

№ 4

59

2024

вектор ТМХ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПАРТНЕРОВ



10

ПОМОЩЬ РЯДОМ: НОВЫЙ
ПЕРЕДВИЖНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНО-
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«СВЯТОЙ ПАНТЕЛЕЙМОН»

Брянские тепловозы
для тяжеловесного
движения

Перспективные
проекты
НЭВ3а

Современные
решения
для электротяги



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ



10

ПРОИЗВОДСТВО

Модернизация Брянского машиностроительного завода
> стр. 4

НОВИНКА

Передвижной консультативно-диагностический центр «Святой Пантелеймон»
> стр. 10

ИНТЕРВЬЮ

Генеральный директор Новочеркасского электровазостроительного завода Евгений Гридасов — о цифровизации и развитии продуктовой линейки
> стр. 18

ТЕХНОЛОГИИ

Зачем современным электропоездам нужен преобразователь частоты электрического тока
> стр. 22



4



18



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, г. Москва, Рубцовская наб., д. 3, стр. 1, оф. 903

Подписано в печать:

12.12.2024

Отпечатано в типографии

ИП Коротков К. М. («СТД РФ») Адрес: 115569, Россия, г. Москва, ул. Шипиловская., д. 9
Тираж: 999 экз.

12+

Распространяется бесплатно



ДАЛЬШЕ ВМЕСТЕ

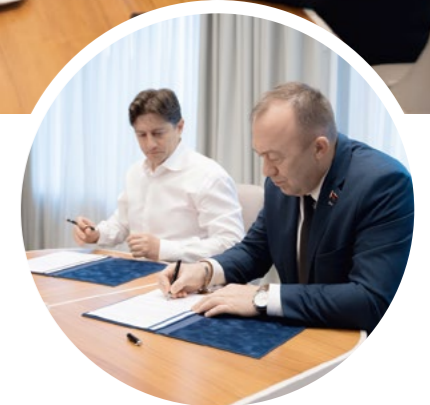
Трансмашхолдинг и Белорусская железная дорога подписали меморандум о сотрудничестве в части изготовления и поставки локомотивов, моторвагонного подвижного состава, грузовых и пассажирских вагонов.

Церемония подписания состоялась в Москве в рамках рабочей встречи глав Белорусской железной дороги и Трансмашхолдинга. Подписи под документом поставили генеральный директор ТМХ, член Бюро Союза машиностроителей России Кирилл Липа и начальник Белорусской железной дороги Валерий Веренич. Стороны достигли полного взаимопонимания в необходимости развития железнодорожного машиностроения в целях организации и развития железнодорожных перевозок грузов и пассажиров, а также оказания взаимной консультативной, организационной и технической поддержки на всех

этапах сотрудничества. Также подписанты выразили заинтересованность в развитии взаимовыгодного партнерства в части содержания и ремонта подвижного состава БЖД.

Белорусская железная дорога нуждается в обновлении парка локомотивов, моторвагонного подвижного состава, грузовых и пассажирских вагонов. ТМХ, в свою очередь, обладает соответствующими возможностями для его изготовления, собственными передовыми технологиями в области разработки и производства железнодорожного транспорта. В настоящее время в продуктивном портфеле ТМХ отсутствует лицензионная продукция.

Трансмашхолдинг многие годы является надежным поставщиком техники и компонентов для железнодорожной отрасли и промышленной сферы Республики Беларусь. В частности, Тверской вагоностроительный завод на протяжении вот уже более четверти века изготавливает по заказу БЖД пассажирские вагоны локомотивной тяги, а также вагонокомплекты для последующей сборки на Минском вагоноремонтном заводе. Сотрудничество развивается в том числе в рамках Стратегии технологического развития Союза государства до 2035 года, которая призвана обеспечить укрепление технологической независимости России и Белоруссии.



КАК НОВЕНЬКИЕ

Октябрьский электровагоноремонтный завод завершил модернизацию с продлением срока службы восьми вагонов, принадлежащих метрополитену Екатеринбурга. Два четырехвагонных состава отправились в электродепо «Калиновское», где производят обкатку вагонов на линии и дальнейший ввод их в эксплуатацию.



В ходе модернизации головные и промежуточные вагоны моделей 81-717.5, 81-714.5 прошли пескоструйную обработку, грунтование и окраску кузовов. После этого на вагонах были заменены рамы тележек на новые, срок службы которых составит 16 лет, отремонтированы тяговые электродвигатели, обновлено навесное механическое и пневматическое оборудование, заменены изношенные колесные пары, установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара.

В салонах оборудованы места для пассажиров с ограниченными возможностями здоровья, установлены современные диваны и новые поручни. На раздвижных дверях заменены стекла и резиновые детали, отремонтированы кабина машиниста и тормозные цилиндры. В результате модернизации вагоны могут механически сцепляться с вагонами моделей 81-717.5М, 81-714.5М и работать по системе многих единиц.



КРАСАВЕЦ-ЮБИЛЯР

На Коломенском заводе состоялась торжественная церемония передачи ОАО «РЖД» электровоза ЭП2К № 500. Мероприятие было приурочено к 155-летию коломенского локомотивостроения.

ПОЕЗД ДВУХ СТОЛИЦ

Тверской вагоностроительный завод получил сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» на усовершенствованный двухэтажный вагон с местами для сидения модели 61-4492 и пассажирскую вагонную тележку модели 68-4120.

Вагон модели 61-4492 усовершенствованной конструкции разработан с учетом повышенных требований к комфорту и безопасности пассажиров. Производство комплектующих для вагонов налажено в России.

В новых вагонах реализована возможность установки герметичного унифицированного межвагонного перехода, оборудованы входные подножки со встроенными откидными рампами, а также применена аккумуляторная батарея повышенной емкости. В салонах появились

Юбилейный электровоз стал первым ЭП2К, для которого использован новый дизайн, соответствующий принятой в ТМХ визуальной концепции «ДНК бренда». Специально для локомотива № 500 была создана особая ливрея, в основу которой легла творческая работа победителя конкурса РЖД на лучшую раскраску электровоза. Ребрендинг локомотива ЭП2К осуществлен в рамках программы обновления подвижного состава ТМХ. Все последующие электровозы этой серии будут также иметь новый дизайн.

ЭП2К — первый в истории российского транспортного машиностроения пассажирский электровоз постоянного тока. Суммарный пробег всех ЭП2К в эксплуатации составляет уже более 780 млн км. Всего за 155 лет истории локомотивостроения Коломенский завод выпустил более 14 тысяч единиц тягового подвижного состава для железных дорог России.

багажный стеллаж, сенсорные мониторы, каждое пассажирское место оснащено индивидуальными розетками для разных устройств. Вагоны будут эксплуатироваться с пассажирскими тележками модели 68-4120 с увеличенной нагрузкой на ось. Более подробно о них рассказываем на стр. 16.

Сертифицированный вагон модели 61-4492 войдет в состав нового фирменного двухэтажного поезда «Аврора», который будет курсировать между Москвой и Санкт-Петербургом.



НАША ГОРДОСТЬ

Сразу три модели подвижного состава производства ТМХ получили престижные награды.

Электропоезд постоянного тока ЭП2ДМ, выпускаемый на Демидовском машиностроительном заводе с 2023 года, стал победителем XIII Ежегодного конкурса РЖД на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем. ЭП2ДМ — удобный, безопасный, надежный подвижной состав, спроектированный с фокусом на комфорт и эффективную эксплуатацию.

Маневровый контактно-аккумуляторный электровоз

постоянного тока ЭМКА2 одержал победу в номинации «Машиностроение» и был удостоен юбилейной премии «Приоритет-2024»: 10 лет.

Локомотив предназначен для маневрирования пассажирскими вагонами на территории вокзальных комплексов, но может эксплуатироваться и в условиях промышленных предприятий. Два первых электровоза ЭМКА2 были изготовлены в 2023 году на Новочеркасском электровозостро-

v Электропоезд «Иволга 4.0»



ПО РУКАМ

ТМХ заключил соглашение о социально-экономическом сотрудничестве с Хабаровским краем.



Подписи под документом поставил генеральный директор ТМХ, член Бюро Союза машиностроителей России Кирилл Липа и и. о. первого заместителя председателя правительства Хабаровского края Сергей Абрамов. Соглашение предусматривает сотрудничество в области развития и модернизации транспорта общего пользования, в том числе городского наземного электрического транспорта.



Генеральный директор ДМЗ Владимир Чекалин (слева) на церемонии награждения победителей конкурса РЖД на лучшее качество подвижного состава

ительном заводе. Машины успешно прошли полный цикл испытаний и в настоящий момент эксплуатируются на Киевском и Казанском вокзалах Москвы.

Городской электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 4.0» стал лауреатом XI Национальной премии за достижения в области транспорта и транспортной инфраструктуры «Формула движения» в номинации «Лучшее инновационное решение в сфере транс-

портной техники». «Иволга 4.0» создана в тесном сотрудничестве с Департаментом транспорта и дорожно-транспортной инфраструктуры Москвы специалистами компании «ТМХ Инжиниринг». Поезда производятся на Тверском вагоностроительном заводе, эксплуатируются на Московских центральных диаметрах, соединяющих центр столичной агломерации с крупнейшими городами Подмосквья.

ЗЕЛЕНый СВЕТ

ТМХ получил бессрочное право на серийное производство одноэтажных пассажирских вагонов локомотивной тяги с сервисными зонами и душевыми кабинами.

Речь идет о пассажирских вагонах моделей 61-4516 (некупейный), 61-4517 (купейный) и штабном вагоне 61-4529 производства Тверского вагоностроительного завода. Их серийное производство было запущено в 2019 году. За пять лет эксплуатации они зарекомендовали себя как надежный, безопасный и востребованный подвижной состав.



Брянские ТЯЖЕЛОВЕСЫ



Магистральные грузовые тепловозы Брянского машиностроительного завода, который входит в периметр ГК «ЛокоТех», предназначены для тяжеловесного движения на неэлектрифицированных участках железных дорог пространства 1520. Как постоянная модернизация производства помогает развитию современного локомотивостроения?

ВСЕГДА НА ШАГ ВПЕРЕДИ

Активное развитие промышленности в России и переориентация с импорта на отечественное производство вызвали рост объемов грузовых перевозок на территории страны. Если учесть процессы модернизации железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона, поставленные президентом России задачи повышения его пропускной способности вместе с перенаправлением транспортных потоков с европейского на азиатский вектор, станут понятны причины увеличения потребности в надежных и эффективных

Магистральный грузовой тепловоз 3ТЭ28

транспортных средств — грузовых локомотивах, способных обеспечить бесперебойную доставку грузов в самые отдаленные регионы.

Трансмашхолдинг как крупнейший в России разработчик и производитель тягового подвижного состава активно инвестирует в разработку и производство новых тепловозов, которые отвечают современным требованиям, предъявляемым к энергоэффективности, экологичности и безопасности таких машин. Стабильные поставки высокотехнологичных тепловозов способствуют развитию системы грузовых перевозок, увеличивая их объем при сокращении сроков доставки. Эти факторы положительно сказываются на динамике отечественной промышленности в целом.

Инвестиции ТМХ в развитие производства Брянского машиностроительного завода позволили в 2004 году начать изготовление первого в России грузового магистрального тепловоза. В августе 2005 года из цехов предприятия вышел двухсекционный тепловоз с шестисекционными секциями и электрической передачей переменного-постоянного тока 2ТЭ25К, получивший имя «Пересвет». Через год на БМЗ собрали первый в истории российского транспортного машиностроения

▼
Портальный центр
FOUR-STAR



магистральный тепловоз с асинхронным приводом 2ТЭ25А «Витязь». А в 2014 году был разработан более мощный магистральный 2ТЭ25КМ. Эти локомотивы отлично зарекомендовали себя при работе в различных климатических условиях, в том числе в районах со сложным географическим рельефом.

В 2014–2015 годах ТМХ реализовал на Брянском машиностроительном заводе масштабную инвестиционную программу общей стоимостью более 12 млрд рублей. В результате на заводе было создано первое в России крупносерийное производство грузовых магистральных тепловозов,



которое позволило обеспечить технологический суверенитет страны в отрасли локомотивостроения.

В 2022 году изменение внешнеполитической обстановки вновь потребовало от машиностроителей быстрой реакции. В рекордно короткие сроки был создан новейший магистральный локомотив 3ТЭ28 с отечественным дизельным двигателем, созданным специалистами Инжинирингового центра двигателестроения ТМХ. 3ТЭ28 — самый мощный в России грузовой магистральный тепловоз. Состоящий из отечественных комплектующих, он отличается высокими показателями надежности и производительности. Трехсекционный тепловоз способен водить тяжеловесные составы весом до 7100 тонн при уклонах до 11,5%. На равнинных участках такой локомотив способен перемещать еще более тяжелые поезда.

Локомотивы этой серии уже успели проявить себя при эксплуатации на Байкало-Амурской магистрали. В настоящее время на БАМе работают 29 локомотивов 3ТЭ28, к концу года их станет 35. В условиях сложного рельефа и непредсказуемых климатических условий брянские тепловозы демонстрируют более высокие по сравнению с локомотивами советских серий среднесуточную производительность и среднесуточный пробег при снижении удельного расхода топлива по сравнению с другими трехсекционными локомотивами, работающими на Восточном полигоне.

В качестве преимуществ нового тепловоза машинисты отмечают эффективность электрического и совместного торможения, плавный набор и сброс позиций контроллера, высокоэффективный дизель-генератор

Магнитопорошковый дефектоскоп в тележном цехе



с электронным управлением топливной системой, интуитивно понятный интерфейс систем управления и диагностики на дисплейном модуле, стабильную работу программного обеспечения при эксплуатации, высокий уровень освещенности за счет установки светодиодных светильников и светодиодного прожектора, комфортную работу микроклиматической системы в кабине, современный и изящный дизайн.

В то же время ТМХ инвестировал в модернизацию производства маневровых локомотивов на БМЗ. С 2018 по 2022 год вложения превысили 12 млрд рублей и позволили

Установка для наплавки колесных центров



АНДРЕЙ ВЛАСЕНКО,
заместитель генерального
директора ТМХ по развитию
локомотивостроения, генеральный
директор ГК «ЛокоТех»:



Тепловоз 3ТЭ28 — машина, которая сменила в производстве 3ТЭ25К2М. Без таких локомотивов дальнейшее развитие тяжеловесного движения в России было бы затруднительно. Производители тепловоза и дизельного двигателя, БМЗ и Коломенский завод, в короткий срок проделали огромную работу. Мы как сервисная компания действуем в связке с РЖД для достижения цели, которую поставило правительство страны, а именно — увеличение грузопотока в сторону восточных портов.

увеличить производительность завода до 240 маневровых тепловозов в год, начать серийный выпуск инновационных локомотивов ТЭМ23. Эти тепловозы отличаются не только современным внешним видом, выполненным в соответствии с концепцией «ДНК бренда» ТМХ, но и уникальной модульной конструкцией, а также высокой производительностью.

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ

Грузовые магистральные локомотивы производства Брянского машиностроительного завода успешно эксплуатируются на всей территории России. Тепловозы 2ТЭ25КМ входят в локомотивные парки крупных промышленных, добывающих и логистических

компаний, при этом востребованы и за пределами страны. Локомотивы относятся к высокотехнологичным товарам, и расширение их поставок в страны ближнего зарубежья полностью соответствует направлению, заданному президентом России Владимиром Путиным, который неоднократно указывал на необходимость развития высокотехнологичного сырьевого экспорта. Магистральные тепловозы 2ТЭ25КМ эксплуатируют частные и государственные операторы Монголии, Туркменистана, Казахстана, Узбекистана.

Как и прежде, одна из основных задач завода — расширение линейки выпускаемой техники. В частности, ведется разработка уникального грузопассажирского магистрального тепловоза ТЭ26, который сможет использоваться в маневровом, вывозном, пригородном (с вагонами локомотивной тяги) видах движения. Сейчас такую функцию на некоторых дорогах выполняют устаревшие локомотивы М62.

Растущий спрос на тепловозы со стороны отечественных и зарубежных заказчиков требует максимально эффективного использования производственных мощностей завода. На БМЗ внедрена современная производственная система, основанная на принципах бережливого производства. Работа по принципу эталонных линий, постоянное совершенствование производственных процессов, высокий уровень автоматизации — все эти факторы позволяют заводу выпускать до 240 маневровых и 300 секций грузовых магистральных тепловозов в год. В перспективе — расширение производства и увеличение выпуска магистральных грузовых тепловозов. Для этих целей задействуют дополнительные производственные площади и новое оборудование.

Брянский машиностроительный завод находится на острие технической мысли. Осваивая новые виды деятельности, предприятие вносит свой вклад в обеспечение технологического суверенитета страны. Производственные площадки БМЗ оснащены современными станками и роботизированными комплексами, которые существенно облегчают человеческий труд. К примеру, пять роботизированных комплексов, установленных в тележном цехе завода, выполняют работу по соединению различных узлов тележек тепловозов. Роботизация сварочных процессов позволила вдвое увеличить производительность и сократить время производства тепловозов. На заводе рассматривают и дополнительные направления роботизации производственных процессов. Это резка, покраска, обслуживание станков. Проекты по внедрению роботизированных комплексов в настоящее время находятся в разработке.

Ввод в эксплуатацию магнитопорошковых дефектоскопов в тележном цехе привел к увеличению производительности контроля



АЛЕКСАНДР ПОПУГИН,
генеральный директор
БМЗ:



Сейчас как никогда важно постоянно двигаться вперед, не останавливаясь на достигнутом. Поставили себе цель, достигли ее — двигаемся дальше. Конечно, наибольший интерес всегда вызывают проекты по созданию новой техники. В настоящее время мы работаем над магистральным односекционным грузопассажирским тепловозом ТЭ26. Он предназначен для обеспечения перевозок на малоинтенсивных участках с возможностью вождения грузовых и пассажирских составов и работы со спецтехникой. Вообще разработка новой техники в современных условиях очень актуальна. Развивается система железнодорожных перевозок, увеличиваются грузовые и пассажирские потоки, расширяется инфраструктура. В результате появляются запросы на такие тепловозы, о которых несколько лет назад даже не задумывались. Вместе со скоростью принятия решений растет и скорость их воплощения в жизнь. Например, создание опытного образца тепловоза 3ТЭ28 заняло меньше полугода, еще несколько месяцев потребовалось на прохождение всех необходимых испытаний для получения сертификата.

качества колесных центров и ходовых колес в два раза. За счет внедрения передовых обрабатывающих центров удалось расширить пропускную способность участка механической обработки рам тележек. Установка новых станков дает возможность не только повысить

Цифровой
режущий плоттер

производительность труда, но и выделить дополнительное время для обслуживания и ремонта оборудования.

Одним из последних достижений завода стало открытие новой компетенции по электродуговой наплавке ремонтных колесных центров. Для выполнения этой операции в тележечном цехе на участке термообработки смонтирована и запущена в промышленную эксплуатацию установка по наплавке ремонтных колесных центров. Она позволила отказаться от аналогичных услуг подрядчиков.

С 2022 года на БМЗ реализуется проект по обеспечению производства тепловозов новых моделей. План рассчитан на период до 2028 года и предусматривает финансирование в объеме более 5 млрд рублей, в том числе за счет льготного займа. Предполагается приобрести и ввести в эксплуатацию более 100 единиц оборудования, которое позволит увеличить производительность труда и обеспечить выполнение производственных планов.

В рамках новой технологической стратегии ТМХ на БМЗ создается центр компетенций по созданию локомотивных тележек для будущих грузовых локомотивов. Предполагается, что завод будет выпускать их не только для собственных тепловозов, но и для новочеркасских электровозов. Для них создается совершенно новая унифицированная трехосная тележка. Соответственно, в свою программу БМЗ закладывает развитие производства с учетом этого фактора.

Неотъемлемая часть современного производства — автоматизация производственных процессов. На БМЗ реализовано порядка 30 цифровых проектов, которые направлены на снижение потерь и повышение

Роботизированная сварка

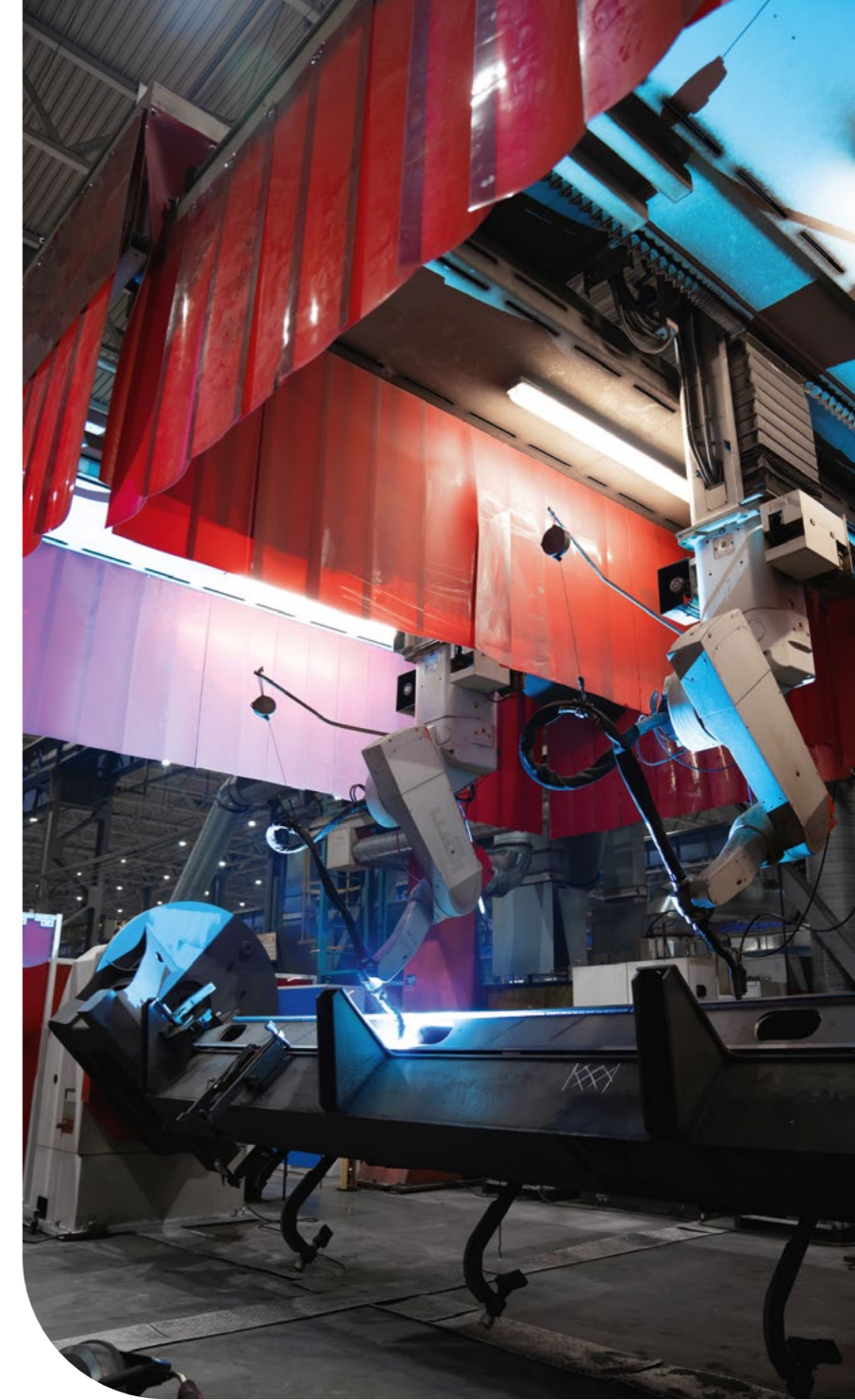
производительности труда. Среди них запуск модуля управления производственно-технологическими сборочными линиями, внедрение системы мониторинга промышленного оборудования с использованием программы АИС «Диспетчер», проведение идентификации и прослеживаемости товарно-материальных ценностей с использованием RFID-меток, переход на единую инженерную платформу, развитие и тиражирование системы QRQC, которая заключается в быстрой реакции на возникшие в процессе производства несоответствия, касающиеся качества продукции.

В рамках стратегии цифровой трансформации, действующей на предприятии, прорабатываются проекты по внедрению диджитал-решений на всех этапах жизненного цикла продукции. В 2024 году на заводе реализуют около 20 цифровых проектов, внедрение которых оптимизирует затраты рабочего времени специалистов на выполнение задач от 10 до 50%. Цифровизация логистических процессов и складского хозяйства, создание интерактивных каталогов и 3D-моделей для обеспечения эффективного сервисного обслуживания, разработка интерактивных сервисов для клиентов и партнеров — все эти проекты позволяют повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции.

В цехе магистральных тепловозов в этом году введен в эксплуатацию цифровой режущий плоттер, позволивший автоматизировать сразу несколько операций. Использование нового станка позволило отказаться от ручного труда, время подготовки производства и выполнения операций сократилось в несколько раз.

Важно отметить, что Брянский машиностроительный завод обеспечивает работой не только себя, но и своих поставщиков, которых насчитывается более 100. Ключевое направление в этой сфере — обеспечение технологического суверенитета и локализация производства. На БМЗ производятся локомотивы, полностью основанные на отечественной компонентной базе. Достижение этого результата потребовало серьезной работы с поставщиками.

Развитие конкурентоспособного высокотехнологичного производства — одна из приоритетных задач российской промышленности. Производство, основанное на достижениях отечественной инженерной мысли, использующее собственную компонентную базу, не только обеспечит потребности промышленных и транспортных предприятий в надежной технике, но и позволит укрепить наши позиции в сфере промышленности и машиностроения, станет флагманом развития технологического суверенитета страны, ее стабильности и независимости. ✓



СПРАВКА

По итогам первых месяцев эксплуатации на БАМе новых магистральных грузовых тепловозов 3ТЭ28 их коэффициент производительности оказался почти **на 60% выше**, чем у широко используемых на этом полигоне 3ТЭ10МК советского производства. Также 3ТЭ28 показали более высокие среднесуточную производительность и пробег при снижении удельного расхода топлива. При этом масса составов, перевозимых новыми тепловозами, **на 28% выше** показателей других трехсекционных грузовых тепловозов, работающих на БАМе. Такие данные были озвучены на совещании по вопросам качества подвижного состава, состоявшемся на Брянском машиностроительном заводе.



ДО САМЫХ ДО ОКРАИН

За первые четыре месяца работы новый передвижной консультативно-диагностический центр (ПКДЦ) «Святой Пантелеймон» совершил восемь рейсов, охватив шесть регионов России. Главная миссия уникального комплекса — оказание профессиональной медицинской помощи жителям труднодоступных регионов России. Медицинский поезд был построен по заказу ОАО «РЖД» на Тверском вагоностроительном заводе, при его создании инженеры и конструкторы ТМХ реализовали большое количество высокотехнологичных и инновационных решений.

ВСЕХ ИЗЛЕЧИТ, ИСЦЕЛИТ

В целом медицинские поезда не в новинку для российских железных дорог. Особенно они востребованы в отдаленных уголках страны, где на сотни километров в округе может действовать одна небольшая больница или даже фельдшерско-акушерский пункт. Приезжая в такие медвежьи углы, медики, которые относятся к подразделе-

нию «РЖД-Медицина», бесплатно обследуют и лечат всех — как железнодорожников, так и местных жителей.

Вот только сами такие поезда — в огромном дефиците. Раньше их формировали из старых пассажирских вагонов — после капитального ремонта и переоборудования, поэтому и срок их эксплуатации был небольшим. Также такой подвижной состав по целому ряду кри-

териев не мог соответствовать требованиям, которые предъявляются к медицинскому учреждению. В итоге ОАО РЖД» пришло к выводу о необходимости целенаправленного заказа строительства новых медицинских поездов.

В 2022 году, тщательно подготовив медико-технические требования, РЖД поручили ТМХ создание полноценного передвижного комплекса — от разработки и строительства адаптированного к нуждам медиков подвижного состава до установки, наладки и ввода в эксплуатацию всего специализированного оборудования. Разработкой конструкторской документации занялись специалисты компании «ТМХ Инжиниринг». Непосредственно строительство, оборудование и оснащение медицинского поезда осуществлял Тверской вагоностроительный завод. Летом 2024 года ПКДЦ был передан заказчику в установленные сроки.

ПОЛИКЛИНИКА НА КОЛЕСАХ

ПКДЦ «Святой Пантелеймон» состоит из 14 вагонов. Восемь из них — медицинские. У каждого своя специализация — регистратура, ординаторская, лаборатория, вагоны функциональной и лучевой диагностики, хирургический и два терапевтических. При этом возможностям поезда позавидуют многие современные больницы.

Например, при проектировании вагона-регистратуры применены продуманные решения по организации функционального пространства, в котором разместилось все необходимое для централизованной записи к врачам, зал ожидания, аптечный киоск



МИХАИЛ КУПРИЯНОВ,
технический директор
компании «ТМХ
Пассажи́рский транспорт»:



КОММЕНТАРИЙ

В подготовке технических требований к вагонам ПКДЦ принимали участие как железнодорожники, так и медики, поэтому особое внимание уделено не только характеристикам вагонов, но и их наполнению. В качестве базы для разработки конструкторы компании «ТМХ Инжиниринг» использовали серийные вагоны. При создании конструкторской документации был выполнен огромный объем работы. Одной из важнейших задач стало воплощение функциональных компоновочных решений вагонов. Для этого были выполнены компоновочные чертежи, на которых отрабатывались разные варианты эргономики, расстановки мебели, различных аппаратов и медоборудования, раскладки персонала и пациентов. Также для удобства передвижения по составу пациентов в инвалидных креслах-колясках была увеличена ширина проходов в коридорах. Кроме того, нам предстояло решить вопросы, связанные с общей работой ПКДЦ: была усовершенствована система энергоснабжения, внедрен программно-аппаратный комплекс, разработаны решения для размещения рентгеноаппаратов и многое другое.

▼ Процедура врача-эндоскописта



и комната матери и ребенка для пациентов с маленькими детьми.

ПКДЦ оснащен современным высокотехнологичным медицинским оборудованием, позволяющим быстро установить клинический диагноз и назначить лечение. Пациенты могут сделать флюорографию, рентгенографию, УЗИ органов и тканей, электрокардиографию, лабораторные исследования, пройти спирометрию и стресс-тесты. В состав поезда бригады медиков входят эндокринолог, уролог, хирург, педиатр, акушер-гинеколог, офтальмолог и другие узкие специалисты. Здесь же работает стоматологический комплекс.

Оснащение вагона-лаборатории позволяет проводить десятки анализов биоматериалов. А вагон лучевой диагностики вообще является уникальным в своем роде. Для защиты внешней среды от радиологического излучения, которое исходит от рентгеноаппаратов, под обшивкой металлического кузова и в перегородках вагона были размещены свинцовые пластины. Кроме того, в вагоне установили рентгенозащитные двери специальной конструкции.

Самым тщательным образом продумана система жизнеобеспечения поезда. Персонал во время командировок живет в купейных вагонах, горячим питанием всех обеспечивает вагон-ресторан. Помимо этого, в вагоне-ординаторской есть небольшая кухня, здесь же размещен большой



^ Стоматологический комплекс



СПРАВКА

Первые передвижные клиничко-диагностические центры появились в сети РЖД в 1993 году. Изначально под них переоборудовали стандартные пассажирские вагоны. По состоянию на 2010 год в России действовало пять медицинских поездов: «Здоровье» (ЗСЖД), «Доктор Войно-Ясенецкий — Святитель Лука» (КрасЖД), «Терапевт Матвей Мудров» (ДВЖД), «Академик Федор Углов» (ВСЖД) и «Хирург Николай Пирогов» (СЖД). Однако в последующие 10 лет практически все они исчерпали свой ресурс и были списаны. В стандартном исполнении такие поезда состояли из 8–10 вагонов, включая вагон-электростанцию, жилой вагон и вагон-ресторан для персонала.

конференц-зал с ТВ-панелями и оборудованием для телефонии и видеосвязи, где можно проводить совещания и конференции, в том числе телемедицинские консультации. В штабном вагоне расположено оборудование для обеспечения управления всеми вагонами в составе ПКЦД, а также малый зал для совещаний медицинского персонала.

В составе ПКЦД присутствует вагон-душевая — важный элемент комфорта для длительных командировок. Здесь можно не только принять душ, но и постирать вещи, а также высушить и погладить их: для этого есть все необходимое оборудование.

Бесперебойную работу всех энергозависимых систем медпоезда обеспечивает вагон-электростанция мощностью 1350 кВт. В нем

установлены три дизель-генератора, которые работают попеременно. Даже в случае выхода из строя двух установок оставшаяся сможет поддерживать работу жизненно важного оборудования. Топливные баки для питания электростанции вмещают 4800 литров дизельного топлива, что обеспечивает автономность энергоснабжения не менее 36 часов при любых климатических условиях.

— Инженеры усовершенствовали систему энергообеспечения, — отмечает технический директор компании «ТМХ Пассажирский транспорт» Михаил Куприянов. — В медпоезде есть несколько способов питания. Основной является трехфазная магистраль напряжением 380 вольт: к ней можно подключиться либо с «берега» через стандартные



ВИКТОРИЯ ГАВРИЛЕНКО,
врач функциональной
диагностики:



КОММЕНТАРИЙ

Хочу отметить эргономику кабинета: все продумано буквально до мелочей, поэтому удобно и врачам, и пациентам. Хорошее освещение, два компьютера, различное медицинское оборудование для проведения как привычных обследований, в частности ЭКГ, так и более сложных процедур. Все размещено с умом и не вызывает дискомфорта. Работать в таких условиях — сплошное удовольствие, все замечательно.



ЮРИЙ КЛИМОВ,
врач-офтальмолог:



КОММЕНТАРИЙ

У меня небольшой кабинет, но в этом оказался его плюс. Ведущие офтальмологические клиники сегодня как раз идут по пути уменьшения площадей, рассчитывая оптимальный вариант буквально до метра, по шагам. Таким образом увеличивается скорость и качество обслуживания пациентов. В этом плане мой кабинет, как мне кажется, отлично сделан: все под боком, быстро делается и оборудование очень хорошее. Созданы все условия для качественного осмотра на высоком уровне. Могу сказать, что и пациентам очень нравится. Где бы мы ни были, все отмечают очень большую разницу между приемами в местных поликлиниках и в поезде. И это касается всех специалистов.



АЛЕКСАНДР АРБУЗОВ
главный конструктор
проекта ПКЦД:



Вагоны были специально спроектированы таким образом, чтобы можно было оказывать услуги пациентам с ограниченными возможностями, в том числе пациентам в инвалидных креслах-колясках. Установлены специальные подъемники, чтобы с их помощью можно было поднимать с низкой платформы в вагон пациентов на инвалидном кресле. Из личной коляски человека пересаживают в специальное инвалидное кресло, в котором медицинский персонал отвозит пациента в нужный кабинет. Для удобства таких пациентов продумано все до мелочей: и автоматические двери, и низкие пороги, и увеличенные санитарные узлы.

разъемы, либо от вагона-электростанции. Еще есть возможность получать питание от электровоза или тепловоза по двухпроводной высоковольтной магистрали 3000 вольт, от которой может работать отопление вагонов. При этом в каждом вагоне предусмотрена и резервная система нагрева теплоносителя с помощью дизельного топлива.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

В конструкции медицинского поезда применено множество уже зарекомендовавших себя и совершенно новых решений в части комфорта и биобезопасности как пациентов, так и медицинского персонала. Среди них, например, герметизированный межвагонный переход и двери с электроприводом на фотоэлементах. Таким образом, переходить из вагона в вагон можно, не касаясь дверей, что очень важно в условиях медучреждения.

В интерьере вагонов применены биоцидные материалы, которые являются дополнительной биозащитой. В целом санитарной безопасности и гигиене в ПКЦД уделено особое внимание. Поезд оборудован замкнутой системой канализации, при которой все отходы собираются в баке-сборнике. На станциях они откачиваются специализированной машиной, после чего осуществляется промывка баков.

Система водоснабжения заполняется стандартно через водяные колонки на станциях — там же, где обслуживаются обычные пассажирские вагоны. Однако благодаря дополнительному специальному фильтру есть возможность заполнять баки водой и в местах, где нет централизованного водоснабжения, — из машин-водовозов. В каждом вагоне име-

ются пурифайеры — устройства для фильтрации, очистки, нагрева и охлаждения, а также дезинфекции воды.

Полностью соответствует всем требованиям и стандартам система утилизации отходов, в том числе и в условиях отсутствия доступа к коммунальным сетям.

В вагонах ПКЦД позаимствована однотамбурная конструкция серийно выпускаемых ТВЗ вагонов. Это позволяет на месте второго тамбура разместить удобные санузлы и шкафы для оборудования.

Следующее современное решение, реализованное в ПКЦД, — информационная система, в которую заложен целый набор функций. С внешним миром этот программно-аппаратный комплекс может соединяться как по проводному кабелю — при подключении во время стоянок к стационарным сетям, так и «по воздуху» — через спутник или посредством сотовой GSM-связи.

На серверах системы, основных и резервных, сохраняется вся информация о работе медиков и пациентах: истории приемов, диагнозы, назначения, рентгеновские снимки, результаты анализов и пр. По закрытым каналам данные в закодированном виде могут передаваться на серверы «РЖД-Медицины» и профильных медицинских центров — для сохранения информации и получения дистанционных консультаций.

Также система позволяет проводить видеоконференции и консультации ведущих специалистов в онлайн-режиме. IP-телефония обеспечивает связь для персонала поезда. Еще одна удобная функция — электронная очередь с оповещением пациентов по громкой связи. Более того, в систему интегрирован

v Офтальмологический кабинет



искусственный интеллект: программное обеспечение «Цельс» для анализа цифровых медицинских изображений умеет анализировать снимки и выявлять патологии, исключая человеческий фактор.

СДЕЛАНО В РОССИИ

Особенностью поезда стало то, что он практически полностью собран из российских комплектующих и материалов, за исключением некоторых элементов медицинского оборудования.

— Исключение составляют 2–3% изделий, которые пока не производятся в России или не соответствуют предъявляемым к ПКДЦ требованиям заказчика: микроэлектроника, камеры видеонаблюдения и прочее, — поясняет Михаил Куприянов. — Все, что относится к вагонным составляющим — тележки, электрооборудование, провода, кабели, окна, двери, — российского производства. В России изготовлено рентгенологическое оборудование. Отдельные аппараты — функциональной и УЗИ-диагностики, анализаторы — лучшие мировые образцы.

Все медицинское оборудование и медицинская мебель в вагонах ПКДЦ соответствует национальному стандарту «ГОСТ Р 50444-2020. Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования» и требованиям противопожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

— Уникальной задачей была разработка специальных креплений, которые позволяют сохранить параметры работоспособности медицинского оборудования после воздействия механических факторов во время перевозки и обеспечить необходимую вибро- и удароустойчивость, — отмечает главный конструктор проекта Александр Арбузов. — Успешность принятых решений была подтверждена ВНИИ медицинской техники по результатам пробных испытаний.

В качестве локомотива для передвижного центра выбрали трехсекционный магистральный тепловоз ЗМ62, прошедший капремонт и даже получивший новую брендированную окраску — в стилистике поезда «Святой Пантелеймон». При необходимости вместо ЗМ62 можно использовать любой другой локомотив.

Также на Дальнем Востоке будет осуществляться техническое обслуживание и ремонт вагонов поезда. Базовыми филиалами для проведения таких работ определены депо, находящиеся в Хабаровске, Иркутске, Комсомольске-на-Амуре, Северо-Байкальске, Чите, Тынде, куда дополнительно поставлено все необходимое оборудование и запчасти, вплоть до колесных пар. Межсервисный ремонт ПКДЦ может проходить в обычных депо по такому же регламенту,

что применяется в отношении стандартных пассажирских вагонов.

— Интересная, амбициозная задача способствовала формированию команды проекта из открытых к реализации инновационных решений сотрудников различных структур ТМХ. Их неравнодушие и преданность делу позволили успешно выполнить поставленные цели, выдержав кратчайшие сроки разработки, постройки и испытаний, — резюмирует Михаил Куприянов.

ВРАЧА ВЫЗЫВАЛИ?

Медицинский поезд «Святой Пантелеймон» 27 июня 2024 года первым в России получил регистрацию в качестве медицинского изделия — передвижного консультативно-



ЕЛЕНА ЖИДКОВА,
начальник центральной дирекции
здравоохранения — филиала
ОАО «РЖД», генеральный
директор «РЖД-Медицины»:



КОММЕНТАРИЙ

Работа по созданию этого уникального состава была очень непростой, но чрезвычайно интересной. Мы продумывали каждую деталь и просчитывали каждый сантиметр внутреннего пространства, понимая, насколько серьезные задачи стоят перед этим передвижным комплексом. Рассчитываем, что работа поезда позволит намкратно увеличить число людей, которые смогут пройти необходимые обследования и получить медицинскую помощь, в какой бы точке России они ни находились. Наша общая задача — направить все силы на раннее выявление и профилактику заболеваний для улучшения качества жизни и ее продления.



диагностического центра. Регистрационное досье Росздравнадзор оформил на Тверской вагоностроительный завод. Одновременно проведена сертификация вспомогательных вагонов на соответствие техрегламенту Евразийского экономического союза ТР ТС 001/2011.

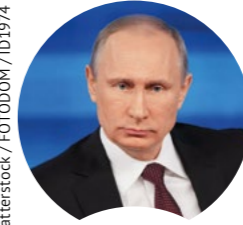
В августе медицинский поезд был презентован в Москве, а в начале сентября — во Владивостоке, где стал одним из главных экспонатов выставки, проходившей в рамках Восточного экономического форума. Создание ПКДЦ высоко оценил Президент России Владимир Путин, который дал поручение правительству и РЖД «принять меры для бесперебойной деятельности передвижного консультативно-диагностического медицинского центра и аптечного пункта на базе поезда «Святой Пантелеймон» для оказания медпомощи населению Дальневосточного федерального округа». В свой первый рейс поезд



СПРАВКА

Святой великомученик Пантелеймон жил в III–IV веках в Никомедии (нынешний турецкий Измит). С детства обучался медицине, совершил множество чудесных исцелений, при этом всех страждущих, обращавшихся к нему, Пантелеймон лечил безвозмездно. Был казнен императором Миксимианом за приверженность христианству. Мощи великомученика хранятся в Свято-Пантелеймоновом монастыре, расположенном на горе Афон в Греции. Верующие молятся святому Пантелеймону об исцелении и облегчении страданий при любых недугах.

Shutterstock / FOTODOM / ID1974



ВЛАДИМИР ПУТИН,
Президент России:



КОММЕНТАРИЙ

Этот поезд представляет собой настоящую современную поликлинику и аптеку на колесах с современным оборудованием и врачами-специалистами. Они могут проводить широкий спектр исследований, консультироваться с коллегами из ведущих научных центров России, использовать технологии искусственного интеллекта для формирования медицинского заключения и, конечно, оказывать профессиональную помощь, доступ к которой необходим всем гражданам страны, независимо от места проживания.

(Из выступления на Восточном экономическом форуме — 2024)

▼ В этом году поезд посетит шесть регионов России

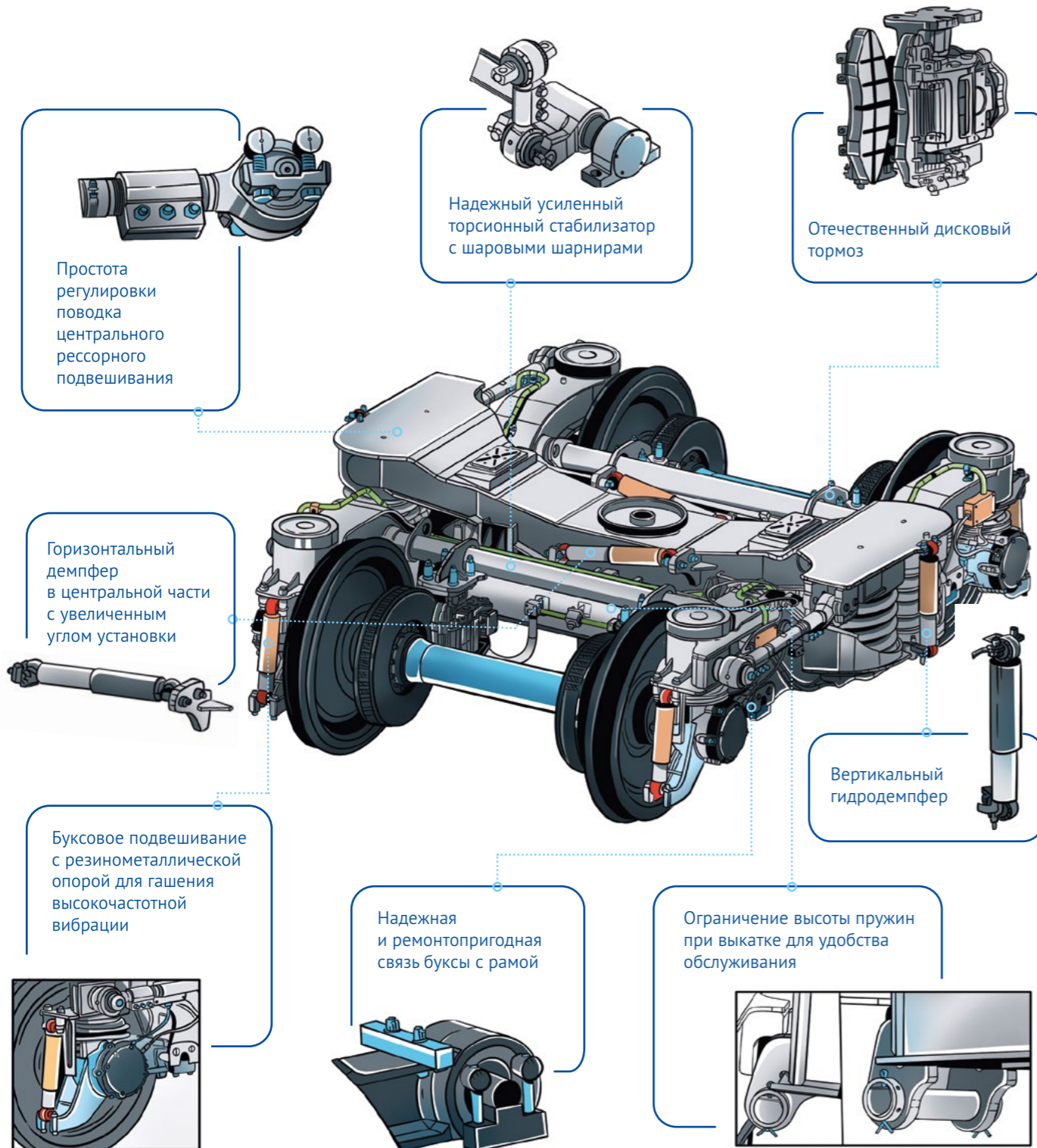
отправился по Дальневосточной железной дороге. На его борту находилась команда из 60 человек — 36 медиков и 24 железнодорожника. Всего в этом году «Святой Пантелеймон» совершит восемь рейсов, которые охватывают шесть регионов — Хабаровский край, Амурскую область, Еврейскую автономную область, Иркутскую область, Бурятию и Забайкальский край.

Уже по первым станциям, на которых побывал «Святой Пантелеймон», стало понятно, что передвижной клинико-диагностический центр крайне востребован. Ежедневно врачам доводилось принимать в среднем по 100 человек. Чаще всего люди обращались к узким специалистам, которые в огромном дефиците в отдаленных районах: эндокринологу, офтальмологу, кардиологу, неврологу. Из исследований самым популярным оказалось УЗИ, для прохождения которого буквально выстраивались очереди. Несколько раз поезд даже выбивался из графика из-за необходимости обследовать всех пациентов. Доходило до того, что по итогам исследований медикам приходилось несколько раз отправлять людей на срочную госпитализацию. Так, у одного пациента на кардиограмме были выявлены признаки инфаркта. Ему вызвали скорую помощь, и человека госпитализировали. А на приеме гинеколога по результатам УЗИ была, например, выявлена внематочная беременность, которая тоже потребовала неотлагательных мер.

Рейсы «Святого Пантелеймона» по станциям Сибири и Дальнего Востока станут регулярными. ▼

НА 100% РОССИЙСКАЯ

ТМХ создал новую пассажирскую тележку модели 68-4120 с увеличенной нагрузкой на ось. Разработкой занимались конструкторы компании «ТМХ Инжиниринг», а производство ведется на Тверском вагоностроительном заводе. Тележка полностью состоит из российских комплектующих и по многим характеристикам превосходит существующие аналоги.



ВЛАДИМИР ИВАНОВ,
начальник отдела
по экипажной части
компании «ТМХ
Инжиниринг»:



Новая тележка предназначена для использования в составе как одноэтажных, так и двухэтажных пассажирских вагонов локомотивной тяги. Первый опыт эксплуатации – в конструкции фирменного двухэтажного поезда «Аврора», курсирующего между Москвой и Санкт-Петербургом.

Главные отличительные особенности данной модели – это повышенная осевая нагрузка в условиях ограниченного подвагонного пространства двухэтажных вагонов – до 20 тс вместо прежних 18 тс, а также увеличенная плавность хода до 2,7. Такой показатель характерен для тележек с пневморессорами в центральном подвешивании, тогда как на новой модели применены винтовые цилиндрические пружины, которые обеспечивают высокую надежность и ремонтпригодность. Также оптимально подобранные резинометаллические элементы рессорного подвешивания позволяют снизить вибрационную и ударную нагрузку, передаваемую на кузов вагона от железнодорожного пути. Все эти изменения заметно повышают комфорт пассажиров.

Интересные факты



Ходовые динамико-прочностные испытания тележки, прошедшие на скоростном полигоне ВНИИЖТ Белореченская – Майкоп Северо-Кавказской железной дороги, продемонстрировали высокие показатели плавности хода, превосходящие заявленные в техническом задании.



Созданная тележка – полностью отечественная. 100% комплектующих, которые были использованы для ее изготовления, включая блок клещевых механизмов и тормозные диски, противоюзную систему, трос стояночного тормоза и другие компоненты, приобретаются у российских поставщиков.



Новая тележка рассчитана на конструкционную скорость 160 км/ч. Она станет основой для разработки в ближайшие годы целого модельного ряда такой продукции. В частности, уже в работе редакторная модель тележки, предназначенная для использования в том числе и под вагонами с автономным энергоснабжением. На базе тележки модели 68-4120 планируется также разработать тележку для движения со скоростью до 200 км/ч.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Увеличенный статический прогиб рессорного подвешивания за счет новой конструкции продольного повода с применением резино-металлических шарниров.
- Переработанная конструкция опорной площадки рамы под установку винтовых пружин центральной ступени рессорного подвешивания.
- Наличие поперечных трубчатых балок для крепления блоков клещевых механизмов дискового тормоза.
- Применение листового проката из высокопрочной стали марки S355 в конструкции рамы и над-рессорной балки.
- Более эффективная работа горизонтального демпфера за счет увеличения угла наклона.
- Повышенная ремонтпригодность благодаря переработанному узлу крепления колесной пары к раме тележки и применению бочкообразных гаек.
- Автоматическое ограничение высот пружин без выполнения дополнительных операций за счет новой конструкции системы ограничения высот винтовых пружин в центральной и буксовой ступенях рессорного подвешивания при выкатке/подкате тележки.
- Высокая устойчивость двухэтажного вагона, плавное прохождение кривых участков пути, уменьшение боковой качки, а значит, повышение безопасности и комфорта для пассажиров благодаря торсионному стабилизатору нового типа.

В развитии — сила

На протяжении нескольких лет Новочеркасский электровозостроительный завод является флагманом цифровизации управленческих и производственных процессов среди предприятий Трансмашхолдинга. Одновременно он смог безболезненно перейти с европейских компонентов на отечественные решения и заложить прочный фундамент для дальнейшего расширения линейки собственной продукции. О достигнутых результатах и планах на будущее рассказал генеральный директор НЭВЗа Евгений Гридасов.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ДЕЙСТВИИ

— Евгений Васильевич, какие цифровые проекты, внедренные на НЭВЗе, уже достигли зрелости и каких эффектов удалось достичь?

— Сегодня цифровая трансформация является одним из приоритетных направлений научно-технического развития России. Наш завод одним из первых в периметре Трансмашхолдинга начал системно внедрять цифровые проекты. Лучшие из них послужили основой для дальнейшего масштабирования на других предприятиях ТМХ.

В компании утверждена стратегия цифровой трансформации. Проекты, которые реализуются в соответствии с ней, направлены, прежде всего, на автоматизацию производственных процессов, отказ от ручного труда там, где это возможно без ущерба для производства. Например, в результате внедрения автоматизированной системы мониторинга работы оборудования снизилось количество производственных простоев, высвобождено 86 единиц техники, повысилась эффективность производственного персонала. Применение системы мониторинга работы транспорта обеспечило наблюдение за перемещением техники на и вне территории НЭВЗа, включая движение транспорта внутри зданий и сооружений. Это позволило исключить заторы на маршрутных линиях, снизить время простоя транспортных средств, оптимизировать количество перемещений и расход топлива. Как следствие, высвобождено 68 единиц транспорта.



— Какие крупные цифровые проекты находятся в стадии реализации?

— На данный момент передана в промышленную эксплуатацию автоматизированная система «Спектр», внедряемая у нас как «пилот» в рамках централизованного проекта ТМХ «Система мониторинга инструмента и оснастки». Она позволяет автоматически вести контроль за перемещением, учет инструмента и оснастки на всех этапах жизненного цикла — от поступления на центральный склад до выдачи в производство на рабочие места и последующей утилизации. Система интегрирована с основными справочниками информационных баз. Таким образом, сформировано единое информационное пространство, включающее IC ERP, «Спектр» и «Бастион». Новая система позволила сократить затраты на инструмент на 10% за счет снижения запасов, повышения контроля за эксплуатацией и избыточного приобретения.

В сервисном центре «Москва-Сортировочная» реализуются проекты, направленные на отслеживание ремонтных узлов и агрегатов с использованием технологии RFID. Специальные метки содержат информацию о пара-

метрах узла — например, удостоверяют его подлинность, сигнализируют о приближающейся замене и остатке ресурса.

Внедряется комплексная автоматизированная система для разработки цифровой технологической, сервисной документации и планирования ремонта электровозов серии ЭП20. Также реализуются проекты по созданию электронных каталогов и паспортов изделий, проводится автоматизация расчета мощностей и планирование цеховых пространств с использованием технологий имитационного моделирования. Автоматизируются даже HR-процессы.

— Какие проекты развития, реализованные на НЭВЗе в последние годы, Вы считаете наиболее важными?

— Я бы выделил два проекта. Первый — это замена всех европейских компонентов при выпуске существующих моделей электровозов на отечественные аналоги и продукцию дружественных стран. Проведенная в этом направлении работа позволила заводу не только сохранить устойчивые позиции на рынке, но и создать условия для дальнейшего развития, чтобы обеспечивать высокопроизводительными и надежными электровозами отечественный железнодорожный транспорт, а также расширять российский несырьевой экспорт.

Второй проект — модернизация существующих производственных мощностей предприятия. В течение двух лет на НЭВЗе введены в эксплуатацию 10 единиц высокотехнологичного производственного оборудования с числовым программным управлением. Завершающий текущую программу технического перевооружения одиннадцатый станок будет установлен в I квартале 2025 года.

Оба проекта реализованы благодаря поддержке Фонда развития промышленности России.

— На НЭВЗе, как и на других предприятиях холдинга, внедрена корпоративная производственная система TOS, построенная на принципах постоянного совершенствования и вовлечения каждого сотрудника. Как Вы оцениваете практические результаты проведенной работы?

— Производственная система как целостный комплекс управления предприятием, основанный на лучших, в том числе зарубежных, при-

мерах, нацелена на повышение эффективности деятельности завода. Основная задача — обеспечение согласованной и ритмичной работы всех служб. Такой подход позволяет снижать потери и получать максимальную выгоду. Это приводит к росту производительности труда, сокращению затрат, повышению безопасности производственных процессов, улучшению качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Выполнение планов производства и снижение количества претензий от потребителей — лучшее тому подтверждение. Вовлечение всех сотрудников предприятия в развитие и совершенствование технологических процессов позволяет не только повышать качество условий труда, но и получать прямой экономический эффект.

— ТМХ уделяет большое внимание созданию системы обмена данными и повышению связанности производства железнодорожной техники с системами эксплуатации, ремонта, а также разработки новых технических решений. Насколько НЭВЗ включен в эту работу?

— Благодаря тесному взаимодействию технических специалистов НЭВЗа с эксплуатационными службами заказчика и структурами Трансмашхолдинга, выполняющими обслуживание подвижного состава, оперативно решаются вопросы, связанные с качеством и надежностью локомотивов. Поиск корневых причин и формирование экспертных технических заключений по выявленным несоответствиям позволяют в сжатые сроки организовать работы по обеспечению требуемых показателей надежности парка электровозов.

Начиная с 2017 года наш основной заказчик, ОАО «РЖД», перешел на новый формат взаимодействия с производителями — поставку локомотивов по контрактам жизненного цикла. Они предусматривают ответственность поставщика за техническое состояние локомотива не только на гарантии, но и в постгарантийный период. Переход на КЖЦ позволил сформировать максимально тесную взаимосвязь между НЭВЗом как производителем локомотивов с системами эксплуатации и ремонта РЖД. Наше предприятие на протяжении всего жизненного цикла электровозов проводит непрерывный контроль соответствия техники заложенным в ее конструкцию пока-



< Производство электровозов на НЭВЗе будет планомерно расширяться

зателям надежности и осуществляет анализ выявленных в различных условиях эксплуатации несоответствий.

ПЕРЕМЕНЫ К ЛУЧШЕМУ

— В течение последних лет ТМХ идет по пути создания центров компетенций, предполагающих централизацию выпуска отдельных элементов в интересах всего холдинга. Как эта работа отразилась на НЭВЗе, какие центры появились у вас и от чего было принято решение отказаться? Привело ли это к повышению эффективности работы предприятия?

— В ходе создания центров компетенций на нашем заводе произошли перемены, ликвидированы некоторые непрофильные производства. Например, это производство пластмасс, изделий из стеклопластиковых материалов, стального и цветного литья.

Проведенная работа позволила уйти от вредных для окружающей среды технологий, освободить площади для развития как нашего завода, так и смежных производственных площадок — предприятий «ТМХ-Электротех», «КСК Системы привода» и «КСК Металлокомплект». За счет локализации отдельных производственных процессов удалось более эффективно организовать отдельные переделы НЭВЗа, усовершенствовать алгоритмы тарных поставок на эталонные линии, организовать логистические

зоны хранения комплектации, поступающей от сторонних поставщиков по аутсорсингу, а также выстроить логистические потоки производства продукции.

— На базе электротехнического производства НЭВЗа был создан новый центр компетенций — «ТМХ-Электротех». Как Вы оцениваете сотрудничество с новым предприятием?

— С 2020 года у НЭВЗа и «ТМХ-Электротеха» планомерно выстраиваются партнерские отношения. Вначале не все было гладко при реализации каскадного планирования, однако теперь мы перешли на заявочную систему, и ситуация исправилась.

Создание «ТМХ-Электротеха», с одной стороны, позволило нашему заводу вывести в стороннюю организацию непрофильное производство. С другой стороны, усложнилось взаимодействие между предприятиями в части документооборота, в то же время возросла ответственность за своевременность и качество поставляемой продукции. Специалисты нашего завода находятся в непрерывном диалоге с представителями всех предприятий, расположенных на производственной площадке НЭВЗа. Нам удается оперативно решать все возникающие вопросы.

— На Брянском машиностроительном заводе предполагается создание центра

компетенций по выпуску новых унифицированных трехосных тележек, которые должны будут использоваться, в частности, в конструкции новочеркасских электровозов. Какая судьба в связи с этим ожидает собственное тележечное производство на вашем заводе?

— На БМЗ действительно планируют локализовать производство рам тележек не только для новых локомотивов, но и для серийно выпускаемой в Новочеркасске продукции. Мы ожидаем, что после перевода этого направления в Брянск в сварочно-кузовном цехе НЭВЗа высвободится около 2000 м² производственной площади. Мы планируем передать ее в «ТМХ-Электротех».

Хочу отметить, что процесс сборки тележек электровозов, включая тормозную систему, изготовление колесно-моторных блоков, систему рессорного подвешивания и окраску собранных тележек, остаются в компетенции нашего предприятия. Перед нами стоит сложная, но стратегически важная задача — не только поддержание существующей производственной мощности, но и ее увеличение.

В ПЛАНАХ — РОСТ

— Глава ТМХ Кирилл Валерьевич Липа заявил о предстоящем расширении производства электровозов на НЭВЗе с 550 до 750 секций в год. Сколько времени и ресурсов может потребовать реализация такого проекта?

— Для решения этой задачи мы планируем капитальное строительство, обустройство производственных цехов и обеспечение необходимым оборудованием сварочно-кузовного, сборочного и испытательного переделов, а также строительство нового логистического центра.

На сегодняшний день мы разработали комплекс мероприятий с общим объемом инвестиций около 18 млрд рублей. В данный момент одобрено финансирование и начато выполнение проектно-изыскательских работ. По их результатам будет определена техническая возможность реализации и окончательная сумма, необходимая для расширения производственных мощностей до 750 секций локомотивов в год. По предварительным расчетам, воплощение проекта в жизнь продлится до середины 2028 года. В результате появятся новые рабочие места, обеспеченные современным технологическим, испытательным оборудованием и другими средствами технического оснащения для изготовления кузовов, сборки и испытаний электровозов.

— Уже в следующем году ожидается появление первого образца нового магистрального грузового электровоза переменного

тока. Как завод готовится к освоению выпуска новых машин?

— Само по себе изготовление опытного образца электровоза переменного тока 2ЭС9 не потребует глобальных инвестиций. В рамках технологической подготовки производства запланированы работы на сумму около 250 млн рублей. Необходимо изготовить стенды и нестандартное оборудование для сварочно-кузовного, тележечного и сборочного производств, а также приобрести инструменты и средства технологического оснащения.

Крупная перестройка предприятия потребует к моменту выхода на серийное производство локомотивов нового поколения. К середине 2028 года мы планируем построить новый сборочный цех и значительно расширить производственные площади сварочно-кузовного производства, испытательной станции и складского хозяйства.

— Означает ли создание нового электровоза с асинхронным тяговым приводом, что НЭВЗ будет отказываться от выпуска коллекторных машин?

— Производственная программа НЭВЗа формируется исходя из потребностей заказчиков. Выпуск нового электровоза с асинхронным тяговым приводом позволит расширить нашу продуктовую линейку. Что касается подвижного состава с коллекторным приводом производства НЭВЗа, то он доказывает свою эффективность на всех направлениях перевозок, демонстрирует надежность и низкий процент отказов. Потребность в таких электровозах по-прежнему очень велика. В перспективе все будет зависеть от планов заказчиков. НЭВЗ готов к изготовлению и коллекторных, и асинхронных локомотивов.

— Насколько остро перед НЭВЗом стоит вопрос привлечения кадров и как он решается?

— Безусловно, дефицит кадров коснулся и НЭВЗа. Из наиболее успешных проектов в этой сфере могу назвать программу «Кадровый резерв ТМХ». Она имеет важное значение в развитии кадрового потенциала предприятия и передачи опыта и знаний молодым специалистам. На заводе успешно реализуется программа по развитию мультикомпетенций сотрудников.

Мы активно ведем профориентационную работу, начиная с детского сада. Да, мы рассказываем малышам о важности рабочих профессий, о том, как их родители работают на крупнейшем электровозостроительном заводе. Конечно, активно привлекаем студентов средних специальных учебных заведений и профильных вузов. В последние годы на наше предприятие приходит много талантливого молодежи. Это позволяет оперативно внедрять новое оборудование и передавать его в руки заинтересованных, ориентированных на саморазвитие людей. ✓

Тяга к комфорту: управляя «сердцем»



СЕРГЕЙ ЗВЕРЕВ,
главный
конструктор
компании
«КСК Системы
привода»

Современный человек уже привык к высокому темпу жизни, при этом постоянно стремится к повышению уровня комфорта, в том числе когда речь идет о средствах передвижения. Вот почему так велик запрос общества на комфортабельный скоростной транспорт.

Если говорить об общественном транспорте, при слове «комфортабельный» наше воображение рисует в первую очередь просторные светлые салоны, мягкие эргономичные сиденья с интуитивно понятными смарт-системами управления функциями, наличие климат-контроля, индивидуальное обслуживание и т. д. При этом многие из нас забывают про такой немаловажный элемент комфорта, как плавное движение без резких ускорений и остановок. И эту задачу решает ключевой компонент системы электропривода — преобразователь частоты и напряжения электрического тока. Почему он считается ключевым, на каких принципах основана его работа и какие преимущества получает производитель подвижного состава, который использует в конструкции поездов на электротяге современные решения?

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Преобразователь частоты — электротехническое устройство, которое регулирует частоту переменного напряжения для управления скоростью вращения электродвигателей.

Основу преобразователя составляют полупроводниковые элементы, такие как транзисторы и диоды, а также микроконтроллеры, которые управляют процессом преобразования. Входной переменный ток преобразуется сначала в постоянный ток с помощью выпрямителя (преобразователя переменного тока в постоянный), затем обратно в переменный, но уже с другой частотой и напряжением. Или, как в случае с тяговым инвертором, постоянный ток поступает в тяговый инвертор и затем преобразуется в переменный ток с другими показателями частоты и напряжения. Возможность управлять изменением напряжения

(частотой, амплитудой) питания электродвигателя обеспечивает плавный старт, плавный набор скорости и плавное торможение электропоезда.

В наше время 99% рельсового транспорта в мире работает на электротяге. Первый советский опытный грузовой электровоз переменного тока типа ОР22 с ртутными многоанодными откачиваемыми выпрямителями тока был создан в 1938 году. От локомотивов постоянного тока серии ВЛ22 он отличался плавным разгоном, более быстрым выходом на рабочий режим и другими преимуществами.

Дальнейшая эволюция преобразователей определялась двумя основными факторами. Во-первых, применением в электропоездах асинхронного тягового привода, который дает значительный положительный эффект для характеристик самих поездов и для стоимости их обслуживания, из-за чего этот тренд продолжает расти во всем мире. Во-вторых, параметрами, особенностями конструкции силовых полупроводниковых приборов (СПП), которые являются ядром, «сердцем» силового инвертора. Последнее, шестое поколение СПП вот уже 30 лет совершенствуется параллельно процессу развития мощных силовых биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT-транзисторы). Они комплектуются в модули силового инвертора (МСИ), затем размещаются в специализированных контейнерах, которые, в свою очередь, располагаются в подвагонном пространстве.

КАЖДОМУ СВОЕ

Для разных видов рельсового транспорта проектируются разные преобразователи. Например, они отличаются для метро и железной дороги. Напряжение контактной сети метрополитена — 750 В, а в железнодорожной



СПРАВКА О КОМПАНИИ

«КСК СИСТЕМЫ ПРИВОДА» — крупнейший в Восточной Европе производитель электротехнического оборудования и преобразовательной техники. Компания является поставщиком производственных и сервисных предприятий, работающих в периметре Трансмашхолдинга.

Продуктовая линейка включает в себя более 1 тысячи видов готовой продукции. Компания обеспечивает своих заказчиков качественным электротехническим оборудованием, приводной и преобразовательной техникой, осуществляет их оперативное сервисное обслуживание. Помимо рынка подвижного состава, «КСК СИСТЕМЫ ПРИВОДА» разрабатывают проекты и в других перспективных отраслях — это ветроэнергетика, судостроение, инфраструктура для EV (зарядных станций).

В активе компании — четыре высокотехнологичные производственные площадки, которые способны выпускать полную номенклатуру преобразовательной техники низкого и среднего напряжения мощностью от 150 кВт и выше. Собственные инженеринговые центр и многофункциональный испытательный комплекс позволяют реализовать самые современные на сегодняшний день электротехнические решения.

Высокий уровень качества продукции и бизнеса компании «КСК СИСТЕМЫ ПРИВОДА» подтвержден сертификатами соответствия техническим регламентам таможенного союза (ТР ТС), национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и международному стандарту ISO 9001:2015.



ЕСЛИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ «СЕРДЦЕМ» ЭЛЕКТРОПОЕЗДА, ТО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ — ЭТО «КАРДИОСТИМУЛЯТОР», КОТОРЫЙ ПОЛНОСТЬЮ УПРАВЛЯЕТ «СЕРДЦЕМ», А ЗНАЧИТ, ПОДВИЖНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА, ЕГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕМ.

IGBT-МОДУЛЬ — ЯДРО СИЛОВОГО ИНВЕРТОРА. МАЛ, ДА УДАЛ



Силовой полупроводниковый модуль (IGBT-модуль) — устройство, которое действует как транзистор и сочетает в себе характеристики биполярного транзистора и полевого МОП-транзистора. Основным преимуществом IGBT перед другими полупроводниковыми приборами является его высокая эффективность проводимости тока. Это означает, что он может проводить большие токи в небольшом пространстве. Кроме того, им можно легко управлять с помощью внешнего напряжения, что делает его идеальным для приложений, где требуется точное управление током. IGBT отличается высокой надежностью, а при необходимости может быть легко заменен. Его преимуществами также являются малые размеры и вес. IGBT-модули широко используются в преобразователях переменного тока в постоянный и в инверторах, их можно найти в различных видах промышленного оборудования и в современных транспортных средствах — в электропоездах, электрических и гибридных автомобилях и пр.

РАЗМЕЩЕНИЕ КТИ-4У1 В ПОДВАГОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПОЕЗДА МЕТРО «МОСКВА-2024»



контактной сети — уже 3000 В. Мощность двигателя тоже имеет большое значение, впрочем, как и параметры самого электропоезда — его масса, конструктивная скорость и др. Например, мощность двигателя в электропоезде «Иволга 4.0» — 380 кВт, а в поезде метро «Москва-2024» — 170 кВт.

КТО ПРОИЗВОДИТЕЛЬ?

При проектировании преобразователя неотъемлемой частью технического задания являются технические параметры локомотивов и вагонов. Их учитывают и при создании новых тяговых инверторов и преобразователей частоты, в том числе для локомотивов и вагонов производства предприятий ТМХ. Поставщиком выступает компания «КСК Системы привода», крупнейший в России производитель преобразовательной техники.

В своем широком ассортиментном портфеле преобразовательной техники и электроаппаратной продукции компания «КСК Системы привода» имеет такие продукты, как контейнер тягового инвертора (например, КТИ-4У1

▼ Испытательный центр преобразователя силового инвертора для поезда «Иволга 4.0»

поставляется на завод «Метровагонмаш» для вагонов метро «Москва-2024») или статический тяговый преобразователь (в частности, ПСТ-1200 поставляется на Тверской вагоностроительный завод для комплектации вагонов электропоездов «Иволга»).

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

В течение последних полутора лет тяговые инверторы прошли модернизацию, связанную с обеспечением безопасности поставок комплектующих и импортозамещением. Были заменены транзисторы, быстродействующие выключатели, линейные контакторы, датчики тока и напряжения, конденсаторы, охладители. Это позволило снизить риски для производства и эксплуатации, обеспечить бесперебойную поставку компонентов на предприятия ТМХ.

Ни для кого не секрет, что любое инженерное решение необходимо проверять в реальных условиях для обеспечения высокого технического уровня и качества выпускаемых продуктов. Специалисты компании «КСК Системы привода» это отлично понимают и развивают свои возможности по разным видам испытаний. Компания располагает современной испытательной базой и реализует масштабную программу оснащения своего испытательного центра в Санкт-Петербурге.

ЧТО НОВОГО?

На сегодняшний день ведущие производители железнодорожного транспорта стремятся улучшить технические характеристики своих изделий, делая акцент на повышении энергоэффективности и надежности. Одним из таких направлений является разработка инновационных решений в сфере электропривода и силовых преобразователей. Компания «КСК Системы привода» активно участвует в этом процессе, реализуя новый проект по созданию современного трехуровневого преобразователя, предназначенного для использования в новых сериях электропоездов. Этот проект представляет собой значительный шаг вперед в сравнении с традиционными схемами преобразования энергии.

Не вдаваясь в технические подробности, можно отметить, что трехуровневый инвертор



▲ Транспортировка КТИ-4У1

имеет целый ряд преимуществ в виде снижения акустических шумов, а также потерь в электродвигателе, реакторном оборудовании и IGBT-модулях (соответственно, повышается КПД электропривода). Кроме того, трехуровневый инвертор позволяет сократить перенапряжения (почти в два раза), снизить старение изоляции всех устройств двигателя и преобразователя, а также уменьшить массу и габариты реакторного оборудования. Так что можно с уверенностью сказать, что трехуровневый инвертор — важный этап процесса повышения надежности оборудования в условиях возрастающих требований к безопасности и комфорту движения общественного транспорта производства ТМХ. ▼

▼ Сборка преобразователя силового инвертора



ЗАЧЕМ НУЖЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ В ЭЛЕКТРОПОЕЗДЕ?



Плавный пуск и торможение

Один из главных плюсов использования преобразователей частоты заключается в возможности плавного регулирования скорости поезда. При старте состав может начать движение без резкого ускорения, что делает поездку комфортной для пассажиров. Аналогично при торможении преобразователь позволяет постепенно снижать скорость, избегая сильных толчков.



Энергоснабжение поезда

Преобразователи обеспечивают электрооборудование внутри поезда электропитанием с необходимым напряжением — для освещения, работы климатической установки, систем аудио- и видеoinформирования пассажиров, привода дверей.



Экономия энергии

Частотные приводы позволяют оптимизировать потребление электроэнергии за счет точного контроля над мощностью двигателей. Это особенно важно для поездов, работающих на электричестве, так как помогает снизить затраты на эксплуатацию и уменьшить нагрузку на сеть.



Увеличение срока службы оборудования

Плавная работа двигателя снижает износ механических частей, таких как подшипники и редукторы. Это продлевает срок службы всего подвижного состава и уменьшает расходы на обслуживание и ремонт.



Повышение безопасности

Современные системы управления на основе частотных преобразователей могут автоматически корректировать работу двигателей в зависимости от условий движения. Например, при движении на подъемах или спусках система может поддерживать постоянную скорость, предотвращая опасные ситуации.



ЗВЕЗДА своего времени

По мере развития метро в России постоянно совершенствовались и обновлялись модификации подвижного состава. Метровагоностроение для столичной подземки прошло большой путь от А до «Москвы-2024». В этом году исполнилось 85 лет с момента постройки первого вагона типа Г.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ

Первенцами Мытищинского машиностроительного завода для Московского метрополитена стали вагоны типа А, изготовленные специально к открытию подземки в 1935 году. Уже через два года для второй очереди метро первоначальную серию усовершенствовали до типа Б — она, в частности, получила улучшенную систему вентиляции.

Третьей по хронологии линией Московского метрополитена стала ныне известная как Замоскворецкая, а при открытии в 1938 году она называлась Горьковским радиусом.

Еще с ее проектированием возникла идея новой модификации поездов. И вот в 1936-м началась разработка вагона типа Г. Здесь стоит отметить, что уже после Великой Отечественной войны «алфавитный пробел»

был заполнен вагонами типа В (военные) — адаптированными трофейными вагонами Берлинского метрополитена. Но вернемся к герою нашего рассказа.

В 1939 году выпуском вагонов типа Г занялись одновременно два предприятия — Мытищинский машиностроительный завод и «Динамо». Первый моторный вагон нового типа совершил пробный рейс летом 1940 года. После поступления еще четырех аналогичных вагонов из них был составлен поезд, который сначала прошел двухмесячные испытания, а уже осенью того же года был введен в опытную эксплуатацию. Всего в 1939 году было выпущено шесть вагонов нового типа.

Главной особенностью новинки стало изменение тормозной системы. Примене-

ние электрического реостатного торможения снижало износ колодок и бандажей и уменьшало количество выделяющейся при механическом торможении пыли, которая неблагоприятно влияла на работу оборудования. Эта особенность обусловила решение не строить прицепные вагоны, а составлять поезд только из моторных. Конструкторы добились и увеличения показателя ускорения/замедления вместе с более плавным пуском, и повышения скорости движения до 75 км/ч (у моторных вагонов А и Б она была ограничена 65 км/ч).

Изменился и кузов. Он стал более округленным, покатым, или, по формулировке конструкторов, «аэродинамическим». В то же время на 8 тонн уменьшилась масса вагона за счет применения легированной стали и использования более совершенных тележек.

Для увеличения пассажироместности изобретатели при сохранении ширины увеличили длину вагона и при этом уменьшили длину кабины машиниста. Впрочем, сидячих мест осталось, как и у предшественников, — 52.



425
вагонов
типа Г
ВЫПУЩЕНО
С 1939
ПО 1955 ГОД

СЕРИЯ ПОСЛЕ ВЫНУЖДЕННОГО ПЕРЕРЫВА

В начале 1941 года было решено построить для Московского метрополитена 50 серийных вагонов типа Г с кузовами цельнометаллической сварной конструкции из стали марки Ст3. Но грянувшая Великая Отечественная война затронула все сферы жизни, в том числе и промышленность. Мытищинский машиностроительный завод вынужден был остановить работу над заказанной партией.

Вскоре после войны в Московском метрополитене активно вводили в эксплуатацию, как уже было сказано, берлинские вагоны. И только в 1947 году мытищинские вагоностроители вернулись к выполнению довоенного заказа.

Серийные вагоны типа Г получили ряд изменений по сравнению с опытными. Например, для пола вместо оцинкованной стали с ксилотитовым покрытием решили применять деревянные огнезащитные доски, с учетом возросших потребностей подобрали более современный электродвигатель. Еще для сравнения: в шести опытных экземплярах была применена продольно-поперечная рассадка, которую сейчас можно увидеть в наземном транспорте, но при серийном производстве от нее решили отказаться в пользу привычной линейной — вдоль стен салона. Также в первых вагонах была предусмотрена специальная отгороженная зона для проезда родителей с детьми, но в дальнейшем от этой идеи тоже отказались. В интерьере начали использовать светильники круглой формы с лампами накаливания — такой дизайн можно было видеть вплоть до конца 1970-х годов в следующих сериях — Д и Е.

Вагоны типа Г использовались на Калужско-Рижской линии метро с 1958 по 1982 год



Великанин / ТАСС



Еще одна примечательная деталь — цвет. Вагон типа Г первым получил знаменитую сине-голубую окраску. Ранее поезда выпускались исключительно в желто-коричневом цвете. Именно вагон типа Г стал своего рода законодателем моды на узнаваемый фирменный цвет советского метрополитена.

Новенькие составы поехали сначала по Арбатско-Покровской, а с 1950 года — по первой введенной части Кольцевой линии. После открытия в 1955 году Ленинградского метрополитена 40 вагонов типа Г отправились в город на Неве. Там они стали курсировать по первой линии от «Площади Восстания» до «Автово». Эта партия стала последней в серии.

НАСЛЕДИЕ

Массовое списание поездов типа Г началось в 1977 году, а полностью их вывели из эксплуатации только спустя шесть лет. Примечательно, что «ветераны» продолжали служить метрополитену для хозяйственных нужд. К примеру, некоторое время они работали вагонами прикрытия в составе с дефектоскопом на базе вагона типа А.

В 1980 году три вагона были отправлены из Москвы в Баку, где использовались как сопровождение путеизмерителя. Один из экземпляров восстановлен к 50-летию Бакинского метрополитена в 2017 году и служит в качестве музейного экспоната.

В России сохранилось пять вагонов — четыре в Москве и один в Санкт-Петербурге. Вагон № 530, который до этого использовался в депо Измайлово как библиотека, был восстановлен в 2015 году, к 80-летию Московского метрополитена, и выставлялся в рамках праздничных мероприятий.

Вагон № 661, построенный на Мытищинском машиностроительном заводе в октябре 1954 года для депо Сокол Горьковско-

Замоскворецкой линии, можно будет увидеть в рамках экспозиции Музея транспорта Москвы в гараже Константина Мельникова, который скоро откроется после реставрации. К сожалению, вагон не сохранил оригинального оборудования, но зато имеет родной кузов и вагонные тележки. В качестве донора для его восстановления послужил вагон № 623, который до сих пор стоит как бытовка в здании депо Выхино.

А вот вагон № 649 получил новую жизнь благодаря «Метровагонмашу». В октябре 2024 года, ко Дню машиностроителя, специалисты завода восстановили экстерьер вагона: воссоздали характерную цветовую окраску и специально изготовили новые окна. В ближайших планах — отреставрировать интерьер. Этот раритетный экземпляр останется в качестве арт-объекта на территории предприятия.

В Северной столице сохранен вагон № 713, который работал с 1955 года. Он был восстановлен в 2020 году усилиями Музея Петербургского метрополитена. Сейчас этот вагон служит экспонатом в депо Автово.

В целом с позиции сегодняшнего дня можно смело утверждать, что вагон типа Г стал заметным шагом вперед для своего времени. На момент разработки он считался одним из самых современных вагонов метро в мире как по технико-эксплуатационным и динамико-скоростным показателям, так и по надежности в эксплуатации, благодаря чему долгие годы исправно работал на благо пассажиров и занял свое почетное место в истории отечественного метровагоностроения. **V**



▲ Музейный вагон метро типа Г № 530

▼ Салон восстановленного вагона типа Г

БЕЗОПАСНАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (БСДУ)

Цифровая система БСДУ предназначена для предотвращения опасных ситуаций при управлении локомотивами в зонах и условиях, характерных для предприятий со сложными производственными процессами.



ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ БСДУ



СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ (СОП)

Осуществляет непрерывный мониторинг окружающей среды и автоматическое обнаружение любых препятствий на пути движения подвижного состава.



СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (СДУ)

Позволяет операторам контролировать движение подвижного состава удаленно без необходимости физического присутствия машиниста в кабине локомотива.



СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ВИДЕОКОНТРОЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВАГОНАМИ ВПЕРЕД (СДВ)

Обеспечивает машинисту визуальный контроль пути за счет установки на хвостовой вагон мобильного блока видеоконтроля и передачи картинки на монитор машинисту.

ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БСДУ



Человек освобождается от работы на потенциально травмоопасных участках.



Полностью контролируется окружающая обстановка при выполнении технологических операций.



Улучшаются условия работы всех сотрудников, принимающих участие в организации внутризаводских перевозок.



100% ПРАВА
ВСЕ КОМПОНЕНТЫ
РАЗРАБОТАНЫ КОМПАНИЯМИ
ГРУППЫ ТМХ



500 МЕТРОВ
РАДИУС ДИСТАНЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ



50 МЕТРОВ
ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ
ЧЕЛОВЕКА



5 ДНЕЙ
ВРЕМЯ ОСНАЩЕНИЯ
ЛОКОМОТИВА КОМПЛЕКСОМ




Москва, ул. 3-я Рыбинская, 18, стр. 22
info@tmhsmart.ru
+7 (495) 899-01-95
tmhsmart.ru



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



ПОЧТА  TMX

Медицинский поезд «Святой Пантелеймон»

