от разрозненных подразделений, привязанных к заводам в разных регионах страны, до единого центра кроссфункциональных компетенций. Сегодня его цель — не просто создавать новые образцы техники, но и выстраивать жизненный цикл продукции, в котором унификация узлов удешевляет сервис, а резервирование систем минимизирует простои, при этом обеспечивается безусловная безопасность и экономическая эффективность эксплуатации подвижного состава. О том, как компания совершает технологический рывок, рассказал генеральный директор «ТМХ — Инжиниринга» Дмитрий Петраков.

В СПОРЕ РОЖДАЕТСЯ ИСТИНА

— Дмитрий Иванович, давайте начнем с общего взгляда. Что сегодня представляет собой «ТМХ — Инжиниринг»? Он создавался из инжиниринговых подразделений разных предприятий. Как проходил этот процесс и с какими вызовами пришлось столкнуться при формировании единой структуры?

— Вопрос не в бровь, а в глаз. Выстраивать «ТМХ — Инжиниринг» начал Юрий Алексеевич Орлов, который сейчас продолжает свою деятельность в должности генерального конструктора. На тот момент я работал главным конструктором Брянского машиностроительного завода, а впоследствии продолжил следовать уже выверенной концепции.

Если оперировать цифрами, то сегодня «ТМХ — Инжиниринг» представлен в десяти городах. Процесс формирования компании, конечно же, не самый простой. Прежде всего, нашей особенностью является то, что мы территориально рассредоточены. Отдельные инженерные подразделения изначально были привязаны к бизнес-процессам своих огромных площадок — исходя из этого понимания и выстраивалась их деятельность. Соответственно, когда они начали влияться в состав «ТМХ — Инжиниринга», потребовалось научить людей работать по-другому.

Суть инжиниринга в том, что мы можем в моменте привлекать наиболее сильные ресурсы для решения самых разных задач. Так, например, электроаппаратчики или электромашинники из Новочеркасска и экипажники из Твери спокойно могут работать над одним проектом — допустим, тепловоза для Брянского завода. Это требует, чтобы все подразделения действовали в рамках одних и тех же процедур, единых установочных документов.

Выстраиванием этих процедур компания занимается все последние годы. Даже сейчас этот процесс окончательно еще не завершен. Более того, никогда и не будет завершен, потому что в нашей работе постоянно что-то меняется, оптимизируется и улучшается. Но если говорить о степени зрелости единых документированных процедур, методик, подходов для всех подразделений, то я бы оценил ее в 95%.

Среди других вызовов, с которыми пришлось столкнуться в процессе становления «ТМХ — Инжиниринга», могу назвать необходимость учитывать особенности регионального менталитета. Возьмем, например, подразделение в культурной столице, Санкт-Петербурге, и в Новочеркасске, столице



▲ Маневровый тепловоз ТЭМ23

казачества. Это два разных типа культуры и норм поведения людей, выполняющих одни и те же функции. Соответственно, не только задачу, но и критику они воспринимают абсолютно по-разному. Задействовать в одном масштабном проекте конструкторов из разных подразделений — не самая тривиальная задача. Но мы справляемся и постепенно идем вперед. Завершить этот процесс, наверное, невозможно, потому что мы, как и ТМХ в целом, живем в логике непрерывных улучшений.

— В работе с людьми из разных школ, с разным менталитетом неизбежно должны возникать профессиональные коллизии, расхождения в принципиальных вопросах. Как вы управляете такими ситуациями?

— Такие коллизии на самом деле возникают постоянно. Более того, они происходят не только между разными школами, но и в рамках одного подразделения, когда два конструктора могут не сойтись во мнении.

Выстроена строгая иерархия. У нас есть генеральный конструктор, заместители по направлениям: по пассажирскому транспорту, по городскому транспорту и спецтехнике, по локомотивам, по сервису. Во взаимодействии с дивизионами они отвечают за продукты и имеют в подчинении главных конструкторов проектов, которые отвечают за свой продукт, за своевременный вывод его на рынок, за обеспечение технических характеристик и требований, которые предъявлялись заказчиком — как внутренним, так и внешним. Главные конструкторы по направлениям — лидеры компетенций — принимают решения, какие компоненты должны входить

в конкретный продукт. Например, главный конструктор по тормозному оборудованию определяет, каким будет компрессор: безмасляным или масляным, винтовым или поршневым и так далее. Конечно, в рамках этих «вилок» часто и случаются разногласия. Но, во-первых, в споре всегда рождается истина, поэтому управляемый конфликт в определенном смысле полезен. Во-вторых, если на этом уровне вопрос не решается, то он передается выше, вплоть до генерально-го конструктора. А уже на высшем уровне любой вопрос обязательно разрешится.

Еще есть профессиональная ревность, но она не только между площадками, но и в рамках каждого подразделения присутствует. Наверное, в этом отражается суть человеческой природы. Но мы стараемся выстраивать процессы так, чтобы расти над собой. Например, у нас реализованы принципы наставничества, когда за каждым уважаемым возрастным сотрудником закрепляем молодежь. Он не только передает технические компетенции, но и учит своих подопечных определенной модели поведения. Так мы пытаемся создать в компании отношения, когда личные амбиции уходят на второй план. Мы ведь инженеры — оперируем килоньютонами, амперами, вольтами и при объективном подходе должны принимать конструктивные решения.

ВСЕ ГЕНИАЛЬНОЕ ПРОСТО

— Трансмашхолдинг отличается высокой степенью интеграции по всей цепочке: разработка, производство, сервис. Плюс тесная обратная связь с РЖД позволяет





отслеживать реальную эксплуатацию. Как это влияет на вашу работу? Можете привести примеры проектов, которые благодаря этой связке были реализованы на более глубоком уровне?

— Могу уверенно сказать, что у нас уже на опытных локомотивах показатели надежности выше, чем у их предшественников. И улучшить их мы смогли ровно благодаря этой сквозной обратной связи. В первую очередь это касается локомотивов ТЭ28 и ТЭ26.

Сейчас мы пошли еще дальше. Например, совсем недавно совместно с локомотивным дивизионом провели комиссионный осмотр опытного локомотива ТЭ26 на ремонтопригодность. Раньше такого не было. В осмотре участвовали как инженеры, так и представители сервисных и других служб ТМХ. Вместе мы валидировали полученную обратную связь и увидели, что движемся в правильном направлении.

— А есть примеры конструктивных улучшений, которые вносились благодаря обратной связи из эксплуатации и сервиса?

— Да, есть пример, который на первый взгляд может показаться незначительным, но на самом деле он очень важен, — изменение механизма слива системы охлаждения дизельного двигателя на ТЭ28 и ТЭ26. Ранее обслуживающий персонал для выполнения этой операции носил с собой тяжелые многометровые шланги, подключал их, настраивал два часа. Только представьте, если все это надо делать

▲ Контактно-аккумуляторный локомотив ЭМКА2

зимой где-нибудь в Тынде, на морозе минус 50. Мы реализовали прямое подключение к пневматической системе, и теперь сервисный персонал, перекрывая два крана, может за считанные минуты продуть систему. Казалось бы, решение не архисложное, но почему-то до этого 40 лет проблема не решалась. В итоге двухчасовую процедуру мы превратили в двухминутную.

Среди других решений, упрощающих сервис, — переход на бестраверсную конструкцию щеточного узла электродвигателей, установка необслуживаемых аккумуляторных батарей, замена моторно-осевых подшипников скольжения в колесном моторном блоке на подшипники качения — теперь в узел не надо заливать масло каждые 120 часов. Для сервиса это огромное облегчение. И таких точечных изменений великое множество.

«СКОРО МЫ УДИВИМ ОБЩЕСТВЕННОСТЬ»

— Поговорим о науке. В периметре ТМХ работает Центр перспективных технологий (ЦПТ) под руководством Дениса Караваева. Как строится ваше взаимодействие, над какими проектами вместе работали?

— Начнем с того, что конструкторскую деятельность и научно-исследовательскую работу (НИР) разделять нельзя. Любой конструктор — это априори исследователь. Конструкторам очень важно заниматься НИР. Кстати, работа инженера на 80% состоит из рутинны, и только около 20% приходится на творчество.

Теперь НИР делим на две части. Есть научно-исследовательские работы с высокой степенью реализации. Они не являются новыми фундаментальными научными открытиями, но зато их можно оперативно внедрить — где-то своими силами, где-то с привлечением сторонних организаций. Это к нам. В качестве примера могу привести НИР по определению сложных конструктивных элементов для нашего перспективного тягового редуктора. Для решения задачи мы привлекали МГТУ имени Баумана.

А есть НИР, которые потенциально несут в себе технологический прорыв, но с меньшей степенью вероятности успеха. Вот это больше является зоной ответственности ЦПТ. Наша задача с Денисом Андреевичем Караваевым — четко разделить, кто где участвует, и совместно внедрять новые технологии.

Например, в рамках тепловоза ТЭ26 мы сейчас совместно отрабатываем новый тип конструкции крыши, внедряем композиционные материалы. Если получится эффект, то мы привнесем новое решение, которое потом сможем масштабировать. Задача ЦПТ — креативить, а наша — создавать жизнеспособную, эффективную технику.

Из успешных совместных проектов могу назвать контактно-аккумуляторный локомотив ЭМКА2. Он создан на новой платформе, которая изначально разрабатывалась для маневрового тепловоза ТЭМ23. Таким образом, мы впервые смогли «поженить» в рамках одной платформы тепловоз и электровоз. Создание тягового накопителя энергии для локомотива — как раз заслуга ЦПТ.

— Сейчас у вас в работе много инновационных проектов: водородный поезд, новый электровоз, газотепловоз. Что находится в высокой степени готовности и что в них наиболее интересно с точки зрения инженера?

— Действительно, у нас в высокой степени готовности целый пул проектов, которые в хорошем смысле сильно удивят общественность. Из уже отчасти реализованного — маневровый тепловоз ТЭМ23 и контактный аккумуляторный электровоз ЭМКА2. Это первые в России маневровые локомотивы с асинхронным тяговым приводом и, главное, с модульным принципом построения. Причем унифицированные настолько, что обычный человек увидит только незначительное отличие: на одном торчат две выхлопные трубы, а на другом вместо них — токоприемник. Кстати, сейчас на ТЭМ23 отрабатывается система беспилотного управления «Автомашинист».

С точки зрения инженерии эти модули являются инструментом для ускоренного создания следующих серий техники. То есть мы получили компетенции, инструменты для ускоренного создания новых поколений локомотивов. И по мере насыщения этой платформы будем накапливать пул блоков-модулей, уско-

ряя и удешевляя с каждым шагом запуск производства каждого последующего исполнения.

Далее, сейчас у нас полностью разработаны комплекты конструкторской документации на новую линейку магистральных локомотивов — тепловоза ЗТЭ30 и электровоза 2ЭС9, которые предназначены для возведения тяжеловесных грузовых поездов на Восточном полигоне. Процесс их создания уже запущен, идет заготовка элементов кузовов, в следующем году мы увидим опытные образцы.

Что кардинально нового в этих локомотивах? Это не только асинхронный привод и более высокие тяговые свойства по сравнению со всеми предшественниками и нашими конкурентами, но и принципиально новый уровень живучести за счет исключения отказов на линии. Достичь его мы планируем благодаря высокому уровню резервирования базовых систем локомотивов и диагностики. Это кардинально новый шаг, который выводит нашу технику на иной уровень.

Локомотив ЗТЭ30 — мультитопливный. Он может работать в двух режимах: только на дизельном топливе и в газодизельном цикле, на смеси дизельного топлива и сжиженного природного газа (СПГ). Его внедрение может стать для нашего железнодорожного транспорта значительным шагом вперед.

— Не отразится ли негативно на ресурсе работы на СПГ?

— На ресурсе локомотива в теории это никак не должно отразиться. На физическом уровне СПГ имеет более высокую теплотворную способность, и температурное напряжение ДВС будет выше. Но этим сейчас и занимаются наши разработчики двигателя, чтобы это влияние не было заметно в эксплуатации.

НАДЕЖНОСТЬ С ЗАПАСОМ

— Можно ли утверждать, что вы делаете упор на внедрение технологий, масштабируемых для разных классов техники?

— Абсолютно верно. Любое повышение серийности — это всегда хорошо для себестоимости, управления надежностью и сервиса. Более того, мы стремимся к тому, чтобы все органы управления, как тепловозом, так электровозом, в рамках одной линейки были идентичны, и мы очень близки к этому. Так, если зайти в кабину ЭМКА2 и ТЭМ23, то не сразу угадаешь, в каком именно локомотиве находишься, если не заметил при входе наличие или отсутствие пантографа.

Это делается в том числе для того, чтобы упростить обучение обслуживающего и эксплуатирующего персонала. ОАО «РЖД» в случае необходимости беспрепятственно сможет перебрасывать машинистов с одного направления на другое. Упростятся задачи по обслуживанию локомотивов для сервисных компаний.

— Вы упомянули о задаче минимизировать отказы на линии. Какие именно решения позволят достичь этой цели и можно ли их масштабировать на другой подвижной состав?

— Решение состоит из нескольких блоков. Основные принципы — резервирование и дублирование жизненно необходимых систем. Для каждого продукта мы знаем перечень компонентов, отказ которых приведет к сходу с линии. Чтобы этого не произошло, мы хеджируем риски, работаем с каждым из компонентов. В частности, применяем дублирование — используем разные полукомплекты в системе управления. Вышел из строя один — включился другой.

А есть резервирование — это когда, например, при управлении таким оборудованием, как компрессор или мотор вентилятора охлаждения, применяются вспомогательные преобразователи, чтобы более гибко управлять энергетическими ресурсами. В случае выхода из строя этого преобразователя происходит автоматическое переключение вспомогательных машин на другой преобразователь, как резервная система всегда остается прямое включение. То есть, грубо говоря, подвижной состав автоматически обеспечивает живучесть, и работа подвижного состава будет продолжена.

Еще пример — тепловоз ЗТЭ30. Мы впервые обеспечили резервирование главной силовой установки — двигателя внутреннего сгорания. Две секции объединены в единый электрический промежуточный контур. Если один двигатель отказал, мы на втором двигателе все равно доведем поезд до пункта назначения. Да, несколько медленнее, но не остановимся, не закупим магистраль на время вызова резервного локомотива. Такое решение является нашим ноу-хау, неизвестно, чтобы такие решения использовались другими производителями.

Дополнительно в новые локомотивы закладывается резерв по силе тяги. Например, для вождения тяжеловесного поезда массой 7100 тонн требуется сила тяги на уровне 85 тс. Соответственно, делаем локомотивы с силой тяги длительного режима 100 тс. То есть при выходе из строя одной оси локомотив все равно выводит состав, потому что имеет определенный резерв по тяге и мощности.

И еще одна составляющая — предиктивная диагностика. Мы учимся расшифровывать десятки тысяч параметров, которые фиксирует система управления. Делается это в том числе с применением нейромоделирования, искусственного интеллекта. Правильная и своевременная оценка поступающих данных позволяет прогнозировать будущий

отказ. Как только мы отработаем эти процедуры на новом парке, сможем масштабировать их и на ранее экспортруемый.

— Приводит ли резервирование и дублирование из-за усложнения конструкции к удорожанию производства и сервиса?

— Не совсем. Дублирование — да, это всегда удорожание за счет дополнительных конструкций и узлов. Резервирование, конечно, предполагает определенное удорожание: где-то лишние провода проложить и дополнительную коммутационную аппаратуру поставить. Но в масштабе всей конструкции эти затраты теряются на фоне эффективности. Однозначно могу сказать, что, идя на дублирование и резервирование, мы просчитываем экономические эффекты и понимаем, что они выше, чем некоторое удорожание конструкции и ее обслуживание.

1D-РЕВОЛЮЦИЯ

— Насколько глубоко искусственный интеллект проник в вашу работу, какие вы видите риски и эффекты?

— На текущем этапе ИИ — это исключительно инструмент для обработки больших массивов данных с поиском аномалий. В обозримом будущем инженера никто не заменит.

В настоящее время видны ошибки со стороны искусственного интеллекта, и, конечно, мы можем им пользоваться только с осторожностью. При этом мы, как и все, проводим работы по подготовке к внедрению ИИ при повышении зрелости этого продукта.

Для нас техника — это не просто красивые фотографии на обложке или картинки с выставки. Для нас это экономика страны, потому что РЖД обслуживаются транспортную систему огромного государства, и это человеческие жизни. Я хочу, чтобы люди, которые садятся в пункте А в наш вагон, благополучно выходили в пункте Б — максимально довольные и здоровые. Цена ошибки в этом вопросе в пределе — это жизни людей и подрыв экономики. Я не готов брать на себя ответственность за ошибки искусственного интеллекта, поэтому пока вижу возможность использования ИИ лишь в некоторых направлениях. В частности, для поддержания типовых бизнес-процессов компаний, в качестве помощи делопроизводству, а также при обработке больших массивов данных.

Если же говорить о цифровых решениях, то настоящим революционным прорывом для нас является активное внедрение 1D-моделирования.



Электропоезд «Иволга 4.0» в эксклюзивной черной ливрее

— Сейчас все проектирование идет исключительно в трехмерной плоскости. В чем особенности 1D-моделирования и его революционность?

— Особенность 1D-моделирования в том, что мы на начальных этапах проекта более точно можем предсказать характеристики продукта. Фактически получаем цифровой двойник изделия. Эффективность такого подхода мы видим в ходе pilotного проекта, который сейчас реализуется, поэтому принято решение до конца текущего года внедрить 1D-моделирование в «ТМХ — Инжиниринг» в полном объеме.

Как только мы сформируем и внедрим цифровой двойник изделия в упрощенном виде начальных этапов проекта, сможем более тонко управлять характеристиками, в том числе надежностью. На начальных этапах этот метод позволяет допустить меньше ошибок и сократить количество промежуточных инженерных итераций при взаимодействии с поставщиками оборудования. То есть мы, еще не начертав фактически ни одной линии на чертеже, уже посредством внедрения 1D-моделирования можем формулировать точные технические требования к компонентам.

На завершающих этапах проекта, когда мы сможем действительно получить полноценный цифровой двойник, будем понимать, как изменение тех или иных комплектующих, а также условий эксплуатации скажется на характеристиках изделия, включая его надежность, а также проводить своеобразный деградационный анализ продукта. Фактически мы сможем управлять всеми характеристиками жизненного цикла.

Плюс 1D позволит выполнять автоматическую генерацию программного кода. Таким образом, мы заметно упростим процесс, сократим время и трудоемкость написания любого ПО. На самом деле это очень большое подспорье по повышению производительности нашего труда.

Это будет прорывом. Подчеркиваю, pilotный проект внедрения 1D-моделирования мы завершаем к концу декабря. С января 2026 года включаем этот метод в свою стандартную операционную деятельность в каждом проекте. Это действительно новая история.

— На что, как вам кажется, нужно делать упор: на уникальные разработки или масштабируемые технологии?

— Я бы так сказал: любая конструкторская, инженерная деятельность — это некий баланс. Никогда нет идеального варианта, любой конструктор всегда находится в поиске баланса между себестоимостью узла, его технологичностью, долговечностью и надежностью. И это будет постоянно, причем разные специалисты видят баланс совершенно по-разному.

С точки зрения управления надежностью, себестоимостью, жизненным циклом оптимальным решением представляется модульность и платформенность. Весь мир пошел по этому пути, и мы не исключение. Но это не значит, что от уникальных продуктов следует отказываться. Достойные внеплатформенные решения всегда найдут свое место на рынке. И лучшее тому доказательство — наш новый уникальный тепловоз ТЭ26.▼



Синтез технологий и новой культуры производства

В мае 2025 года Оренбургский локомотиворемонтный завод (ОЛРЗ), который входит в состав «Желдорреммаша», завершил освоение среднего ремонта магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ25КМ и тем самым подтвердил статус одного из ключевых отечественных предприятий, способных осуществлять качественный ремонт тягового подвижного состава. Всего в 2025 году ОЛРЗ планирует отремонтировать более 30 секций 2ТЭ25КМ.

Российский парк магистральных тепловозов постоянно обновляется, появляются новые серии, а значит, растет потребность в освоении их ремонтов. Находящиеся в эксплуатации на сети локомотивы 2ТЭ25КМ ранних выпусков уже достигли нормативных пробегов, после которых необходимо направлять их в заводской ремонт. Серийное производство этих тепловозов началось на Брянском машиностроительном заводе в 2015 году, и за это время выпущено более 1500 секций. ОЛРЗ стал первым заводом «Желдорреммаша», где успешно освоили программу среднего ремонта этой машины.

Для ОЛРЗ, который традиционно специализируется на проведении среднего и капитального ремонта луганских тепловозов 2ТЭ116 и 2ТЭ116У, расширение номенклатуры обслуживаемого тягового подвижного состава стало стратегически важным в развитии шагом. Подготовка производства ОЛРЗ к ремонту новой продукции заняла больше



АЛЕКСАНДР МАВРИН,
генеральный директор
компании «Желдорреммаш»:



ОАО «РЖД» проводит большую работу по обновлению парка тягового подвижного состава, поэтому для нас вопросы освоения ремонтов локомотивов новых серий являются ключевыми. В этой связи постановка в ремонт локомотива серии 2ТЭ25КМ на Оренбургском ЛРЗ – еще один шаг в реализации стратегии развития нашей компании. Кроме того, работа в этом направлении позволяет нам диверсифицировать портфель ремонтируемого парка, развивать компетенции сотрудников и обеспечивать дополнительные рабочие места. Также мы видим возможность создать на территории Приволжского федерального округа, где базируется ОЛРЗ и эксплуатируется большой парк 2ТЭ25КМ, мощный сервисный центр по обслуживанию локомотивов этой серии.



ВАЛЕРИЙ СИДОРКИН,
директор Оренбургского ЛРЗ:



Освоение ремонта тепловозов 2ТЭ25КМ стало вызовом для нашего коллектива и доказательством его высокой квалификации. Мы не просто ремонтируем технику – мы осваиваем новые технологии, которые определяют будущее железнодорожного транспорта. Это укрепляет позиции ОЛРЗ на рынке и открывает новые возможности сотрудничества с крупнейшими грузо-перевозчиками.

года и потребовала комплексного подхода. С целью обеспечения высокого качества ремонта тепловоза работы выполнялись по дорожной карте с тщательной проработкой всех технологических операций.

На первом этапе была разработана и согласована с производителем и профильными институтами РЖД технологическая документация. Получилось более 100 комплектов: на демонтаж, ремонт и монтаж оборудования, а также 20 технологических инструкций по ремонту и испытаниям оборудования тепловоза. Особое внимание былоделено разработке программ и методик предварительных, приемочных и приемо-сдаточных испытаний для самого

КОММЕНТАРИЙ

КОММЕНТАРИЙ

тепловоза и его ключевых систем. В целях оптимизации процессов были подготовлены и согласованы предварительные извещения, позволившие унифицировать многие процессы производства и внести улучшения в конструкторскую документацию.

Тепловоз 2ТЭ25КМ — один из самых технологичных грузовых локомотивов нового поколения. Его ремонт требует глубоких компетенций в области микропроцессорных систем, электрических передач и сложной механики. В процессе освоения ремонта ОЛРЗ осуществил частичную модернизацию производства, в частности на участках ремонта тормозных цилиндров и сборки мотор-вентиляторов, и приобрел новое оборудование, в том числе для ремонта колесных пар и проверки геометрии рам тележек. Выполнен переход от горячего клеймения бандажей к холодному. Для этого приобретено устройство для маркировки бандажей ударно-точечным методом. В отличие от других локомотивов, ремонтируемых на ОЛРЗ, в составе кузовной части 2ТЭ25КМ присутствует пластик. Специалисты завода успешно освоили навыки ремонта обтекателя кабины тепловоза и продолжают расширять свои компетенции в работе с другими пластиковыми деталями машины.



^
Отслеживание параметров технологического процесса

▼
Проверка геометрии рам тележек

Для обеспечения ремонтного цикла завод спроектировал и изготовил 24 единицы специализированной оснастки — от комплектов заглушек для опрессовки систем до кантователей и съемников. На десятки узлов была разработана ремонтная конструкторская документация — от высоковольтной аппаратной камеры до деталей интерьера кабины машиниста. Приобретено современное диагностическое и испытательное оборудование, расширен размерный ряд стандартных слесарных и специальных мерительных инструментов, прошедших метрологический контроль, таких

как нутромеры, резьбомеры и микрометры, необходимых для проверки качества проведенного ремонта узлов и деталей. Выполнен частичный переход от пневмоинструмента к автономному (аккумуляторному).

Введен в эксплуатацию стенд для контроля геометрических параметров рам тележек оптико-графическим методом ЛИС-РТ-3. Измерения проводятся в системе координат, образованной лазерными пучками. Используется специальное программное обеспечение для настройки системы аудиовидеорегистрации РПЛ-2МВ, осуществляющей визуальный контроль безопасности локомотива во время эксплуатации. Эта система представляет собой



УСПЕШНОЕ ОСВОЕНИЕ РЕМОНТА ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ25КМ НА ОЛРЗ ИМЕЕТ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВСЕХ УЧАСТИКОВ РЫНКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК



Для отрасли: развитая сеть сервисных центров для современной тяговой техники способствует поддержанию парка в рабочем состоянии и повышению эффективности грузовых перевозок в России.



Для заказчиков: надежная ремонтная база для обслуживания парка тягового подвижного состава в Приволжье и сокращение издержек и времени простоя локомотивов в ремонте.



Для ОЛРЗ: повышение конкурентоспособности, рост объемов производства и создание новых высокотехнологичных рабочих мест.



^
Сборка колесной пары

тива. Важнейшими задачами в ходе освоения ремонта стали создание с нуля новых технологических участков, отработка оптимальных процессов и минимизация потерь.

В результате проведенных мероприятий ОЛРЗ полностью освоил технологический и производственный циклы среднего ремонта магистральных тепловозов 2ТЭ25КМ. Создание новой ремонтной компетенции стало возможным благодаря тесному сотрудничеству с производителем — Брянским машиностроительным заводом — и проведению масштабной технологической модернизации площадки ОЛРЗ, на которую ушло больше года работы. Значительных усилий потребовалась и подготовка документационной базы. Над настройкой новых ремонтных процессов работали все участки — от рамно-кузовного до сборочного, включая малярное отделение, электромонтажный, электроаппаратный, трубно-секционный и другие участки. Существенный вклад в реализацию проекта внесли работники отдела главного технолога и отдела конструкторского сопровождения, оснастки и новой техники. В общей сложности в освоении ремонта нового тепловоза участвовало более 100 высококвалифицированных сотрудников ОЛРЗ. Проделанная работа позволяет оренбургскому предприятию не только выполнять ремонт, но и проводить модернизацию локомотивов в процессе их обслуживания, повышая надежность и эффективность эксплуатации парка. Сегодня завод готов выпускать из ремонта четыре секции тепловоза 2ТЭ25КМ в месяц. Планы на ближайший год — закрепить достигнутый результат, приобрести опыт, сделать ремонт локомотивов новой серии ритмичным, обеспечить эффективное использование необходимых для него ресурсов. И двигаться дальше.

▼
Работа на токарном станке



За город –

с комфортом

В прошлом выпуске мы рассказывали о презентации пригородного дизель-поезда ДП2Д. А теперь покажем, какие в нем реализованы решения для комфорта пассажиров.

От 2 до 6
вагонов
в составе
поезда

631
МЕСТО ДЛЯ СИДЕНИЯ,
а также два – для проезда
пассажиров в кресле-коляске*

* В 6-вагонном дизель-поезде

1592
ЧЕЛОВЕКА
максимальная
пассажировместимость*

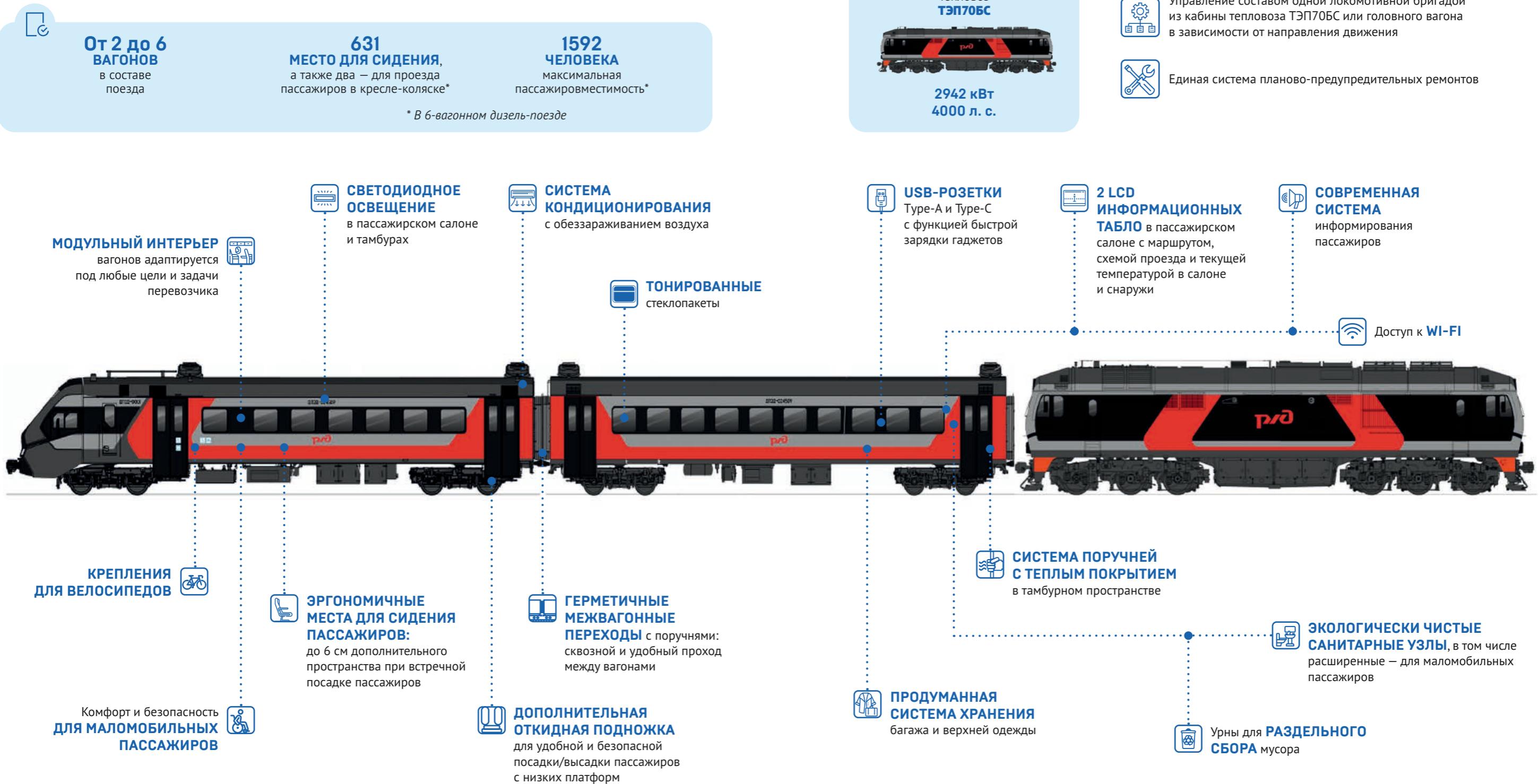
Тепловоз
ТЭП70БС



2942 кВт
4000 л. с.

Управление составом одной локомотивной бригадой
из кабины тепловоза ТЭП70БС или головного вагона
в зависимости от направления движения

Единая система планово-предупредительных ремонтов



МИР ИСПЫТАНИЙ

Создание новой техники невозможно без проведения ее испытаний. Комплекс исследований необходим для оценки надежности и безопасности железнодорожного транспорта, его функциональных характеристик и эргономики. В периметре ТМХ действуют два независимых испытательных центра — Тверской институт вагоностроения (ТИВ) и Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения (ВЭЛНИИ). Слоган одного из них — «Живите в своем мире. Испытывайте — в нашем» — максимально точно определяет специфику работы и ее значение. Расскажу об этом подробнее.



**КОНСТАНТИН
РЫЖОВ,**
генеральный директор
Тверского института
вагоностроения и ВЭЛНИИ

Инфраструктура и компетенции специалистов испытательных центров ТМХ дают возможность создавать условия, характерные для реальной эксплуатации, в том числе и самые экстремальные. ТИВ и ВЭЛНИИ обладают единым управляющим и координационным органом, что обеспечивает работу испытателей в режиме одного окна для всех предприятий ГК «ТМХ», связанных с разработкой и производством железнодорожной техники и ее компонентов.

ТИВ: МОДЕЛИРУЕМ ЛЮБЫЕ НАГРУЗКИ

В 2026 году Тверской институт вагоностроения отметит свой 65-летний юбилей. Основой текущих компетенций компании стала научно-технологическая база, сформированная на разных этапах деятельности организации.

В настоящее время институт проводит исследовательские, предварительные и сертификационные испытания пассажирских и грузовых вагонов, электропоездов, вагонов метро, ходовых частей подвижного и тягового состава, тормозного и другого оборудования подвижных единиц железнодорожного транспорта. Ключевыми компетенциями ТИВ, с учетом специфики задач по подтверждению соответствия продукции ТМХ и действующей области аккредитации испытательного центра, являются статические и динамические испытания кузовов и рам пассажирских вагонов, электропоездов и вагонов метро, стендовые усталостные испытания рам

ходовых частей всех видов подвижного состава, испытания компонентов на воздействие внешних повреждающих факторов (вибрация, климатика), пожарные испытания, испытания тормозного оборудования, функциональные испытания дверей, тормозов, различных приводов, проведение климатических и акустических испытаний.

Выполнение всех исследований возможно благодаря оснащению специализированным стендовым оборудованием. В большинстве случаев это стены, снаряженные гидравлическими и (или) электрическими силовыми актуаторами и приводами, обеспечивающие приложение к исследуемым конструкциям силового воздействия, характерного для нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации. Состав и характеристики стендового оборудования формируют технологический суверенитет испытательной организации и обеспечивают объем исследований, требуемый для создания и сертификации железнодорожной техники ТМХ.

Конечно, приходится балансировать на грани экономической эффективности организации и реализации собственных технологических возможностей при отработке запросов на проведение испытаний. Есть минимальный объем испытаний, которые проводятся в обязательном порядке на различных этапах внедрения новой продукции, будь то исследовательские работы или предварительные и сертификационные испытания. Оборудование для такого вида испытаний, с учетом линейки продукции предприятий ТМХ, конечно, должно быть в составе технологической базы испытательного центра. Другое дело — редкие испытания, требующие дорогостоящего оборудования. Здесь мы привлекаем партнерские испытательные центры.

▀ Стенд для прочностных статических испытаний железнодорожного подвижного состава

Рассмотрим основные виды испытаний, которые позволяют создавать безопасную и эффективную железнодорожную технику предприятиям ТМХ.

Целью статических испытаний является экспериментальная оценка напряженно-деформируемого состояния несущих элементов конструкции кузова вагона при действии продольных, а также вертикальных и ремонтных нагрузок. Продольные нагрузки реализуются на специализированном стенде, оборудованном гидравлической силовой системой и силоизмерительными устройствами. Стенд позволяет обеспечивать продольные нагрузки растяжения до 250 тс, сжатия до 350 тс и испытывать вагоны длиной до 28 м.

Фактически стенд имитирует состояние вагона в составе груженого поезда при маневровых работах, а также при движении с максимальной конструкционной скоростью в виде квазистатического нагружения. Как выглядит сам процесс. Вагон устанавливается на стенд. С одной стороны с помощью элементов автосцепного устройства объект испытаний закрепляется стационарно, с другой — через поглощающий аппарат вагона осуществляется силовое воздействие с помощью гидравлического цилиндра. Для реализации нагрузок на зону торцевой стены используется рамная конструкция, оборудованная на одной из концевых балок стенда. Для измерения величин напряжений элементов конструкции кузова вагона применяется многоканальная микропроцессорная тензометрическая система с датчиками, позволяющая регистрировать уровень напряжений в металле различных элементов, сечений изделия.

Важнейшей компетенцией ТИВ в разрезе общей потребности ТМХ является возможность проведения усталостных испытаний



Железные дороги в России имеют протяженность более 100 тысяч км и расположены в четырех климатических поясах. Таким образом, для железнодорожной техники в нашей стране характерно многообразие эксплуатационных условий, в том числе с повышенными силовыми и вариативными температурными нагрузками. Вот почему так важна глубокая и качественная оценка конструктивных и эксплуатационных характеристик продукции в лабораторных, стендовых условиях. Она гарантирует выпуск на линию безопасной, надежной и комфортной как для пассажиров, так и для эксплуатирующих организаций техники.



▲ Стенд усталостных испытаний

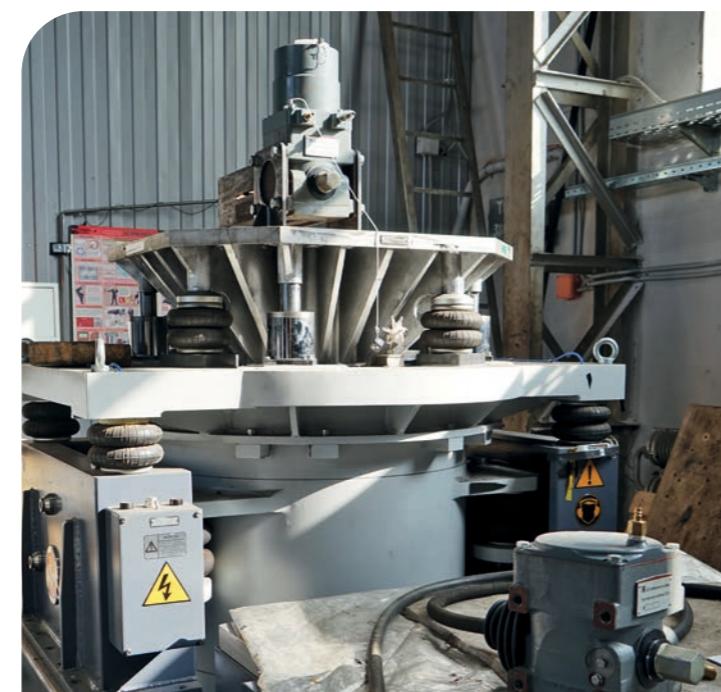
рам ходовых частей пассажирских вагонов, электропоездов, локомотивов и вагонов метро. Подобные испытания проводятся на порталных стенах усталостных испытаний. Оборудование предназначено для проведения статических и усталостных испытаний крупногабаритных деталей и узлов железнодорожного транспорта, которые проводятся с целью подтверждения показателей прочности и оценки срока их службы.

Каждая испытательная машина состоит из силовой рамы с колоннами и поперечной балки, пазовых плит для крепления испытуемых изделий и оснастки, гидравлических пульсаторов с пультами управления и приводной гидростанцией. Комплексное нагружение создается гидроцилиндрами номинальным усилием в диапазоне от 50 до 1000 кН с помощью специальных приспособлений.

Испытательные стенды позволяют исследовать изделия длиной до 6 м, шириной до 3 м и высотой до 1 м с одновременным приложением нагрузок в различных плоскостях. Основными объектами испытаний выступают рамы тележек тяговой и вагонной железнодорожной техники. Максимальные нагрузки, реализуемые стендом: статическая — 2 МН (200 тс), динамическая — 1,1 МН (110 тс). Частота нагружения — 4–5 Гц. Потребляемая мощность — до 65 кВт. Стенд оснащен датчиками силы и перемещений.

При усталостных и ресурсных исследованиях данные стенды позволяют реализовать все нагрузки по направлению и усилию, соответствующие реальным эксплуатационным условиям испытуемых изделий. Фактически в стендовых условиях проверяются надежность и ресурс важнейшего элемента подвижного состава — рамы тележки путем имитации накопления повреждающего воздействия за проектное время службы.

▼ Виброустановка электродинамическая ES-40-445/BT1100



Кроме комплекса силовых испытаний, для оценки работоспособности и надежности изделий характерны климатические испытания и исследования по оценке вибростойкости. Данный набор оборудования является эффективным средством проверки работоспособности и надежности узлов и компонентов транспортных систем. По сути, происходит имитация вибрационного воздействия, характерного при движении по железнодорожным путям, на различные компоненты, устанавливаемые в кабине, кузове или подвагонном пространстве.

Климатическая камера позволяет проводить испытания при повышенной температуре +90 °C, пониженной температуре -70 °C, а также при повышенной влажности до 98%. Объем камеры составляет 9,7 м³, что делает ее эффективным решением для испытания крупногабаритных компонентов и сборок, а также для одновременного тестирования нескольких объектов. Уникальное сочетание экстремальных температурных режимов и высокой влажности позволяет проводить всестороннюю оценку стойкости материалов и изделий к самым суровым условиям эксплуатации. Камера обеспечивает реализацию условий, необходимых для точной оценки влияния климатических факторов на различные характеристики, такие как прочность, долговечность, а также электрические параметры.

В комплексе все это оборудование формирует важнейшее конкурентное преимущество Тверского института вагоностроения и обеспечивает проведение фундаментальных исследований железнодорожной техники ТМХ. Этот инструмент имитации эксплуатационных нагрузок в стендовых условиях — фактически макет реального железнодорожного мира.



ТИВ: У КАЖДОГО СВОЯ ЗАДАЧА

Структурно Тверской институт вагоностроения состоит из нескольких отделов, которые сфокусированы на определенных видах испытаний.

Особое место занимает отдел противопожарных мероприятий и новых материалов, в свое время ставший одной из первых организаций в отрасли железнодорожного транспорта, которые занимаются вопросами пожарной безопасности. В 2017 году отдел в качестве экспертной организации, состоящей из органа по сертификации и испытательной лаборатории, прошел процедуру подтверждения компетентности на право проведения работ по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности в системе добровольной сертификации Национального союза организаций в области обеспечения пожарной безопасности. Отдел проводит сертификационные испытания по проверке систем пожарной безопасности и систем пожаротушения, натурные огневые испытания на полноразмерном макете вагона, оценку пожаробезопасных свойств материалов, применяемых в интерьерах железнодорожной техники, теплотехнические испытания и испытания микроклимата.

Отдел исследований ходовых частей и тормоза проводит комплексные динамико-прочностные испытания всех моделей пассажирских вагонов производства Тверского вагоностроительного завода, вагонов электропоездов и метрополитена, различных моделей вагонов специальназначения, а также стендовые испытания тормозного оборудования, ресурсные испытания торсионных стабилизаторов, элементов ходовых частей, испытания по шуму и инфразвуку.

Отдел систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов проводит испытания пассажирских вагонов, электропоездов и составных частей железнодорожного транспорта. Основное

▲ Испытания ЭМС

направление — проверка климатических характеристик и параметров электромагнитной совместимости продукции, стендовые испытания компонентов на климатическое и механическое воздействие (вибрацию).

Отдел кузовов и компонентов железнодорожной техники выполняет экспериментальные исследования и оценку статической прочности несущих металлоконструкций вагонов, весовых показателей, осуществляет проверку пассажирских, грузовых и специальных вагонов на действие ударных нагрузок, испытания таких компонентов, как пассажирские кресла и кресла машиниста, оси, колесные пары, воздушные резервуары, тормозные диски, литые компоненты, пружины, двери и пр.

Историческая принадлежность ТИВ к направлению разработки подвижного состава позволила сохранить увереные компетенции по проектированию, что в условиях испытательной организации позволяет самостоятельно выполнять конструирование и изготовление стендового оборудования и оснастки, а также участвовать в разработке межгосударственных стандартов.

В штате организации работают 40 профильных специалистов — инженеров-испытателей, а всего 118 человек. Спецификой работы испытательного центра является то, что по критериям аккредитации профильных исследовательских организаций проведением сертификационных испытаний железнодорожной техники могут заниматься только специалисты, имеющие опыт проведения работ в области испытаний не менее трех лет. Таким образом, формирование и поддержание штата квалифицированных специалистов, допущенных к проведению сертификационные испытаний, является актуальной задачей. В конечном счете специфика оборудования понятна, его



производство, поставку, модернизацию и ремонт могут выполнить многие поставщики. А вот вырастить уникальных специалистов в области испытаний железнодорожной техники, обеспечить им достойные условия труда — задача гораздо более сложная.

Стратегической целью для института являются контроль, организация и сопровождение испытаний продукции производства ТМХ. Дирекция по планированию и обеспечению испытательной деятельности ТИВ находится в постоянном контакте с управлениями предприятий ТМХ, координирующими постановку на производство новой продукции и ее сертификацию. Изменение планов предприятий по испытаниям незамедлительно отражается

▲ Испытательное поле электрических аппаратов в ВЭЛНИИ

▼ Машинный зал ВЭЛНИИ



на оперативном плане работы испытательных центров.

Еще одним элементом работы испытателей является взаимодействие с ОАО «РЖД». Плановая работа испытательных центров заключается во взаимодействии с научными филиалами железнодорожной администрации — ВНИИЖТ и ВНИКТИ — в части организации и проведения работ на полигонах ходовых испытаний — Экспериментальном кольце в Щербинке, скоростном испытательном перегоне Белореченская — Майкоп Северо-Кавказской железной дороги и перегоне Голутвин — Озера. А оперативная работа состоит в постоянной коммуникации

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ТМХ



Испытания подвижного состава железнодорожного транспорта и метро, их составных частей



Сертификационные испытания в системах обязательной и добровольной сертификации



Разработка программ и методик испытаний железнодорожной техники



Изготовление испытательных стендов и технологической оснастки



Мелкосерийное производство компонентов для железнодорожной техники



▲ Вибростенд ВЭЛНИИ

электровозов в частности и развитии всей индустрии тягового электрического подвижного состава в целом. С 2012 года, когда весь НИОКР, связанный с развитием электровозостроения, был выведен в периметр компании «ТМХ — Инжиниринг», ВЭЛНИИ сфокусировался на испытаниях. Основным направлением деятельности института сейчас является обеспечение работ по проведению проектных исследований и сертификации в первую очередь электротехнической продукции производства ТМХ.

ВЭЛНИИ занимает особую роль в индустрии железнодорожных испытаний. Фактически без деятельности этого испытательного центра, в котором работают 127 человек, невозможен выпуск электродвигателей, преобразователей и различных электрических коммутаторов, что в конечном счете исключает развитие продуктовой линейки дивизионов тягового подвижного состава ТМХ.

Сердце испытательного центра — машинный зал. Электромеханические источники питания обеспечивают генерацию электрического тока в тех параметрах, которые необходимы для исследований всего многообразия электрических машин и аппаратов, устанавливаемых на актуальные модели электровозов.

Электрический ток нужных характеристик подается на испытательные поля уже непосредственно на исследуемые изделия — двигатели, генераторы, преобразователи, аппараты. Испытательные стены посредством специальной

измерительной аппаратуры снимают показатели с изделий, подвергнутых испытаниям.

Текущие мощности ВЭЛНИИ, являющиеся во многом уникальными для отечественных предприятий, позволяют проводить испытания всей линейки тяговых электродвигателей производства Энергетического дивизиона ТМХ.

ВЭЛНИИ — один из немногих испытательных центров в России, который проводит вибродлгностные испытания объектов массой до 5,5 т с созданием ускорений до 30 г, а также испытания крупных тяговых двигателей и агрегатов, используемых в большинстве железнодорожных локомотивов. Это и двигатели, и редукторы, и моторно-редукторные блоки в сборе.

Испытательный центр ВЭЛНИИ имеет возможность проводить климатические испытания крупногабаритных объектов в камере объемом 30 м³. Диапазон воспроизведения температуры — от -70 °C до +85 °C, влажности — от 10% до 98%. Полезный объем — 2700 мм × 4000 мм × 2900 мм.

В настоящее время ВЭЛНИИ прорабатывает программу масштабной модернизации машинного зала с целью обеспечения испытаний перспективной техники с учетом стратегии технического развития ТМХ на горизонте до 2035 года.



▲ Климатическая камера REOCAM TCH-30k

Благодаря специализированной инфраструктуре, сильным компетенциям и обширному опыту персонала испытательные центры создают свой уникальный мир — своего рода сцену для пилотного прогона «спектакля», который затем продукция ТМХ будет играть в реальной жизни. Насколько этот «спектакль» станет успешным для разработанной конструкции, заблаговременно оценивается в испытательных центрах, которые выступают последним звеном процесса сертификации продукции. V

с различными департаментами ОАО «РЖД» по согласованию программ и методик испытаний, оформлению различных телеграмм как основных распорядительных документов любого мероприятия на железнодорожных путях.

Комплексный подход позволяет осуществлять оперативное реагирование на различные внеплановые события и обстоятельства, возникающие при проведении исследований, оптимизировать загрузку испытательных мощностей института, что в конечном итоге приводит к повышению эффективности проведения испытаний и снижению их стоимости. В разрезе общей миссии ТМХ испытательные центры работают в направлении повышения безопасности и качества продукции.

ВЭЛНИИ: НАДЕЖНЫЙ ФУНДАМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ДИВИЗИОНА

В городе Новочеркасске, на базе одноименного электровозостроительного завода в 1958 году был основан Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт электровозостроения. Направление его деятельности заключалось в разработке новых



Телеграм-канал
испытательных центров
железнодорожной
техники ТМХ



АЛЕКСАНДР ЛЕЛЕКО,
главный энергетик ТМХ:



КОММЕНТАРИЙ

Современное машиностроительное предприятие предъявляет высокие требования к системам освещения. Важно не только обеспечить нормативный уровень освещенности на рабочих местах, но и учесть особенности производственных процессов. Например, на постах контроля окраски или при работе с высокоточным оборудованием требуются особые параметры света. Освещение должно быть надежным и бесперебойным, с минимальными затратами на обслуживание. Все чаще мы внедряем интеллектуальные системы управления, позволяющие регулировать яркость в зависимости от естественного света и вести удаленный контроль за работой оборудования и энергопотреблением.

С целью повышения энергоэффективности и качества освещения на предприятиях ТМХ с 2019 года в партнерстве с компанией «Русэкосвет» реализуется комплексная программа модернизации. Работы проводятся в цехах, административных зданиях, на системах уличного и архитектурного освещения.

Наша цель – не только экономия электроэнергии, но и инвестиции в комфорт, безопасность и качество производственной среды. Современные системы создают равномерное, мягкое освещение без бликов и теней, что повышает концентрацию и снижает утомляемость. Улучшение световой среды напрямую влияет на здоровье работников, их мотивацию и качество выпускаемой продукции. Кроме того, снижение энергопотребления способствует уменьшению углеродного следа предприятий и соответствует курсу ТМХ на экологическую устойчивость и рациональное использование ресурсов.

СВЕТЛОЕ НАСТОЯЩЕЕ: энергоэффективные технологии на службе машиностроения

В эпоху, когда энергоэффективность и экологичность становятся ключевыми ориентирами промышленного развития, Трансмашхолдинг последовательно обновляет свои производственные площадки. Совместно с компанией «Русэкосвет» реализуется масштабная программа модернизации систем освещения, направленная на снижение энергопотребления, повышение безопасности и создание комфортной рабочей среды для тысяч сотрудников.

ПОЧЕМУ ОСВЕЩЕНИЕ ТАК ВАЖНО

Энергосистема современного машиностроительного предприятия – это сложный многоуровневый организм, от слаженной работы которого зависят бесперебойное производство, безопасность и качество продукции. В единую структуру входят системы передачи, распределения и управления энергией, а также десятки тысяч потребителей, обеспечивающих функционирование каждого участка завода. Система освещения – одна из наиболее энергоемких и вместе с тем критически важных.

Сегодня это уже не просто набор ламп и проводов, а интеллектуальная инженерная инфраструктура, объединяющая энергоэффективные технологии, автоматизированное управление и цифровой контроль. Современный подход подразумевает не только создание комфортных условий для сотрудников, но и интеграцию освещения в общую энергосистему предприятия с целью оптимизации энергопотребления, сокращения затрат.





От того, насколько грамотно спроектирована система освещения, напрямую зависят здоровье, концентрация внимания и производительность работающих на заводе людей. Оптимальный уровень освещенности снижает утомляемость, повышает качество выполняемой работы и способствует безопасной организации производственных процессов. Это особенно актуально для предприятий Трансмашхолдинга, где значительная часть технологических операций требует высокой точности, а многие рабочие зоны функционируют круглосуточно.

Помимо человеческого фактора, свет влияет и на экономику производства. Светодиодные технологии (LED) позволяют значительно сократить эксплуатационные расходы: они долговечны, не требуют частой замены и потребляют в несколько раз меньше энергии, чем традиционные газоразрядные или люминесцентные источники. В сочетании с интеллектуальными системами управления освещением — датчиками движения, присутствия и уровня освещенности — LED-технологии превращают освещение в инструмент повышения эффективности предприятия.

ИНВЕСТИЦИИ

 **1,4 млрд рублей**

вложения с 2019 по 2025 год

 **200–250 млн рублей**

ежегодные плановые затраты на 2–3 года

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЕЗ ОСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

TMX системно подошел к модернизации систем освещения. С 2019 года реализуется масштабная программа, охватывающая практически все предприятия холдинга. По сути, речь идет не о частичном ремонте, а о строительстве новой инженерной инфраструктуры с нуля — с монтажом современных светильников, шкафов освещения, кабельных линий, систем учета и автоматизации.

За шесть лет поэтапно модернизированы системы освещения на семи заводах TMX: НЭВЗе, Коломенском заводе, БМЗ, ДМЗ, ТВЗ, «Центрсвармаше» и «TMX — Электротехе». Программа обновления охватила также производственную площадку Торжокского вагоностроительного завода (который ныне действует как филиал ТВЗ) и предприятие «Бежицкая сталь», выведенное из холдинга в 2024 году. Общая сумма инвестиций за прошедшее время составила около 1,4 млрд рублей. Планируется, что мероприятия продлятся еще два-три года с ежегодными вложениями порядка 200–250 млн рублей.

Ключевым партнером TMX в реализации программы изначально стала компания «Русэкосвет», входящая в группу «Авалон». Процесс модернизации многостадийный и выглядит следующим образом.

Инженеры организации проводят комплексное обследование каждого предприятия, изучают специфику технологических процессов, оценивают состояние инфраструктуры и существующих систем освещения. На основании собранных данных выполняется светотехнический расчет в специализированной программе, моделирующей реальное пространство цехов и производственных помещений. Это позволяет заранее оценить освещенность каждой зоны, подобрать оптимальное количество и расположение светильников.

Особое внимание уделяется условиям эксплуатации — от температуры до запыленности и уровня влажности. Светильники подбираются с учетом этих факторов, оснащаются защитными покрытиями и системами охлаждения, обеспечивающими стабильную работу при круглосуточной нагрузке.

Среди технических решений, применяемых на предприятиях TMX, — автоматизированная система управления освещением. Она позволяет точно регулировать уровень освещенности, учитывать естественный свет, контролировать энергопотребление и управлять работой светильников дистанционно — с компьютера или смартфона.

Одно из главных требований при реализации проектов — проведение монтажных работ без остановки производственного процесса. На большинстве заводов демонтаж старого оборудования выполняется только после того, как новая система полностью установлена и введена в эксплуатацию.

Монтажники «Русэкосвета» параллельно прокладывают кабельные линии, устанавливают светильники, подключают системы управления и проводят калибровку оборудования. Затем осуществляются комплексное тестирование, проверка соответствия нормативам и обучение персонала предприятий, которое занимает несколько часов и проводится прямо на месте, — сотрудники сразу осваивают интерфейс системы и принципы ее эксплуатации.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

За время реализации программы на предприятиях TMX установлено более 40 тысяч светодиодных светильников. Это позволило достичь значительного эффекта: энергопотребление



сократилось на 22–23 млн кВт·ч в год, а экономия на оплате электроэнергии составила 160–180 млн рублей ежегодно. Уровень освещенности на рабочих местах вырос, что улучшило условия труда и повысило безопасность.

Например, на Демиховском машиностроительном заводе модернизация стартовала в 2020 году. Сегодня в большинстве цехов функционирует комплексная система освещения, состоящая из более чем 2 тысяч современных и энергоэффективных светодиодных светильников. Расчетная экономия электроэнергии после модернизации устаревшего оборудования и сетей и внедрения системы управления на ДМЗ составила около 46%. Вместе с тем значительно вырос общий уровень освещенности. Современные технологии обеспечили оптимальное распределение света, исключающее резкие тени и блики, которые могли бы вызывать дискомфорт и усталость глаз. Это способствует повышению концентрации, улучшению самочувствия сотрудников и эффективности работы. Важную роль играют и психологические факторы: хороший свет делает рабочую атмосферу приятнее и позитивнее, создавая дополнительный стимул для профессиональной самореализации и удовлетворения от своей деятельности.

В целом реализация масштабного проекта позволила создать современную систему освещения, соответствующую мировым стандартам энергоэффективности и безопасности. Завод теперь располагает комфортными условиями труда, сниженными операционными расходами и значительным ресурсом долговечности установленных систем.

Достигнутый успех стал ярким примером эффективного сотрудничества и продемонстрировал возможности российских компаний создавать качественные инновационные решения в сфере промышленной энергетики. Взаимодействие Трансмашхолдинга с «Русэкосветом» позволило объединить инженерную компетенцию и передовые технологии, обеспечив создание современных, надежных и экономичных систем освещения. Результат — не просто снижение расходов, а формирование новой энергетической культуры, где каждая лампа становится частью умной, устойчивой и эффективной производственной среды. 

РЕЗУЛЬТАТЫ



На 22–23 млн кВт·ч в год

снижены объемы потребления электроэнергии



На 160–180 млн рублей

сокращены ежегодные затраты на оплату электроэнергии



> 40 тысяч

светильников заменено



Снижены нагрузки

в электрических сетях и высвобождены электрические мощности под развитие предприятий



Улучшены условия труда



СКРОМНЫЙ ТРУЖЕНИК: как паровоз Ы покорил малые линии

115 лет назад Коломенский машиностроительный завод выпустил первый паровоз серии Ы. За этой сложной для произношения иностранцами буквой скрывается настоящая звезда второго плана — паровоз, который прославился своей исправной службой в основном на малодеятельных и второстепенных линиях, а позднее — на маневровых работах.

ПРОТЕСТ В МЕТАЛЛЕ

Ироничный оттенок буквы «Ы» приобрела только в наше время — благодаря знаменитой кино-комедии. В дореволюционную эпоху эта буква старорусского алфавита называлась «еры». Кстати, Ы оказалась не единственной серией паровозов, которые проигнорировали орфографическую реформу 1918 года. Достаточно долго в СССР продолжали серийно выпускать паровозы V (ижица) и Θ (фита), несмотря на официальную отмену этих букв. Впрочем, наш сегодняшний герой — именно «еры».

Паровоз Ы стал не просто новым инженерным решением, а своего рода протестом частных железных дорог против политики Министерства путей сообщения Российской империи в начале XX века. В ту пору на казенных дорогах царствовал грузовой паровоз серии Щ, разработанный известным конструктором и заместителем главы МПС Николаем Щукиным. А вот

среди частников против паровоза Щ сформировалась оппозиция, которая указывала на его конструктивные недостатки и некоторую перетяжеленность. Закупали эту модель неохотно, поскольку считали Щ больше пригодным к смешанной и даже пассажирской работе, но не к тяжелой товарной. Это обстоятельство стимулировало разработку тихоходных, но мощных и неприхотливых паровозов.

Конкретный запрос сформировала новая Армавир-Туапсинская железная дорога, строительство которой началось в 1909 году. На ней укладывались легкие рельсы массой всего 30 кг/м, что жестко ограничивало осевую нагрузку до 15 т. Сюда требовался паровоз типа 0-4-0 сцепным весом в 60 т. Знаменитая «овечка» (паровоз серии ОВ) для этого была слишком легкой (52,5 т), а недавно созданный Коломенским заводом паровоз серии V — наоборот, слишком тяжелым (64,4 т).

Выход нашли инженеры Николай Касьянов и Николай Байдак, выполнившие технический проект оптимального для заданных условий паровоза. Реализовать задуманное поручили коломенским машиностроителям. Получив в 1910 году заказ на первые 16 паровозов, завод не просто воплотил чертежи в металл, но и доработал их. Чтобы уложиться в весовые ограничения, коломенские инженеры пошли на маленькую хитрость: уменьшили толщину листа рамы с 33 до 32 мм без ущерба эксплуатационным характеристикам. Так началась история паровоза, который изначально громоздко назывался «тип 0-4-0 Армавир-Туапсинской железной дороги». В 1912 году серия получила от МПС официальное наименование — Ы.

НЕДОРОГО И ПРОСТО

Чтобы понять суть паровоза Ы, нужно разобраться в его осевой формуле — 0-4-0. Первый «0» указывает на отсутствие бегунковых осей, второй «0» — на отсутствие поддерживающих осей под топкой. Цифра «4» обозначает количество движущихся осей в одной жесткой раме. В итоге получается предельно простая и жесткая схема: вся масса паровоза опирается на четыре мощные движущие оси. Это делало

его дешевым, прочным и обеспечивало великолепное сцепление с рельсами, но обрекало на тряску и ограничивало эксплуатацию на высоких скоростях. К началу XX века Коломенский завод накопил богатый опыт проектирования и строительства паровозов такого типа — к нему относятся машины серий Ч, О, а также их модификации.

Конструкторы изначально ориентировались на создание максимально недорогой и простой машины. Благодаря такому подходу паровоз Ы имел как свои преимущества, так и недостатки. Например, из-за отсутствия бегунковой оси он хуже вписывался в кривые, зато уверенно себя чувствовал на прямых участках и плавных кривых большого радиуса. А благодаря упрощенной конструкции паровоз Ы мог обслуживать и ремонтировать персонал средней квалификации, что было критически важно для российской глубинки и отдаленных предприятий.

Первые экземпляры серии представляли собой двухцилиндровые машины двойного расширения по системе компаунд, которая отличалась более высокой экономичностью и работала на насыщенном паре. Цилиндры имели диаметры 520 мм (высокого давления) и 770 мм (низкого давления) при ходе поршня 650 мм. Конструкционную скорость паровоза хотя и установили на уровне 60 км/ч, но в реальности из-за жесткой экипажной части она была гораздо ниже.

Чтобы компенсировать отсутствие бегунковой оси и предотвратить влияние на рельсах, коломчане применили остроумное решение — «водилу» системы инженера Егора Егоровича Нольтейна. Это упругое соединение с помощью горизонтальных пружин связывало заднюю часть рамы паровоза с рамой тендера, стабилизируя ход.

Еще одной особенностью конструкции стали воздушные тормоза системы Вестингауза и приборы управления Линднера. Цилиндрическая часть состояла из 258 дымогарных труб диаметром 46/51 мм длиной 4200 мм.

ПЛАТА ЗА ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Впоследствии конструкция паровоза Ы регулярно дорабатывалась, наиболее удачные решения запускались в серийное производство. К примеру, настоящей звездой серии, созданной исключительно силами и технологиями Коломенского завода, стал паровоз Ыч (индекс «ч» добавлен в честь инженера Чечотта).

Заказывая новую партию, представители Армавир-Туапсинской дороги предложили оснастить паровозы пароперегревателями системы Шмидта. Коломенский завод блестяще справился с задачей: сохранив систему компаунд, инженеры увеличили диаметры цилиндров. Так в 1912 году и появился Ыч. Его цилиндр низкого давления имел диаметр 790 мм — абсолютный рекорд для российского паровозостроения

и практически предел, допускаемый габаритом подвижного состава.

Испытания, проведенные в 1913–1914 годах на Николаевской железной дороге, дали сенсационные результаты. Ыч показал рекордно низкий удельный расход пара, оказавшись самым экономичным товарным паровозом России на тот момент. Он развивал мощность до 1100 л. с., став самым мощным одномоторным компаунд-паровозом в истории империи.

Однако у медали была и обратная сторона. Огромные цилиндры усугубляли врожденные недостатки системы компаунд: ухудшалась работа конуса, неравномерно распределялись усилия и изнашивался механизм. Высокую мощность Ыч развивал на скорости, но был ограничен по условиям уравновешивания массивного движущего механизма. Конструкция дала понять инженерам, что развитие двухцилиндровых компаундов достигло своего предела.

ДЕСЯТИЛЕТИЕ ПОД ЗНАКОМ Ы

Параллельно Коломенский завод развивал и другие модификации паровоза Ы, подстраивая базовую модель под нужды разных дорог. В частности, для Алтайской дороги строились паровозы Ыу с усиленным котлом, увеличенной до 4660 мм длиной дымогарных труб и давлением пара, повышенным до 13 кгс/см². А для Олонецкой дороги по инициативе инженера Алексея Жданко завод создал паровоз Ып — с простой машиной одинарного расширения, работающей на перегретом паре. Эта модификация, несмотря на первоначальное сопротивление некоторых чинов МПС, стала шагом вперед, избавив паровоз от врожденных болезней системы компаунд и доказав гибкость конструкторской мысли коломчан.

В целом Коломенский завод с 1910 по 1916 год построил 236 паровозов серии Ы разных модификаций. В 1915 году, в разгар Первой мировой войны, к их выпуску подключился казенный Камско-Воткинский завод, который продолжал производство по коломенским чертежам вплоть до 1920 года.

Всего за десятилетие было выпущено 372 паровоза серии Ы всех индексов.

СКВОЗЬ ВОЙНЫ И РАЗРУХУ

Паровоз Ы по праву можно назвать рабочей лошадкой. Машины этого семейства практически невозможно было встретить на главных магистралях. Их стихией стали малозагруженные второстепенные линии. Именно Ы осуществляли подвозку грузовых и пассажирских поездов к основным магистралям, работали на тупиковых ветках и путях промышленных предприятий. Здесь их малая осевая нагрузка оказалась не недостатком, а пропуском в мир, куда тяжеловесам доступ был закрыт.

В исторических хрониках сохранились некоторые свидетельства их эксплуатации.

Ремонтная бригада
депо Троицк (Южный Урал) на фоне отремонтированного паровоза Ы-28, 1930 год



Например, 30 октября 1914 года паровоз серии Ы под управлением машиниста Ивана Гусева повел первый поезд со станции Рубцовск в то время Алтайской железной дороги в направлении Семипалатинска. Сохранилась и уникальная фотография 1930 года, на которой изображен паровоз Ы-28 в депо Троицк на Южном Урале. На обороте — рукописный текст, рассказывающий о трудностях, с которыми столкнулись железнодорожники при восстановлении этой машины. «Нам немало пришлось потрудиться над розыском его деталей, разбросанных в годы Гражданской войны. Детали находили в кладовых, в бурьянах и на открытых местах, засыпанных землей, углем и заросших травой». Эта цитата — ярчайшая иллюстрация живучести и ценности паровозов Ы даже в эпоху разрухи.

Жизнь «Ышек», как их называли железнодорожники уже в советское время, оказалась довольно долгой. На 1 января 1929 года на железных дорогах СССР еще числилось 359 паровозов этой серии. Они работали в самых разных уголках огромной страны — в Грузии, на Урале, в Сибири. Еще в конце 1940-х годов паровозы серии Ы можно было встретить на различных второстепенных направлениях. Постепенно, по мере поступления новой техники их переводили на маневровую работу. Массовое списание пришлось на период с 1955 по 1957 год. Так завершилась почти полувековая история одного из самых выносливых и адаптивных паровозов, когда-либо созданных в России.

Серия Ы не стала революционной, но оказалась очень своевременной, а потому востребованной. Это результат точного инженерного расчета и мастерства коломенских паровозостроителей. Лишнее доказательство того, что настоящая работоспособность заключается не в рекордах, а в умении безотказно делать свою работу день за днем, даже в самых суровых условиях. ▶



