

# Вектор ТМХ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПАРТНЕРОВ



# 12

МАГИСТРАЛЬНЫЙ

ТЕПЛОВОЗ 3ТЭ28

ДЛЯ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

ТМХ на «PRO//  
Движении.  
Экспо»

ТЭМ23:  
испытание  
металлургами

Цифровое  
имитационное  
моделирование



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ



12

**ИННОВАЦИИ**  
Экспозиция ТМХ на международном железнодорожном салоне «PRO//Движение.Экспо»  
> стр. 4

**ПРОДУКЦИЯ**  
Преимущества новейших грузовых магистральных тепловозов ЭТЭ28  
> стр. 12

**ФОТОРЕПОРТАЖ**  
Современные электропоезда ТМХ на Московских центральных диаметрах  
> стр. 16

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ**  
Результаты подконтрольной эксплуатации инновационного маневрового локомотива ТЭМ23 на Череповецком металлургическом комбинате  
> стр. 18

**ТЕХНОЛОГИИ**  
Как цифровое имитационное моделирование помогает ТМХ выстраивать максимально эффективное производство и экономить средства  
> стр. 22



18



16



4



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:**  
30.09.2023

**Отпечатано в типографии**  
ИП Коротков К. М.  
Адрес: 115569, г. Москва, ул. Шипиловская, д. 9  
**Тираж:** 999 экз.

12+

Распространяется бесплатно



Александр Калажов / РИА «Новости»

«ХОРОШИЙ ПРИМЕР ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ»

Генеральный директор Трансмашхолдинга, член Бюро Союза машиностроителей России Кирилл Липа принял участие в совещании, которое президент России Владимир Путин провел в августе в Кремле с руководителями российских предприятий обрабатывающей промышленности.

Российские промышленники поделились тем, как они работают в условиях беспрецедентного западного санкционного давления. «Благодаря всеобщей поддержке, которую мы получаем, и тем усилиям, которые прикладывают наши сотрудники, компания устойчиво развивается», — отметил Кирилл Липа. — Наличие собственной конструкторской базы позволило безболезненно пройти все перипетии, связанные с отказом от поставок. Мы очень быстро переключились на добросовестных поставщиков и обеспечили выполнение всех контрактов и программ по обновлению подвижного состава наших заказчиков».

На предприятиях холдинга повышается производительность труда. «Выпуск продукции на одного работающего — плюс 25% к прошлому году, — привел данные Кирилл Липа. — По итогам года рост заработной платы составит 15% в среднем по холдингу, средняя зарплата превысит 80 тысяч рублей».

ТМХ продолжает активную международную деятельность. В кооперации с Венгрией исполняет контракт

на поставку пассажирских вагонов в Египет. Уже отправлено более 600 вагонов. Венгерская сторона полностью сохранила финансирование, а египетская подтвердила готовность работать с ТМХ.

Развиваются и другие направления. Крупные контракты подписаны с Азербайджаном и Белоруссией. В этом году ТМХ выиграл большой конкурс в Индии на 6,5 млрд евро. «Мы действительно побеждаем в глобальной конкуренции», — подчеркнул Кирилл Липа.

Благодаря поддержке Минпромторга России подписан контракт с Фондом развития промышленности. На выделенные средства прежде всего развивается кластер дизелестроения для разных отраслей промышленности. В кратчайшие сроки ТМХ обеспечил замещение американских дизелей для БелАЗов, ключевых грузовиков для угольной и других добывающих отраслей. Опытный образец сейчас проходит испытания. Также ТМХ производит двигатели для судостроения и атомной промышленности. Больше 300 двигателей в год закупают РЖД. Так что тема

дизелестроения, как считает Кирилл Липа, без всякого сомнения, является стратегической и мультиотраслевой.

В качестве резюме он отметил, что по итогам всех событий извлекаются важные уроки. «Таким уроком, как мне кажется, является тот факт, что истинные золотовалютные резервы России — это ее профессиональные, талантливые и предприимчивые люди и национальная промышленность», — сказал глава ТМХ. — Единственное, о чем могу просить, — это сохранить заданный темп. Сегодня отрасль железнодорожного транспорта абсолютно суверенная. Это не значит, что мы все производим, до каждого болта и гайки, но это значит, что в каждом элементе подвижного состава, который мы выпускаем, есть свои инженерные компетенции. И при необходимости, если такая задача будет поставлена и деньги будут выделены, мы сможем организовать любое производство».

«Здорово. Поздравляю вас. Действительно хороший пример эффективной работы», — дал оценку президент России Владимир Путин.



▼ Опытный образец ГТСН-3150 для тепловоза 3ТЭ30Г

и рассчитан не только для питания тяговых двигателей, но и для энергообеспечения всех систем локомотива, а также запуска дизеля. До конца 2023 года будет выпущено еще два опытных образца ГТСН-3150.

Также «ТМХ-Электротех» сертифицировал новейшие асинхронные тяговые двигатели (ТЭД) ДТА-380 для современных электропоездов «Иволга». По своим конструктивным и технологическим решениям двигатель соответствует передовым зарубежным образцам. В 2023 году планируется выпустить партию в количестве 180 штук.

Параллельно «ТМХ-Электротех» осваивает производство асинхронных ТЭД для вагонов метро. Первый изготовленный двигатель

ДТА-170 для вагонов Метровагонмаша передан в ВЭЛНИИ для проведения испытаний. До конца года будет выпущено еще 27 единиц. Затем «ТМХ-Электротех» намерен освоить выпуск широкого модельного ряда двигателей для различных вагонов метро и электропоездов.



▲ Двигатель ДТА-170 для вагонов метро

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

«ТМХ-Электротех» успешно осваивает новые для себя направления. Работы проводятся в рамках внутрихолдинговой кооперации и являются частью программы обеспечения технологического суверенитета страны.

В рамках договора с Новочеркасским электровозостроительным заводом с этого года компания проводит капитальный ремонт тяговых электродвигателей ДТА-1200А, предназначенных для привода колесных пар скоростного двухсистемного пассажирского электровоза ЭП20. За восемь месяцев 2023 года восстановлен ресурс 34 двигателей.

В августе «ТМХ-Электротех» изготовил два первых опытных образца

тягового синхронного генератора ГТСН-3150 для магистрального грузового тепловоза 3ТЭ30Г. Перспективные тепловозы повышенной мощности семейства ТЭ30 будут выпускаться на Брянском машиностроительном заводе для Восточного полигона. Новый генератор спроектирован конструкторами компании «ТМХ Инжиниринг» и в отличие от своего ближайшего аналога (ГТСН-2800) имеет большую мощность



▲ Двигатель ДТА-380 для современных электропоездов «Иволга»

## ПОДАРОК К 160-ЛЕТИЮ ЗАВОДА

На Коломенском заводе открылся новый производственно-инфраструктурный комплекс — Центр испытания двигателей (ЦИД).

Это самый масштабный проект инвестиционной программы, которая реализуется на предприятии с 2018 года. Общий объем инвестиций ТМХ в строительство Центра превышает 3,4 млрд рублей. ЦИД позволиткратно увеличить выпуск новых двигателей и своевременно проверять работоспособность машин, проходящих на предприятии капитальный ремонт.

Всего построено 12 боксов: восемь стендов для испытания тепловозных

дизелей, три — для испытания энергетических и судовых установок с дизелями нового поколения и один — для испытания газонефтяных дизель-генераторов для электростанций. Все испытательные стенды оснащены современной авто-

матизированной системой управления испытаниями, построенной на базе отечественного программного обеспечения. Рядом с боксами организован участок окраски, где установлены две современные окрасочно-сушильные камеры.



## С ЗАВОДА — В КАРЬЕР

На Краснобродском угольном разрезе компании «Кузбассразрезуголь» проходят испытания самосвала БелАЗ-75304 грузоподъемностью 220 тонн, оснащенного отечественным двигатель-генератором 16-36ДГ мощностью 1700 кВт производства Коломенского завода.

Испытания новой техники продолятся до декабря текущего года. Новый среднеоборотный восьмицилиндровый дизель-генератор, созданный специально для карьерного самосвала, отвечает самым современным требованиям по мощности и удельному расходу топлива, имеет большой ресурс и требует меньших затрат на техническое обслуживание и ремонт по сравнению

с импортными аналогами. Конструкция двигатель-генератора разработана специалистами Инжинирингового центра двигателестроения ТМХ.

Во втором полугодии 2023 года Коломенский завод намерен построить для БелАЗа не менее 20 двигателей 8ЧН26/26 для сборки опытно-промышленной партии карьерных самосвалов, выпуск которых намечен на 2023–2024 годы.



## РЕЗЕРВНАЯ ДГУ ДЛЯ АЭС

Коломенский завод завершил приемочные испытания дизель-генератора 20ЭДГ500 из состава ДГУ6300 для резервного энергоснабжения одного из энергоблоков Курской АЭС-2.

Мощность ДГУ составляет 6300 кВт (6,3 МВт) — это более 8500 л. с. Таким образом, 20ЭДГ500 — самый мощный на сегодняшний день дизельный двигатель, выпущенный на предприятии за

всю его историю. Техно-экономические характеристики, заложенные в конструкцию двигателя, полностью отвечают требованиям заказчика в лице госкорпорации «Росатом». При этом двигатель соответствует

передовым зарубежным аналогам по расходу топлива и масла, ресурсу, преимуществам.

ДГУ6300 на базе перспективного двигателя 20ЭДГ500 откроет поставку мощных ДГУ для АЭС с дизелями нового поколения типа Д500. Коломенский завод производит резервные дизель-генераторные установки для атомных станций с 2003 года, они используются, в частности, на Белоярской АЭС.

## В СТОЛИЧНОМ РИТМЕ

Трансмашхолдинг завершил работу над дизайном экстерьера будущего поезда метро «Москва-2024», который будет поставляться в Московский метрополитен начиная со следующего года.

Новый визуальный проект продолжает развитие узнаваемого образа, воплощенного ТМХ в поездах «Москва-2020» и «Иволга 3.0», является частью общего дизайн-кода в семействе транспорта города Москвы. Образ поезда соответствует принятой в ТМХ дизайн-концепции «ДНК бренда».

Общий пластический язык экстерьера стал более серьезным и выверенным, использует современные приемы, пришедшие в общественный транспорт из автомобильного дизайна. Все линии создают четкий графический образ, при этом используя свет отражений и ритм



перепадов формы. Многократное 3D-макетирование при помощи современных технологий виртуальной реальности позволило дизайнерам добиться ювелирной точности и выверенных пропорций.



## ИНДИЙСКИЙ ВЕКТОР

ТМХ и Rail Vikas Nigam Limited (RVNL) подписали акционерное соглашение о создании совместного предприятия Kinet Railway Solutions Limited (KRSL), которое займется поставкой и последующим сервисным обслуживанием поездов Vande Bharat для нужд железных дорог Индии.

Партнеры получили право произвести 120 шестнадцативагонных электропоездов Vande Bharat в версии дальнего следования со спальными местами по результатам тендера, организованного Индийскими железными дорогами. Производство подвижного состава должно быть осуществлено на территории Индии в городе Латур (штат Махараштра) в течение пяти лет с момента подписания договора. Первые прототипы будут выпущены до конца 2025 года, а затем в течение пяти лет будут производиться серийные поезда. Сервисное обслуживание техники должно осуществляться в течение 35 лет. Следующим этапом реализации проекта стало подписание контракта с Индийскими железными дорогами.

# TMX задает НОВЫЕ ТРЕНДЫ

На международном железнодорожном салоне «PRO//Движение.Экспо», который в этом году впервые прошел в Санкт-Петербурге, Трансмашхолдинг представил самую большую экспозицию.



▲ Генеральный директор TMX Кирилл Липа проводит экскурсию для почетных гостей



## СПРАВКА

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ САЛОН «PRO// ДВИЖЕНИЕ.ЭКСПО» СОСТОЯЛСЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ С 24 ПО 27 АВГУСТА 2023 ГОДА. МЕСТОМ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ СТАЛ ГЛАВНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ МУЗЕЙ РОССИИ, ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ В МИРЕ. ЭКСПОЗИЦИЯ САЛОНА ЗАНЯЛА ПЛОЩАДЬ 7 ТЫСЯЧ КВ. М — В КРЫТОМ ПАВИЛЬОНЕ, НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ И РЕЛЬСОВОМ ПОЛОТНЕ. ВСЕГО БЫЛО ПРЕДСТАВЛЕНО 130 ЭКСПОНЕНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ 15 ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ. НА ВЫСТАВКЕ ДЕМОНИСТРИРОВАЛИСЬ 42 ЕДИНИЦЫ ТЕХНИКИ, ИЗ НИХ БОЛЕЕ 30 НАТУРНЫХ ОБРАЗЦОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА.

На фоне исторических экспонатов Музея железных дорог России и на редкость удачной для Петербурга солнечной погоды выставочные образцы TMX, занявшие значительную часть экспозиции, смотрелись особенно эффектно. В Северную столицу холдинг привез электропоезда ЭГЭ2Тв «Иволга 4.0» и ЭП2ДМ, первый в истории российского транспортного машиностроения маневровый электровоз ЭМКА2, новейший маневровый тепловоз ТЭМ23, поезд метро 81-725.1/726.1/727.1 «Балтиец» в новой livree. Дизайн выставленных образцов разработан национальным центром промышленного дизайна и инноваций «2050.Лаб». Также посетителям выставки был продемонстрирован вагон-платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров модели 13-6726. Вся представленная TMX техника отвечает актуальной повестке: максимум локализации, технологический суверенитет, безопасность, комфорт, экологичность.

Выставочную экспозицию TMX посетила официальная делегация в составе заместителя министра транспорта России Валентина Иванова, вице-губернатора Санкт-Петербурга Кирилла Полякова, генерального директора ОАО «РЖД» Олега Белозерова, заместителя генерального директора — главного инженера РЖД Анатолия Храмовца и заместителя генерального директора — руководителя Дирекции тяги РЖД Дмитрия Пегова. Экскурсию для почетных гостей провел лично генеральный директор TMX Кирилл Липа.



#### НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ «ИВОЛГИ»

Электропоезда «Иволга» курсируют на Московских центральных диаметрах, соединяя города-спутники столицы с ее центром (фоторепортаж о запуске движения по МЦД-3 и МЦД-4 смотрите на стр. 16). Кажется, совсем недавно состоялась презентация «Иволги 3.0», а ТМХ уже успел подготовить обновленную версию, которую и показал в Петербурге.



В четвертом поколении «Иволги» в полном объеме сохранены все преимущества платформы. В то же время появились и дополнительные достоинства с учетом мнений и пожеланий пассажиров. Заметное отличие «Иволги 4.0» от предшественников — наличие третьей двери в промежуточных вагонах, которая позволит ускорить процесс посадки и высадки пассажиров и тем самым сэкономить драгоценное время, ускорить прохождение поезда по маршруту. Участники выставки высоко оценили просторные вагоны и удобные сиденья, панели для зарядки мобильных устройств, большое количество USB-разъемов, специальные места для перевозки велосипедов, площадки для пассажиров с колясками и другие опции.

Комплектующие для «Иволги 4.0» производятся на более чем 600 предприятиях, расположенных по всей России. Например, в ТМХ освоено производство тяговых электродвигателей, сцепки и креш-буферы производятся в Москве («Транспортная техника»), тормозная система — в Первомайске Нижегородской области и Пензе («Транспневматика» и «Технопроект»).

#### С КОМФОРТОМ ПО ВСЕЙ СТРАНЕ

Второй экспонат ТМХ — предназначенный для пригородного пассажирского сообщения модифицированный электропоезд ЭП2ДМ с возможностью посадки и высадки пасса-

жиров на высокие и низкие платформы. К его созданию и производству было привлечено 80 российских предприятий.

В ЭП2ДМ воплощен новый уровень комфорта для пассажиров пригородных маршрутов. В электропоезде установлены улучшенные эргономичные кресла с поддержкой поясничного пояса, USB-разъемы для зарядки гаджетов, светодиодное освещение, новые жидкокристаллические информационные табло. Предусмотрены места для провоза велосипедов и крупногабаритного багажа, в салонах головных вагонов создана безбарьерная среда. Обеспечены и комфортные условия для работы машинистов — в кабине создается собственный микроклимат, использован эргономичный дизайн, а для лучшего обзора увеличено лобовое остекление.

В рамках «PRO//Движения.Экспо» РЖД и ТМХ подписали соглашение о поставке «Российским железным дорогам» 13 электропоездов новой модификации ЭП2ДМ (76 вагонов) до конца текущего года. Они отправятся на Западно-Сибирскую, Куйбышевскую, Северную и Свердловскую железную дорогу.

#### НА ПУТИ К ЭКОЛОГИИ

Еще одна новинка от ТМХ, впервые представленная широкой публике и особенно актуальная в свете современного курса на экологичность, — маневровый гибридный контактно-аккумуляторный электровоз постоянного тока ЭМКА2 с асинхронными тяговыми двигателями и бортовым накопителем энергии. Свыше 90% используемых в его конструкции компонентов имеют российское происхождение. Более подробно об



**АЛЕКСЕЙ КОЛОТОВ,**  
начальник  
Центральной дирекции  
моторвагонного  
подвижного состава —  
филиала ОАО «РЖД»:



КОММЕНТАРИЙ

Всегда приятно получать такие комфортные поезда, как ЭП2ДМ. Надеюсь, мы на этом не остановимся, и новый подвижной состав всегда будет не только соответствовать ожиданиям пассажиров, но даже и превосходить их.



▲ Генеральный директор «ТМХ — Пассажирский транспорт» Александр Лошманов показывает новый электропоезд ЭП2ДМ начальнику Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава — филиала ОАО «РЖД» Алексею Колотову



▲ Маневровый тепловоз ТЭМ23

ЭМКА2 мы рассказывали в № 2/2023 журнала «Вектор ТМХ».

Экологичный электровоз можно использовать там, где дизельные двигатели нежелательны, прежде всего это большие депо и пассажирские вокзалы крупных станций. Гибрид может работать от контактной сети или от бортового накопителя энергии. За счет питания от аккумулятора ЭМКА2 способен провести состав массой до 2000 тонн на расстояние до 14 км, состав из 20 двухэтажных пассажирских вагонов — до 20 км, а без поезда — до 100 км. Первая машина была изготовлена в конце прошлого года, с января она проходит испытания, после завершения которых станет возможен запуск серийного производства.

Не меньше восторженных взглядов ловил на себе новейший четырехосный, двухдизельный маневровый тепловоз модульной конструкции ТЭМ23. Более подробно о его преимуществах мы рассказывали в № 1/2023 журнала «Вектор ТМХ». А о подконтрольной эксплуатации



**КИРИЛЛ ЛИПА,**  
генеральный директор ТМХ:



КОММЕНТАРИЙ

Мы в Трансмашхолдинге рассматриваем железнодорожный салон 2023 года как важный отчет. Отчет перед страной, перед российским обществом. Последние полтора года потребовали от промышленности, в том числе от транспортного машиностроения, полной самоотдачи, решительности, сложной интеллектуальной работы. Пришлось переделать тысячи нормативных документов и огромное количество конструкторской документации, менять логистику, систему денежных расчетов, выстраивать отношения с сотнями новых поставщиков материалов и комплектующих. ТМХ не только смог заместить почти все элементы оборудования, которые приобретались в недружественных странах, но и создать и сертифицировать новые модификации техники. Очень важно, что, будучи вынужденными действовать в новых обстоятельствах, мы не оказались в одиночестве. Активную позицию заняло государство, Правительство России, Министерство промышленности и торговли. Огромную поддержку Трансмашхолдингу оказали партнеры, прежде всего «Российские железные дороги». Сплоченность, взаимовыручка, взаимное доверие позволили нам с честью пройти через период турбулентности и стать еще сильнее.

> Гибридный электровоз ЭМКА2



▲ Поезд метро «Балтиец» в праздничной ливрее

ТЭМ23 на Череповецком металлургическом комбинате читайте в этом выпуске на стр. 12.

#### ПОЕЗД С ИСТОРИЕЙ

Специально для Петербургского метрополитена ТМХ представил праздничную ливрею уже известного пассажирам поезда метро «Балтиец» — его дизайн разработан в честь 320-летия Северной столицы. Доля материалов, узлов и деталей отечественного происхождения в конструкции поезда достигает 95%.

Напомним, что первый состав «Балтийца» начал курсировать в питерской подземке в 2022 году (более подробно об этом можно прочитать в № 4/2022 журнала «Вектор ТМХ»). На сегодняшний день ТМХ передал Санкт-Петербургу 14 восьмивагонных составов, два проходят пусконаладочные работы и испытания в электродепо «Автово» и еще два будет передано до конца года. А в целом по контракту, подписанному между Петербургским метрополитеном и Трансмашхолдингом, в период с 2022 по 2031 год в Северную столицу будет поставлено 950 современных вагонов метро по лизинговой сделке с ВЭБ.РФ с привлечением средств Фонда национального благосостояния.

#### СВОЙ ПУТЬ

Помимо выставочной программы, в рамках «PRO//Движения.Экспо» традиционно



**КИРИЛЛ ПОЛЯКОВ,**  
вице-губернатор Санкт-Петербурга:



КОММЕНТАРИЙ

Технически и технологически «Балтиец» зарекомендовал себя хорошо. Поезда, которые сейчас поступают в Петербургский метрополитен, эксплуатируются без замечаний. Новый облик вагонов подходит для Санкт-Петербурга как нельзя лучше, поскольку он отражает дух города. В оформлении используются образы кораблей, что ассоциируется с самим названием «Балтиец». Монохромная графика старинной гравюры передает очертания города на берегах Балтики.

состоялся целый ряд важных дискуссий, в которых приняли участие и эксперты ТМХ.

Текущая ситуация в отрасли и долгосрочные планы обсуждались на пленарной дискуссии «Перспективы развития транспорта и железнодорожного машиностроения», в которой выступил Кирилл Липа. Он обратил внимание присутствующих на то, что нынешние непростые условия не стали препятствием для развития российского транспортного

машиностроения. Важную роль в этом играет наличие собственного пути, понимание стратегических целей и задач. Так, после введения санкций отрасль продолжила вести новые разработки.

Например, ТМХ успешно и в срок реализовал проект поезда метро «Балтиец». В планах холдинга до 2030 года — развитие гибридных технологий, создание газовых и газодизельных двигателей, а также поездов на водородных топливных элементах (это совместный пилотный проект ТМХ, «Росатома», РЖД и правительства Сахалинской области). Столь амбициозные цели можно ставить и достигать в том числе благодаря сконцентрированным в холдинге сильным инженерным и кадровым ресурсам, а также за счет поддержки со стороны государства, заказчиков и конечных пользователей. «Все, что нам нужно, — понимание. Сейчас мы находимся в невероятно комфортной ситуации — нас понимают заказчики, нас понимают и поддерживают в правительстве», — отметил Кирилл Липа.

Одно из наглядных подтверждений постоянного развития — появление новых партнеров. На полях «PRO//Движения.Экспо» компания «ТМХ Промышленные решения», входящая в состав ТМХ, заключила соглашения с «Атомспецтрансом» и «Уральской сталью». В обоих случаях речь идет о сотрудничестве в области обновления локомотивного парка, развития железнодорожной инфраструктуры, внедрения цифровых систем управления процессами перевозок с применением технологий машинного зрения и искусственного интеллекта, совершенствования систем безопасности, а также внедрения микропроцессорных систем управления и диспетчеризации движения.

▲ Глава ТМХ Кирилл Липа презентует руководству РЖД идентификационный блок «Сделано в России»

▼ Вагон-платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров модели 13-6726



### «СДЕЛАНО В РОССИИ»

На панельной сессии «Железнодорожная отрасль в эпоху перемен. Условия достижения технологического суверенитета» заместитель генерального директора по техническому развитию ТМХ Михаил Рожков рассказал, что за 20 лет холдинг инвестировал в развитие около 90 млрд рублей, из них в прошлом году — 14 млрд рублей. «Наши заказчики видят необходимость увеличения поставок, при этом мощности ТМХ близки к максимальным. Сейчас мы развиваем даже те направления, о которых прежде не думали. Несмотря на санкции, движемся на международные рынки и готовы к конкуренции с любым из зарубежных производителей. Передовые разработки холдинга являются высококонкурентными и способны занять свои ниши в мире. В целом российской отрасли транспортного машиностроения важно усилить развитие и долгосрочную контрактацию, повышать прозрачность ценообразования», — отметил он.

Эта тема получила продолжение на другой панельной сессии — «Импортонезависимые локомотивы. Задачи и возможности». Михаил Рожков рассказал о достижениях ТМХ в сфере локомотивостроения. «Мы всегда старались быть в числе мировых лидеров производства железнодорожного подвижного состава и оснащали свои локомотивы лучшими комплектующими, что были на рынке. В некоторых случаях это были иностранные компоненты. Но политика холдинга заключалась в том, чтобы у нас были альтернативные поставщики, в том числе российские. Соответственно, уход иностранных партнеров не сказался серьезно на нашей работе — мы просто временно скорректировали объемы производства. Около 2000 позиций заместили в достаточно короткий срок. Сейчас у нас

нет позиций, по которым не было бы российских аналогов», — подчеркнул Михаил Рожков. Отечественные поставщики сейчас активно наращивают мощности и расширяют продуктовую линейку.

Стоит отметить, что тема импортонезависимости и технологического суверенитета была одной из сквозных на протяжении всех дней работы салона «PRO//Движение.Экспо». Кирилл Липа презентовал идентификационные блоки «Сделано в России», которые теперь устанавливаются на всю продукцию холдинга.

### УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Генеральный директор компании «ТМХ Интеллектуальные системы» Андрей Романчиков принял участие в дискуссии «Будущее беспилотников. Когда и какие уровни автоматизации будут внедряться на железнодорожном подвижном составе?». «Внутри холдинга и в партнерстве с ТМХ создан ряд центров компетенций. На пути к беспилотному движению мы видим очень много интересных проектов и технологий», — сказал он.

Андрей Романчиков перечислил наиболее известные проекты ТМХ в области автоматизации. Первый — это виртуальная сцепка, применяемая для организации грузового движения. К концу года ей будут оснащены 80% локомотивов Восточного полигона, что обеспечит прирост провозной способности до 15%.

Второй проект — система бортовой предиктивной диагностики, которая прогнозирует выход из строя критических узлов. Она позволяет более чем на 10% снизить количество отказов техники. Система дистанционного управления предотвращает столкновения и гарантирует безопасность в зоне движения подвижного состава, определяя различные объекты и расстояние до препятствий. В свою очередь, система дистанционного видеонаблюдения обеспечивает обзор при движении поезда вагонами вперед. Она не только повышает безопасность в целом, но и позволяет отказаться от нахождения составителя на подножке последнего вагона.

### ОТКРЫТЫ ДЛЯ ВСЕХ

Остается добавить, что представленные ТМХ на «PRO//Движение.Экспо» образцы новой техники внимательно изучили не только профессионалы отрасли, но и жители и гости Санкт-Петербурга, которые смогли посетить салон после завершения официальной программы. Наибольшее впечатление произвел современный и стильный дизайн, выполненный в концепции «ДНК бренда». Ну и, конечно, всем захотелось поскорее оказаться в числе реальных пассажиров новых электропоездов и вагонов метро ТМХ. ▼

▼ После завершения официальной программы экспозицию смогли посетить жители и гости Санкт-Петербурга



**АЛЕКСАНДР ДОЛГИЙ,**  
генеральный директор НИИАС:

Технология виртуальной сцепки, разработанная ТМХ, активно применяется на Восточном полигоне. Мы испытывали, обкатывали ее с 2019 года. В 2022 году технология стала переживать всплеск развития. Мы увеличили количество поездов, запущенных по виртуальной сцепке, в 4 раза — с 3 тысяч до 12 тысяч пар. Виртуальная сцепка убирает психологический фактор машиниста, поезда в режиме автоведения сближаются гораздо ближе в интервале попутного следования. Уже сейчас межпоездной интервал может сокращаться до 6–8 минут. Конечно, это оптимизирует график, мы можем высвободить провозную и пропускную способность. По итогам 2023 года ожидается, что за счет данной технологии будет дополнительно провезено порядка 2 млн тонн грузов, а в 2024-м — 4 млн тонн, или около 24 тысяч пар поездов.

На регулярной основе в одном «пакете» пока следуют два грузовых состава, но это число будет увеличиваться. Уже в августе на ДВЖД было два пробных запуска трех поездов общей массой 18 и 20 тысяч тонн. Это абсолютный рекорд по провозу такого объема грузов в связанных виртуально поездах. Вскоре планируется организовать движение пяти поездов на участке от Хабаровска до Уссурийска. Масса такого соединенного виртуально поезда будет около 30 тысяч тонн.

КОММЕНТАРИЙ



# БОГАТЫРИ ДЛЯ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

**В настоящее время на полигоне Всероссийского научно-исследовательского и конструкторско-технологического института подвижного состава завершается этап приемочных и сертификационных испытаний новейших грузовых магистральных тепловозов 3ТЭ28, которые созданы на отечественной научно-технологической базе специалистами «ТМХ Инжиниринга» и воплощены на Брянском машиностроительном заводе.**

**Т**епловоз 3ТЭ28 — это новый продукт Трансмашхолдинга. Он появился в рамках программы по обеспечению технологического суверенитета России. В 2022 году из-за прекращения поставок американских двигателей возникла угроза прекращения производства грузовых тепловозов 3ТЭ25К2М. Поскольку задача по развитию грузовых перевозок на Восточном полигоне никуда не исчезла и остается приоритетной как для ОАО «РЖД», так и для ТМХ, на БМЗ в очень короткие сроки совместно со специалистами «ТМХ Инжиниринга» спроектировали и осуществили сборку нового магистрального тепловоза серии 3ТЭ28 с отечественным двигателем, который станет полноценной заменой 3ТЭ25К2М.

## МОЩНЫЙ ОТВЕТ

Сборка первого тепловоза 3ТЭ28 началась в марте 2022 года. Уже в августе готовый локомотив был представлен генеральному директору ОАО «РЖД» Олегу Белозерову. Презентация состоялась в рамках заседания совета по взаимодействию РЖД с предприятиями транспортного машиностроения, которое проходило на Коломенском заводе.

18-осный тепловоз 3ТЭ28 оснащен мощным дизель-генератором 18-9ДГМ, который создан специалистами Инжинирингового центра двигателестроения ТМХ и произведен на Коломенском заводе. Дизайн тепловоза выполнен в соответствии с концепцией «ДНК бренда» ТМХ.

Создание 3ТЭ28 позволяет выполнить стоящую перед РЖД задачу по обеспечению стабильной системы грузоперевозок на Восточном полигоне. Новый локомотив может эффективно работать даже в суровых климатических условиях на участках со сложным профилем пути.

Трехсекционный тепловоз 3ТЭ28 способен перемещать составы массой до 7100 тонн при уклоне 12% и очень пригодится на БАМе. Одним из его главных преимуществ являются высокие тяговые свойства, благодаря которым реализована возможность перевозить тяжелые грузы на значительные расстояния. Мощность локомотива по дизельным двигателям составляет 11 628 л. с. При уклоне пути не более 4% технические характеристики 3ТЭ28 позволяют ему водить поезда массой до 18 300 тонн. Такой тепловоз может успешно использоваться не только на магистральном железнодорожном транспорте, но и на крупных горнодобывающих производствах, где технология работы требует перевозки больших масс руды, пустой породы или угля.

Тепловоз оснащен современной системой управления, что обеспечивает высокую производительность и надежность при работе в тяжелых условиях. Оптимизированные алгоритмы системы управления в совокупности с системой управления дизельным двигателем

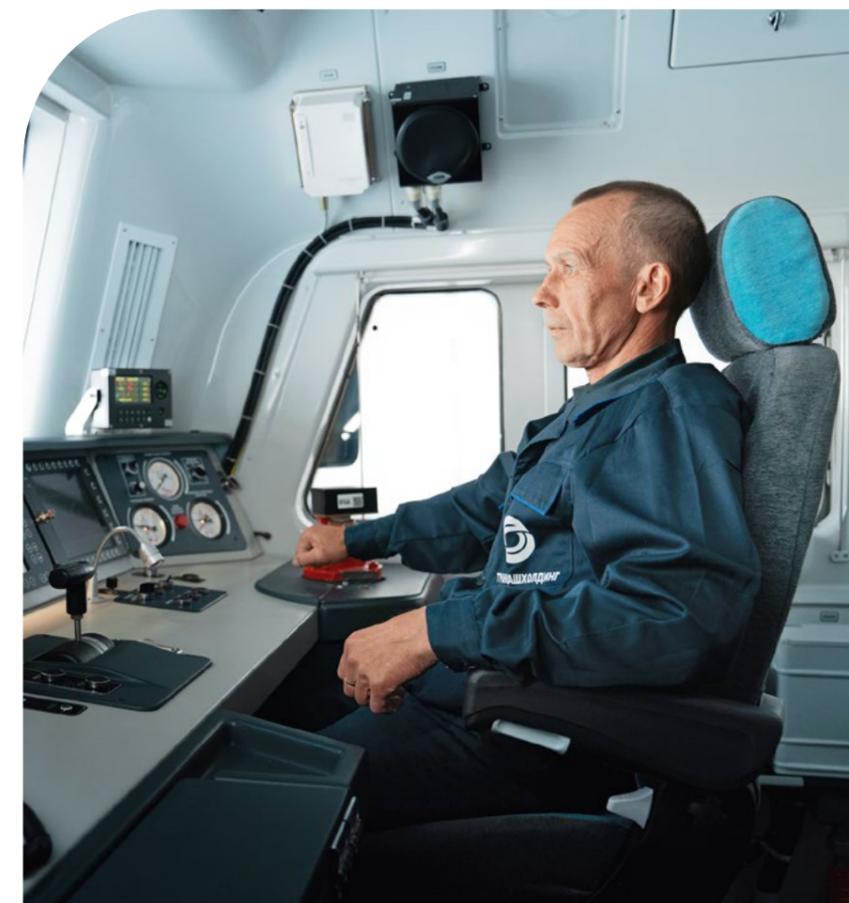


**ВИКТОР ТИТОМИР,**  
главный конструктор  
ОП «ТМХ Инжиниринг»  
в Брянске — главный  
конструктор проекта  
3ТЭ28:

КОММЕНТАРИЙ

Конструктивно тепловоз 3ТЭ28 максимально унифицирован с серией ТЭ25К2М. Все участники проекта чувствовали большую ответственность ввиду важности его реализации для развития грузового движения на Восточном полигоне, особенно сейчас, когда грузооборот в этом направлении растет. Факт того, что локомотив спроектирован с опорой на отечественные комплектующие, привнес часть дополнительной работы и необходимости разработки новых изделий или адаптации уже существующей продукции.

▼ Большое внимание разработчики уделили комфорту и безопасности работы машиниста





**ДМИТРИЙ ХАРЛАМОВ,**  
начальник отдела  
технологии сборки БМЗ,  
руководитель проекта  
«Освоение производства  
опытного образца  
тепловоза 3ТЭ28»:



КОММЕНТАРИЙ

Мы успешно завершили работы по формированию технологии и подготовке производства нового магистрального локомотива 3ТЭ28. Сейчас Брянский машиностроительный завод готов приступить к серийному изготовлению тепловозов на существующих эталонных линиях.

позволяют снизить расход топлива и повысить экономичность работы по сравнению с локомотивами старых серий.

При создании тепловоза большое внимание было уделено комфорту и безопасности работы локомотивных бригад. Улучшенная эргономика рабочего места, усиленный каркас кабины, отвечающий последним требованиям безопасности, удобное расположение приборов управления и диагностики, продуманная конструкция кресла, эффективная система обеспечения микроклимата с опцией обеззараживания воздуха и современный интерьер делают 3ТЭ28 одним из лидеров в своем классе.

За счет использования в конструкции тепловоза модернизированной дизель-генераторной установки с комплексной системой диагностики и управления, а также необслуживаемых и малообслуживаемых узлов и агрегатов удалось достичь больших межремонтных интервалов (для сравнения: срок ТР-1 у 3ТЭ28 наступает при пробеге в 100 тыс. км в отличие от 50 тыс. км для тепловозов серии ТЭ10, распространенных во второй половине XX века; СР — после 1,2 млн км в отличие от 800 тыс. км; КР — после 2,4 млн км в отличие от 1,6 млн км). Применение тягового агрегата с инверторным запуском позволило отказаться от стартер-генератора с механическим приводом.

Тепловозы могут производиться в двух- и трехсекционном исполнении, в зависимости от потребностей конкретного эксплуатанта. Локомотив может работать по системе многих единиц. Оснащенность современными системами безопасности и контроля делает 3ТЭ28 надежным выбором для перевозки грузов.

#### УСПЕШНЫЙ ОПЫТ

В октябре 2022 года тепловоз 3ТЭ28-0001 был передан в депо Курск-Сортировочный для прохождения опытного пробега. Испытания

## ПРЕИМУЩЕСТВА 3ТЭ28



Высокие тяговые свойства

- до **7100 т**  
масса поезда при уклоне не более 12‰
- до **18 300 т**  
при уклоне не более 4‰



Современные технические решения  
и отечественные комплектующие



Высокая производительность  
и надежность основных систем



Низкие затраты в течение жизненного цикла  
До **25%**  
снижение затрат на ТО и ремонт\*



Увеличенные межсервисные интервалы  
До **50%**  
больше пробег до СР и КР\*



Унификация с серийными тепловозами

\* По сравнению с локомотивами более ранних серий.

проходили в течение почти полутора месяцев. Суммарная протяженность пробега составила 10 800 км. Средняя масса поезда во время испытаний составила 5073 тонны, максимальная — 7256 тонн.

Результаты опытного пробега подтвердили соответствие локомотива требованиям технического задания. В период проведения испытаний не было выявлено отказов и неисправностей, которые могли бы вызвать



нарушения в поездной работе. О локомотиве положительно отзываются машинисты. Они высоко оценили не только технические характеристики 3ТЭ28, но и его эргономику, условия работы в кабине и надежность программного обеспечения.

В январе 2023 года начат комплекс приемочных и сертификационных испытаний первого локомотива 3ТЭ28, а в июле к нему

3ТЭ28 оснащен мощным дизель-генератором 18-9ДГМ производства Коломенского завода

присоединился и второй. Работы включают оценку показателей безопасности движения, а также электро- и экологической безопасности. Тепловозы проверяют на соответствие противопожарным требованиям, оценивают условия работы локомотивных бригад с учетом действующих санитарно-гигиенических и эргономических норм. Проводятся также тягово-теплотехнические и тягово-энергетические испытания и испытания работы тепловозов по системе многих единиц.

Локомотивы испытывают как на самом полигоне, так и на станции реостатных испытаний, которая позволяет смоделировать различные режимы загрузки силовой установки. Успешное прохождение приемочных и сертификационных испытаний позволит получить сертификат на серийный выпуск локомотивов новой серии.

В целом тепловоз 3ТЭ28 представляет собой современное и надежное решение для перевозки грузов на всем пространстве, где доминирует колея шириной 1520 мм. Он обладает высокой производительностью, экономичностью и безопасностью, что делает его привлекательным для использования в компаниях различного профиля. ✓

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	3ТЭ28 (три секции)	2ТЭ28 (две секции)
Номинальная мощность по дизелю, не менее	8550 кВт (II 628 л. с.)	5700 кВт (7752 л. с.)
Конструкционная скорость	100 км/ч	
Номинальная служебная масса (с запасом топлива и песка, равным 2/3 от полной загрузки)	441 т	294 т
Осевая формула	3 x {3o – 3o}	2 x {3o – 3o}
Минимальный радиус кривой, проходимой одиночным тепловозом при скорости до 10 км/ч	125 м	
Запасы		
– топлива	21 000 кг	14 000 кг
– песка	4500 кг	3000 кг
Длина по осям автосцепок	60 000 мм	40 000 мм
Срок службы	45 лет	



# В добрый путь!

К началу делового сезона в столичном регионе состоялся запуск двух новых Московских центральных диаметров — МЦД-3 и МЦД-4. По ним уже курсируют современные электропоезда ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» и ЭП2ДМ производства Трансмашхолдинга. В торжественной церемонии запуска движения по третьей линии МЦД, которая состоялась 17 августа, приняли участие президент России Владимир Путин, мэр Москвы Сергей Собянин, губернатор Московской области Андрей Воробьев и генеральный директор — председатель правления РЖД Олег Белозеров.



**1** Первым поездом, который отправился в путь из Зеленограда в Раменское по команде президента, стала «Иволга 3.0».



**4** Плавный ход, низкий уровень шума, комфортный микроклимат — только малая часть преимуществ, которые ценят пассажиры.



**СЕРГЕЙ СОБЯНИН,**  
мэр Москвы:



КОММЕНТАРИЙ

Поезда серии «Иволга» — один из лучших примеров успешного импортозамещения. В сборке используются преимущественно отечественные детали и оборудование. Поэтому, отдавая предпочтение «Иволге», мы не только заботимся о комфорте пассажиров, но и обеспечиваем российских машиностроителей стабильным заказом на десятилетия вперед.



**2** Глава государства и мэр Москвы осмотрели один из вагонов новой «Иволги».

**3** Салоны «Иволги» оборудованы всем необходимым, включая места для велосипедов и хранения багажа, биотуалеты, зарядки для гаджетов и даже для электросамокатов.



**5** Следом за третьей 9 сентября была открыта четвертая, самая длинная линия МЦД из Апрелевки в Балашиху. Она проходит через центр Москвы и охватывает все вокзалы города. Первым по маршруту проехал электропоезд ЭП2ДМ в новом дизайне.



**6** Ожидается, что в конце 2023 — начале 2024 года на маршрут выйдет «Иволга 4.0», которая создана специально для МЦД-4. По словам Сергея Собянина, полностью обновить подвижной состав на этом диаметре планируется в ближайшие полтора года.

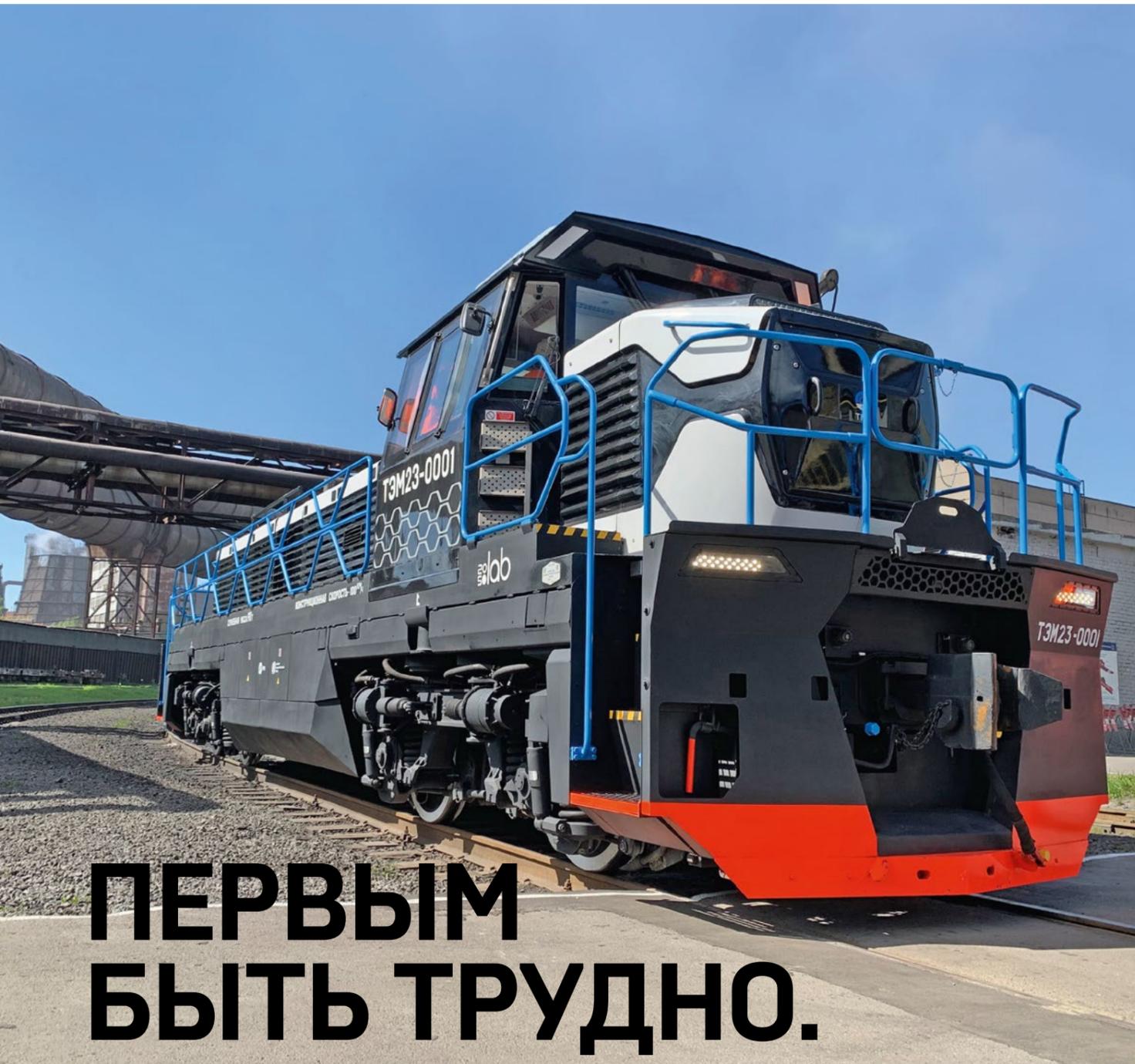
## МЦД-3 В ЦИФРАХ



## МЦД-4 В ЦИФРАХ



Евгений Битов / РИА «Новости», Кристина Кормилицина / РИА «Новости», Вячеслав Прокофьев / ТАСС, Кристина Кормилицина / РООЛ / ТАСС, Софья Сандурская / ТАСС, Александр Щербак / ТАСС



# ПЕРВЫМ БЫТЬ ТРУДНО. НО ПОЧЕТНО

На Череповецком металлургическом комбинате завершилась подконтрольная эксплуатация инновационного маневрового локомотива ТЭМ23-0001 разработки Трансмашхолдинга. Тепловоз подтвердил все заложенные в его конструкцию технические характеристики и показал эффективность при его эксплуатации.

## ИННОВАЦИИ В «ДНК БРЕНДЕ»

ТЭМ23 без преувеличения можно назвать тепловозом нового поколения. В его конструкции, разработанной на собственной платформе маневровых локомотивов Трансмашхолдинга, реализованы многие современные технические и технологические решения. Тепловоз ТЭМ23 предназначен для маневровой и маневрово-вывозной работы на путях промышленных предприятий, а также на железных дорогах общего и необщего пользования. Среди ключевых особенностей новой модели — улучшенные тяговые свойства, которые достигаются благодаря асинхронному тяговому приводу и силовой установке, скомпонованной из двух дизельных двигателей (конструктивно заложена вариативность выбора двигателей). Локомотив способен проходить кривые с минимальным радиусом 40 метров.

Модульная конструкция позволяет значительно упростить техническое обслуживание.

— Локомотив представляет собой своеобразный конструктор, поскольку для проведения обслуживания и ремонта нет необходимости останавливать работу тепловоза на долгий срок, а можно достаточно оперативно заменить отдельные блоки, — рассказывает директор по продажам услуг тяги «ЛокоТех-Промсервиса» Сергей Иванов. — Это позволяет значительно сократить время простоя тепловоза и в разы повысить эффективность его использования. При выходе из строя одного агрегата производится его замена — и локомотив быстро возвращается в работу.

Еще одной особенностью локомотива стал его необычный внешний вид. ТЭМ23 — первый тепловоз, дизайн которого выполнен в соответствии с принятой в Трансмашхолдинге концепцией «ДНК бренда», разработанной национальным центром промышленного дизайна и инноваций «2050.ЛАБ».

Впервые ТЭМ23 был представлен профессиональному сообществу в 2021 году. А в конце 2022 года Брянский машиностроительный завод (БМЗ) получил сертификат на его серийный выпуск. К настоящему моменту на БМЗ изготовлено два локомотива. В конце мая тепловоз под номером 0001 отправился на Череповецкий металлургический комбинат (ЧерМК), входящий в группу «Северсталь», для прохождения подконтрольно-демонстрационной эксплуатации. Второй локомотив находится в распоряжении ОАО «РЖД» и тоже испытывается в условиях реальной эксплуатации.

## ИСПЫТАНИЕ МЕТАЛЛУРГАМИ

ЧерМК был выбран не случайно. Комбинат — давний партнер Трансмашхолдинга и широко применяет технику производства Брянского машиностроительного завода. Металлурги

ТЭМ23 отличается современным пультом управления с максимально удобным расположением всех приборов >



**АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ,**  
машинист-инструктор  
локомотивных бригад  
железнодорожного  
цеха ЧерМК:



**КОММЕНТАРИЙ** Естественно, мы сравнивали ТЭМ23 с ТЭМ18ДМ, который является для нас основным маневровым тепловозом и отлично себя зарекомендовал. Скажу честно, изначально мы не верили, что четыре оси будут везти столько же, сколько шесть. Оно и понятно: сцепной вес, сцепная тяга совсем другая, потому что нет дополнительных колесных пар. Но на практике оказалось, что ТЭМ23 если и не превосходит по тяговитости ТЭМ18ДМ, то тащит точно на таком же уровне. Даже были такие случаи, когда мы на подъеме специально останавливали состав, чтобы проверить, сможет ли ТЭМ23 с места в гору большой вес взять. И он действительно брал! То есть исполнение асинхронного тягового привода на этой машине просто отличное. Локомотив тащит вес, как муравей, — в разы больше, чем его конкуренты.

эксплуатируют 17 маневровых локомотивов серии ТЭМ18ДМ, 10 из них были приобретены в 2022 году. Инициатива первыми испытать в деле инновационный маневровый тепловоз исходила от руководства «Северстали».

— У нас с Череповецким комбинатом давняя история партнерства, это наш один из самых крупных заказчиков, — рассказывает Сергей Иванов. — Когда мы в 2021 году впервые представили ТЭМ23, к нам сразу обратились представители «Северстали» и предложили быть в числе первых, кто будет эксплуатировать новую машину. Для нас возможность испытать тепловоз в условиях ЧерМК оказалась одним





▲ Генеральный директор «Северстали» Евгений Виноградов (в центре) в день передачи ТЭМ23 в опытную эксплуатацию ЧерМК

из лучших вариантов. Дело в том, что металлурги эксплуатируют маневровые локомотивы в самых разных условиях. Сейчас они в основном используют шестиосные ТЭМ18ДМ, которые полностью соответствуют их требованиям и задачам. Но в то же время на комбинате есть участки с кривыми малого радиуса, где не пройти шестиосному локомотиву, поэтому ЧерМК ищет возможности по расширению своего парка четырехосных локомотивов, таких как ТЭМ23.

Совместно с представителями «Северстали» специалисты Трансмашхолдинга разработали и утвердили программу подконтрольной эксплуатации ТЭМ23. Она предусматривала проверку функционирования основных узлов и агрегатов локомотива в разных режимах, также предстояло оценить удобство управления и процесс обслуживания, условия труда машинистов. Кроме того, участникам проекта требовалось собрать и проанализировать статистические данные по эффективности и экономичности работы тепловоза в различных условиях, расходу топлива, тяговым характеристикам, регламентным межсервисным интервалам и многим другим параметрам.

#### ВСТРЕЧАЮТ ПО ОДЕЖКЕ

Эта поговорка как нельзя лучше характеризует первые впечатления от тепловоза ТЭМ23 на промплощадке ЧерМК. Его нестандартный, футуристический внешний вид никого не оставил равнодушным.

— Первые впечатления можно охарактеризовать как фееричные, — вспоминает машинист-инструктор локомотивных бригад железнодорожного цеха ЧерМК Алексей Михайлов. — Локомотива с таким инновационным внешним видом мы еще не видели — он по-хорошему поверг в шок не только железнодорожников, но и весь большой комбинат, который многое повидал.

Никто не остался равнодушным — на него оборачивались все, кто проходил или проезжал мимо, машины останавливались, люди выходили, чтобы посмотреть, сфотографироваться на его фоне. В общем, тепловоз произвел настоящий фурор.

На первом этапе ТЭМ23 эксплуатировали только в дневное время — обкатывали, привыкали, знакомились с его особенностями. Однако постепенно расширялся и перечень задач, и производственные участки его использования. В итоге тепловоз выполнял маневровые работы внутри комбината, вывозные работы, доставляя составы с готовой продукцией, эксплуатировался в разных условиях на шести внутренних железнодорожных станциях ЧерМК. Со всеми задачами тепловоз справился. И даже смог удивить опытных железнодорожников.

Из глобальных преимуществ ТЭМ23, помимо отличных тяговых свойств, железнодорожники отмечают его экономичность, меньший расход топлива и смазочных материалов, в том числе благодаря силовой установке из двух двигателей. И, конечно, крайне важна модульная конструкция, которая позволяет устранять поломки и неисправности, не выводя локомотив из эксплуатации.

#### СПРАВИЛСЯ НА ОТЛИЧНО

За время подконтрольной эксплуатации ТЭМ23 управляли несколько машинистов железнодорожного цеха ЧерМК. У всех от нового тепловоза остались положительные впечатления. В частности, хвалили работу асинхронных тяговых электродвигателей, которые отлично распределяют нагрузку, мягкую пневматическую подвеску, а также особенности тормозной системы.

— Все машинисты отметили как преимущество то, что не нужно регулировать тормоза, — комментирует Алексей Михайлов. — Им это, что называется, «зашло». На других локомотивах необходимо каждый день крутить большие гайки, а на ТЭМ23 этого делать не надо. Правда, нет возможности в ходе эксплуатации поменять тормозную колодку — это нужно делать только из канавы. Соответственно, необходимо планировать работу так, чтобы была возможность заехать в депо для замены колодок.

Среди немаловажных достоинств также называют комфортные условия для работы машиниста: удобное расположение приборов управления и дисплея, отличная звукоизоляция на всех режимах, обогрев стекол, нешумная система кондиционирования воздуха.

#### ДОСТОЙНАЯ ЗАМЕНА

На время подконтрольной эксплуатации со стороны Трансмашхолдинга была сформирована рабочая группа, в которую вошли специалисты компаний «ТМХ Инжиниринг» и «ТМХ ПРО», а также БМЗ. Представители рабочей группы постоянно находились на комбинате, обучали машинистов и слесарей, а также оперативно решали возникающие вопросы. Все участники группы были подключены к специальному чату. Это позволило не только

обеспечить устойчивую обратную связь, но и незамедлительно реагировать на любые вопросы в режиме 24/7.

— Наличие группы и постоянный контакт позволили нам оперативно решать любые возникающие проблемы, связанные с конструктивными особенностями и эксплуатацией ТЭМ23, — поясняет Сергей Иванов. — Любой вопрос машинисты и другой персонал могли тут же адресовать нашему сотруднику на месте. При необходимости к решению вопроса подключался широкий круг компетентных специалистов. В то же время представители рабочей группы непосредственно могли получить отзывы, пожелания по улучшениям. Все аргументированные предложения незамедлительно перенаправлялись на БМЗ и в «ТМХ Инжиниринг». Главное пожелание, которое высказывали машинисты, — это улучшение обзора. Эта информация стала предметом изучения инженеров Трансмашхолдинга, и уже в третьем экземпляре тепловоза это будет реализовано.

Что касается официальных результатов подконтрольной эксплуатации, то полный отчет будет готов после изучения и анализа всех статистических данных. Пока же предварительно специалисты говорят, что из ТЭМ23 получился достойный локомотив, способный выполнять все поставленные перед ним задачи.

— Конечно, корректнее было бы сопоставлять ТЭМ23 с четырехосными тепловозами, — говорит Сергей Иванов. — Но даже по сравнению с шестиосным локомотивом он имеет ряд



▲ ТЭМ23 способен проходить кривые с минимальным радиусом 40 метров

преимуществ. Смело можно сказать, что с точки зрения расхода топлива ТЭМ23 гораздо эффективнее при аналогичных тяговых характеристиках. Плюс у ТЭМ23 больше межсервисные интервалы, а значит, будущие заказчики смогут сэкономить на его обслуживании и сократить расходы на его эксплуатацию на жизненном цикле.

Не исключено, что совсем скоро ТЭМ23 получит постоянную прописку в депо Череповецкого меткомбината. А тепловоз под номером 0001 ждут новые испытания. ▼

#### СЛОВО МАШИНИСТАМ



##### СЕРГЕЙ КОЛЕТТ:

На ТЭМ23 я работал в основном на станциях Центральной и Стальной. Новый тепловоз оказался очень тяговитым. Со станции Копровой вошел состав из 24 вагонов со слябами общим весом 2000 тонн.



##### НИКИТА ЛЕПЕШОВ:

В тепловозе многие узлы, детали, приборы — отечественного производства. Например, компьютер «Горизонт» с очень информативным, полностью русифицированным монитором. Им очень удобно пользоваться. Также порадовала комфортная кабина управления. Отличные кресла — к концу смены спина не устает. Хорошая шумоизоляция.



##### АЛЕКСЕЙ СОРОКИН:

Из самых больших весов, которые довелось перевозить на ТЭМ23, могу назвать надвиг вагонов с первого пути станции Прокат II на сортировочную горку станции Череповец II — это порядка 4000 тонн, и вытяжку разного груза в обратном направлении весом около 2600 тонн. Со всеми задачами тепловоз справился уверенно. Положительной конструктивной особенностью могу назвать наличие двух дизельных двигателей. При ручном управлении у машиниста есть выбор включения одного или двух дизелей одновременно, а при автоматическом система сама определяет, когда при увеличении нагрузки необходимо подключать второй двигатель.



# Виртуальный карт-бланш

**Новая технология цифрового имитационного моделирования (ЦИМ) помогает ТМХ просчитывать оптимальные параметры различных производственных процессов. На предприятиях Трансмашхолдинга уже реализовано несколько масштабных проектов, позволивших не только выстроить максимально эффективное производство, но и сэкономить десятки миллионов рублей.**

## ПРАВО НА ОШИБКУ

Упрощенно цифровая имитационная модель — это компьютерная программа, которая полностью воссоздает виртуальную копию того или иного процесса, производственного участка или оборудования. С помощью математических алгоритмов она позволяет вносить любые изменения в организационные, операционные, технологические, логистические и прочие параметры — и получать на выходе тот или иной

прогнозируемый результат. Таким образом, инженеры-технологи или специалисты по производственному планированию могут заранее на симуляторе просчитать все возможные риски и скорректировать особенности процесса. При этом в виртуальном пространстве у всех участников процесса есть ценное право на ошибку. А в реальную производственную и хозяйственную деятельность внедряются только тщательно выверенные решения.

— Виртуальная копия ведет себя точно так же, как и реальный объект, и достоверно описывает в цифровом виде все процессы и взаимосвязи, — объясняет генеральный директор «ТМХ Технологий» Алексей Сапунков. — Для дискретного (то есть состоящего из отдельных, но повторяющихся циклов. — Прим. ред.) промышленного производства это способ анализа, позволяющий с разных сторон оценить материальные и информационные потоки по всему производственному циклу: перемещение, хранение и обработку деталей, материалов, полуфабрикатов, готовых изделий. Огромным плюсом применения этой технологии является возможность оценки планируемых изменений на предприятии еще до момента их реализации, когда эксперименты ставятся не на «живом» объекте, а на виртуальном.

Технология ЦИМ применима практически к любому производственному процессу. Например, она незаменима для эффективного проектирования технического перевооружения промышленных мощностей с целью увеличения их производительности или освоения выпуска новой продукции.

При традиционном подходе реализация такого проекта требовала огромных объемов аналитических расчетов, которые осуществлялись вручную. Специалистам необходимо было учитывать множество параметров, условий, факторов, связанных с технологией, сырьем, оборудованием и инфраструктурой, а также возможность развития процесса по различным сценариям (комбинациям этих параметров), количество которых может достигать нескольких тысяч. И даже в этом случае однозначное решение получить было крайне затруднительно: свои коррективы вносили и узкие места, и другие факторы. А последствия серьезных просчетов могли выражаться в существенных дополнительных финансовых затратах.

Использование ЦИМ позволяет свести к минимуму количество ошибок и недостатков, которыми сопровождаются «ручные» расчеты. Вся аналитическую работу проводит компьютер, который на основании множества параметров и вводных выдает самое оптимальное решение поставленной задачи.

## ПЯТЬ ЛЕТ ИМИТАЦИЙ

В Трансмашхолдинге ЦИМ применяется с 2018 года, а первой площадкой, где оно начало активно внедряться, стал Новочеркасский электровагоностроительный завод. Пилотный проект оказался успешным, после чего технологию стали использовать и другие предприятия холдинга. Сегодня, помимо НЭВЗа, имитационным моделированием охвачены площадки ТВЗ, МВМ и БМЗ. На этих

производствах уже есть как готовые решения, так и проекты в стадии внедрения.

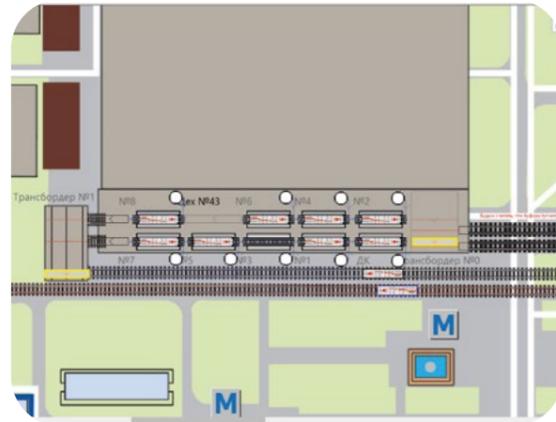
Разработкой продуктов в настоящий момент занимается команда компании «Программный инжиниринг и технологии». Центр компетенций имитационного моделирования состоит из восьми специалистов — это непосредственно программисты-разработчики и аналитики. Костяк коллектива составили ключевые сотрудники, уже имевшие опыт математического моделирования на более ранних проектах. Они же выступили в роли тренеров и консультантов при подготовке новых специалистов центра. Отбор был довольно жестким: в команде работают только сотрудники высокой квалификации. Опыт они нарабатывали и в процессе обучения, и по ходу реализации масштабных проектов в периметре ТМХ.

— Наличие собственной команды в холдинге — это большое преимущество, поскольку оно позволяет не зависеть от внешних подрядчиков как с точки зрения сроков моделирования — а работы могут быть инициированы в любой момент, так и в части детализации проектов, помощи в постановке виртуальных экспериментов с использованием моделей, технической и бизнес-поддержки, — отмечает Алексей Сапунков. — Еще один положительный момент заключается в том, что лицензии на программное обеспечение были приобретены заранее, и теперь нам не требуется нести затраты на ПО. Соответственно, мы обеспечены всеми необходимыми ресурсами.

Имитационные модели, которые создают специалисты центра, относятся к одному из



## ПРОЕКТЫ ЦЕНТРА КОМПЕТЕНЦИЙ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



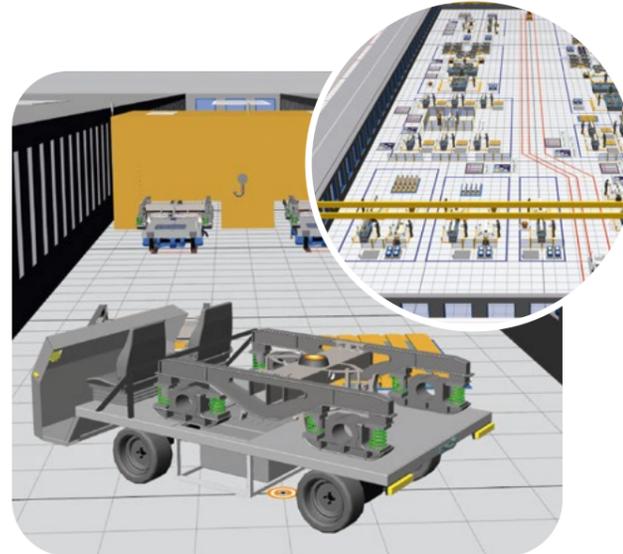
### НОВОЕ МАЛЯРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО НОВОЧЕРКАССКОГО ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

В ходе реализации проекта, который предусматривает внедрение новых технологий окраски и повышение производительности, было предложено пять концепций. Между собой они отличались предполагаемым объемом использования производственных площадей, оборудования и ресурсов, а также итоговой производительностью — от 630 до 1500 секций. По каждой концепции была разработана своя имитационная модель, сопоставление и анализ которых позволил определить наиболее оптимальный вариант.



### ПРОИЗВОДСТВО РАМ ТЕЛЕЖЕК С ЛАЗЕРНОЙ СВАРКОЙ НА БРЯНСКОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ЗАВОДЕ

Целью проекта стала организация производства на площадке БМЗ рам тележек с лазерной сваркой для нужд НЭВЗа. При этом новый участок предусматривает выпуск рам тележек крупной и малой серии, пересечение на некоторых рабочих местах потоков продукции для НЭВЗа с рамами тележек для БМЗ, запуск производства рам тележек в двух корпусах завода с задействованием межцеховой логистики. Цифровая модель производства, которая сейчас находится в разработке, призвана проверить проектное решение с учетом набора производственно-логистических факторов. Также на ее основе в случае необходимости можно будет подготовить рекомендации для корректировки проекта.



### РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ

Созданная аналитическая модель позволяет автоматизировать расчеты производственной мощности как предприятия в целом, так и его отдельных цехов и участков по утвержденной ТМХ методике. Расчеты проводятся на заводах холдинга на постоянной основе: полный расчет мощности проводится раз в год, расчет по откорректированному бизнес-плану — раз в квартал, локальные расчеты мощности отдельных цехов — периодически, по запросам подразделений.

С помощью модели «Расчет производственных мощностей» оценивается влияние организационно-технических мероприятий по отдельным группам оборудования на производственную мощность, дается прогноз изменения производственной мощности при закупке новых единиц оборудования и т. д. Работа над инструментом продолжается, но уже сегодня удается рассчитывать мощности по ряду технологических переделов: участкам со станочным оборудованием, участкам сборки-сварки, сборочным участкам, термическим переделам, участкам окраски и гальваники.

трех классов. Первый — это проекты, в основе которых лежит анализ технических решений в рамках реализации особо значимых инвестиционных программ. Объекты моделирования в этих случаях связаны с закупкой оборудования для существующих производств, созданием новых цехов или производственных площадок.

Второй класс моделей направлен на совершенствование операционной деятельности конкретного предприятия. В данном случае речь идет о поддержке процессов производственного планирования.

Модели третьего класса разрабатываются с целью совершенствования производственной системы. Особенность этой категории решений заключается в отсутствии необходимости в больших объемах инвестиций. Их создание предусматривает глубокие исследования существующих материальных потоков с последующим их изменением без существенных материальных затрат. Такие модели позволяют повысить эффективность производства без закупки нового технологического оборудования, а только за счет локальных изменений — оптимизации перемещений, подбора необходимых размеров межоперационных буферов для хранения полуфабрикатов и иных мер.

Модели всех трех классов стали прообразами серьезных изменений, внедряемых на предприятиях Трансмашхолдинга.

### МОДЕЛИ ДЛЯ ВСЕХ УРОВНЕЙ

На сегодня первую стадию начатого в 2018 году проекта, предусматривавшего освоение технологии цифрового имитационного моделирования и ее повсеместное внедрение в ТМХ, можно считать завершенной. Использование ЦИМ уже стало неотъемлемой частью производственной культуры Трансмашхолдинга, а само цифровое моделирование помогает решать самые разные задачи.

Было проведено моделирование ряда проектов технического перевооружения, проанализированы существующие технические решения, сделаны предложения по их совершенствованию. Разработаны и внедрены модели для оперативного планирования производства. Например, модель «ЦИМ Сетевой график ТВЗ» на постоянной основе используется для планирования сборочных переделов Тверского вагоностроительного завода, начиная от закладки рамы вагона до участка испытаний и сдачи продукции (то есть это изготовление рамы и кузова, окраска, сборка вагона и т. д.). Только на примере этого отдельно взятого предприятия можно увидеть, как цифровое имитационное моделирование позволяет на порядок ускорить подготовку сетевого графика сборочного производства: затраченное на это время сократилось с прежних двух недель до двух



дней, в том числе с учетом разработки набора альтернативных сетевых графиков и выбора лучшего варианта. Еще один характерный пример на ТВЗ — проект ЦИМ «Новое малярное производство». За счет оптимизации капиталовложений по результатам анализа процесса в имитационной модели удалось получить экономический эффект в размере 32 млн руб.

— Если же говорить о доле смоделированных цехов и участков всего холдинга, то она сейчас составляет около 5%, — говорит Алексей Сапунков. — При этом у нас нет цели моделировать все процессы и все участки с максимальной глубиной детализации. На данном этапе мы занимаемся моделированием тех аспектов работы предприятий или тех участков производства, которые нужны для решения актуальных текущих задач.

Технологии ЦИМ можно эффективно применять на всех уровнях управления. Так, на уровне холдинга цифровое моделирование является надежным инструментом для дополнительной проверки и доработки технических решений, которые реализуются при внедрении проектов технического перевооружения. Руководители предприятий могут применять ЦИМ не только для повышения эффективности инвестиционных проектов, но и для подготовки корректных планов по выполнению годовой программы, своевременного контроля. А непосредственно специалисты предприятий при использовании моделей имеют возможность проверить свои расчеты и существенно снизить трудозатраты. Из этого можно сделать вывод, что общая доля смоделированных предприятий, цехов, участков, производственных процессов в периметре Трансмашхолдинга будет увеличиваться и дальше. V



▲ Двухсекционный грузовой тепловоз 2ТЭ25К «Пересвет»

# ТЕПЛОВОЗЫ ПО-БРЯНСКИ

**Первым магистральным грузовым тепловозом, разработанным и произведенным в современной России, стал 2ТЭ25К, выпущенный в 2005 году Брянским машиностроительным заводом. Так открылась новая страница в истории отечественного локомотивостроения.**

## 355 ДНЕЙ И НОЧЕЙ

Чертежи всех деталей и механизмов создавались с нуля. Команда проекта буквально дневала и ночевала на работе — так все загорелось идеей разработки современного мощного тепловоза, которому можно доверить тяжелую работу на самых сложных участках железных дорог.

На самом деле впервые о создании магистрального грузового тепловоза на БМЗ задумались еще в конце 1990-х годов. Тогда была создана специальная группа. Вошедшие в нее конструкторы занимались детальной проработкой проекта. В начале 2000-х на федеральном уровне было принято принципиальное решение обновить тепловозный парк страны.

В то время грузовые поезда водили в основном морально и физически устаревшие луганские ТЭ10 и 2ТЭ116. БМЗ, где имелась масштабная база производства маневровых тепловозов, оказался, что называется, «на волне».

Бюро перспективного проектирования в те годы возглавлял Олег Мочалов. Впоследствии он рассказывал, что в создании 2ТЭ25К были задействованы представители почти всех заводских подразделений. Конструкторы оттолкнулись от 2ТЭ116, но пошли гораздо дальше и получили совсем другой тепловоз: начиная от рамы и колесно-моторных блоков и заканчивая количеством и компоновкой оборудования. В итоге удалось выйти на более высокий уровень тепловозостроения, да еще и довольно быстро.

Обычно с момента принятия решения о строительстве новой модели до ее воплощения в металле проходило пять-семь лет. Брянские машиностроители справились за рекордные 355 дней. Трудиться приходилось на пределе возможностей, но и результат того стоил.

— Когда создавали первый 2ТЭ25К, у нас не было специально подготовленного цеха, — вспоминает начальник учебного центра имени М. К. Тенишевой Алексей Захарченко, который в 2005 году занимал должность заместителя начальника малярно-кузовного цеха. — Сборка проводилась на базе цеха маневровых тепловозов. Весь завод искренне переживал, что заказ могут разместить у конкурентов, поэтому каждый сотрудник на своем месте боролся за успех. Мы должны были доказать, что достойны заниматься производством магистральных локомотивов.

Примечательно, что многие комплектующие для тепловоза в России тогда не производили, поэтому в чертежи и расчеты вносилось множество изменений. Зато это дало возможность заложить в 2ТЭ25К повышенный запас прочности и потенциал для дальнейшей модернизации, в том числе для установки 16-цилиндрового дизельного двигателя вместо 12-цилиндрового.

За «богатырские» технические характеристики — мощность 6800 л. с., экономичность в работе и обслуживании — 2ТЭ25К получил имя «Пересвет». Оно оказалось по-настоящему народным, ведь выбирали его сами работники БМЗ. Первый экземпляр выехал из цеха 30 июля 2005 года, накануне профессионального праздника железнодорожников, и стал для них лучшим подарком. Брянский тепловоз сразу отправился на выставочную площадку в подмосковную Щербинку и возглавил экспозицию передовой отечественной железнодорожной техники. На выставке в кабину машиниста 2ТЭ25К заглянул даже президент России Владимир Путин.

В конце того же года «Пересвет» уехал на испытания, которые продолжались на несколь-



▲ Двухсекционный грузовой тепловоз 2ТЭ25А «Витязь»

ких полигонах и участках дорог более двух лет. В начале 2008 года завод получил сертификат на выпуск установочной партии 2ТЭ25К. Первые два тепловоза были переданы на Северную железную дорогу.

Всего с 2005 по 2009 год на Брянском машиностроительном заводе выпустили 15 тепловозов серии 2ТЭ25К. Затем они уступили место новому типу грузовых магистральных локомотивов — с асинхронными двигателями. Для них выбрали имя «Витязь».

## НОВЫЕ ВЕРШИНЫ

Летом 2006 года БМЗ представил миру свою новую разработку — первый российский тепловоз с электрической передачей переменного-переменного тока и асинхронным тяговым приводом 2ТЭ25А. Его изначально готовили к работе на БАМе.

В обслуживании и эксплуатации тепловозы 2ТЭ25А очень просты, но для их производства требовались особые и очень недешевые тиристоры, выполненные на основе сверхчистых кристаллов, которые в России не изготавливаются. Со временем это помешало наращиванию объемов выпуска этой модели.

Зато при разработке нового локомотива брянские машиностроители использовали современные конструкторские решения. Среди них — электронная система подачи топлива и перепуска надвучного воздуха; электродинамический тормоз номинальной мощностью

▼ Двухсекционный грузовой тепловоз 2ТЭ25КМ



2800 кВт с принудительным охлаждением тормозных резисторов; системы контроля, управления и защиты, выполненные на базе микропроцессорного программно-аппаратного комплекса; винтовой маслonaполненный компрессор повышенной производительности. Всего на БМЗ построили 55 тепловозов 2ТЭ25А.

Опыт участия в таких масштабных и значимых проектах вдохновлял на движение вперед, к новым вершинам. И они были не за горами.

#### ЕЩЕ МОЩНЕЕ

В 2014 году в рамках программы развития технологического суверенитета был разработан магистральный грузовой тепловоз 2ТЭ25КМ. Доля российских комплектующих в нем достигла 90%. Мощности в 7208 л. с. было достаточно для вождения грузовых составов весом до 6400 тонн.

Электрическая передача переменного тока с поосным регулированием силы тяги с синхронным генератором, управляемым тяговым выпрямителем и двигателями постоянного тока, обеспечила повышение тяговых свойств. Благодаря эффективной трехступенчатой системе очистки воздуха увеличен срок службы цилиндропоршневой группы дизеля, снижены эксплуатационные расходы на обслуживание и ремонт дизеля.

2ТЭ25КМ оснащен многофункциональной микропроцессорной системой управления, контроля и диагностики с отображением информации на дисплее пульта машиниста, которая позволяет контролировать техническое состояние оборудования, оптимизировать тяговые и тормозные характеристики теплового. Также модель оснащена комплексным локомотивным устройством безопасности

КЛУБ-У, телемеханической системой контроля бодрствования машиниста, системой автоматизированного контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива.

К настоящему моменту БМЗ произвел свыше 650 тепловозов серии 2ТЭ25КМ, и их выпуск продолжается. Сегодня они успешно работают в разных климатических условиях: в Краснодарском крае, регионах Северного Кавказа, Бурятии, Казахстане, Монголии, Туркменистане, Узбекистане.

В 2016 году для вождения грузовых поездов на горных маршрутах с большими уклонами или составов повышенного веса на базе 2ТЭ25КМ был спроектирован тепловоз 2ТЭ25К2М (2-й модифицированный) увеличенной мощности. Правда, выпускать сначала было решено трехсекционный вариант 3ТЭ25К2М со средней промежуточной секцией.

За счет добавления промежуточной секции и увеличения мощности каждой из них на 17% 3ТЭ25К2М стал сопоставим со спаркой двух тепловозов 2ТЭ25КМ (12 645 и 14 413 л. с. соответственно), работающих по системе многих единиц, при этом оказался более экономичным в эксплуатации. Для улучшения тяговых характеристик на подъемах было решено увеличить сцепной вес локомотива, и масса каждой секции по сравнению с предшественниками возросла с 144 до 147 тонн, в результате чего осевая нагрузка повысилась с 24 до 24,5 тонны.

Сборка первых двух тепловозов 3ТЭ25К2М была завершена в феврале 2017 года. Серийное производство началось в конце 2019-го. Всего построено 124 единицы. А в 2022 году на базе 3ТЭ25К2М был разработан новейший тепловоз 3ТЭ28, который, мы уверены, ждет большое будущее. ▽

▽ Трехсекционный грузовой тепловоз 3ТЭ25К2М



# ТМХ ПРО

ЕДИНЫЙ СЕРВИСНЫЙ ОПЕРАТОР ДЛЯ СОБСТВЕННИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



Продажа и аренда локомотивов на любой срок



Сервисное обслуживание подвижного состава в течение всего жизненного цикла



Дооснащение базовых моделей с учетом пожеланий заказчика



Поставка сертифицированных запасных частей и комплектующих



Разработка альтернативных тяговых решений



Широкий выбор финансовых инструментов

— НАМ ДОВЕРЯЮТ —



