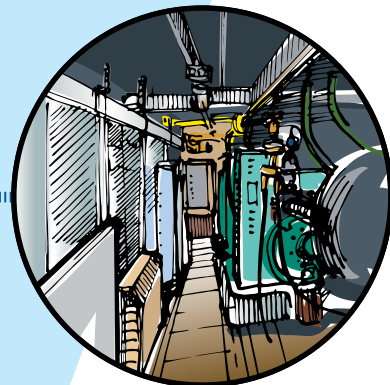
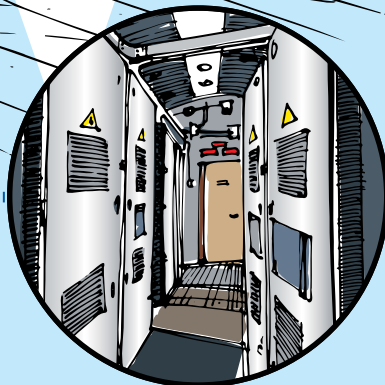
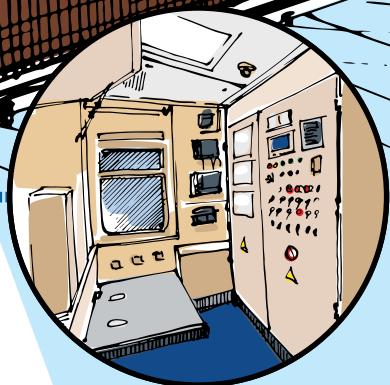


# Вектор ТМХ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПАРТНЕРОВ

ЭНЕРГИЯ ДЛЯ  
ПАССАЖИРСКИХ  
ПОЕЗДОВ



Стартап-  
платформа ТМХ

Бережливое  
мышление

Брянские тепловозы  
за полярным кругом



## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ



Александр Астафьев / РИА «Новости»

**ПРОДУКЦИЯ**  
Первый в линейке ТМХ вагон-электростанция  
> стр. 4

**ИННОВАЦИИ**  
Итоги первого цикла программы акселератора ТМХ  
> стр. 10

**ПРОВЕРЕНО НА ПРАКТИКЕ**  
Опыт работы брянских тепловозов за полярным кругом  
> стр. 18

**КАЧЕСТВО**  
Как применение принципов бережливого мышления укрепляет взаимодействие с партнерами и заказчиками  
> стр. 22



10



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, ул. Большая Почтовая, д. 43–45, стр. 3, этаж 3, ком/рм 1/1-11  
**Подписано в печать:** 14.07.2022  
**Отпечатано в типографии «Форте Пресс»,** 109382, г. Москва, Егорьевский пр-д, д. 2а, стр. 11  
**Тираж:** 999 экз.

12+

Распространяется бесплатно

## главная новость

# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

**ТМХ принял участие в юбилейном, XXV Петербургском международном экономическом форуме. Для холдинга мероприятие было наполнено деловыми встречами, переговорами, подписанием документов, которые призваны обеспечить эффективность новых направлений развития бизнеса.**

Генеральный директор ТМХ Кирилл Липа и губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов подписали соглашение о реализации инвестиционного проекта «Развитие производственной площадки в Санкт-Петербурге по производству современного электрического транспорта». Документ подразумевает, что Трансмашхолдинг инвестирует не менее 3 млрд рублей в расположенный на территории Северной столицы принадлежащий ТМХ производственный комплекс. Предприятие призвано обеспечить форсированное развитие системы электрического транспорта Санкт-Петербурга, производственную кооперацию холдинга с местными поставщиками комплектующих, запустить производство инновационной продукции. В ходе реализации проекта, запланированного на 2022–2024 годы, будет создано не менее 1000 рабочих мест.

В беседе с министром промышленности и торговли Египта Невин Гамеа затрагивались вопросы, связанные с расширением присутствия ТМХ в стране, и тематика дальнейшего обслуживания пассажирских вагонов, которые были построены для Египетских национальных железных дорог в рамках крупнейшего в истории египетского железнодорожного транспорта контракта, заключенного в сентябре 2018 года.

Целый ряд соглашений открывает перед ТМХ и его партнерами новые перспективы. Так, с Группой «ПТК» холдинг намерен реализовать программу импортозамещения в области путевого машиностроения и к 2025 году полностью перейти на отечественные комплектующие. На площадке Научно-образовательного центра мирового уровня «ТулаТЕХ» планируется создать совместный научно-исследовательский комплекс, который будет специализироваться на разработке инновационных образцов высокопроизводительной путевой техники для рельсового транспорта.

С целью развития партнерских отношений и обновления локомотивного парка железных дорог Казахстана подписан меморандум с ТОО «КТЖ – Грузовые перевозки».

С АО «ОХК «Уралхим» подписано соглашение о сотрудничестве в области обновления парка тягового подвижного состава за счет локомотивов производства ТМХ, а также развития и обновления железнодорожной инфраструктуры и внедрения информационных систем управления с применением технологий машинного зрения и искусственного интеллекта. Кирилл Липа анонсировал применение в новых локомотивах, которые будут построены для уральского партнера, самых современных цифровых технологий.

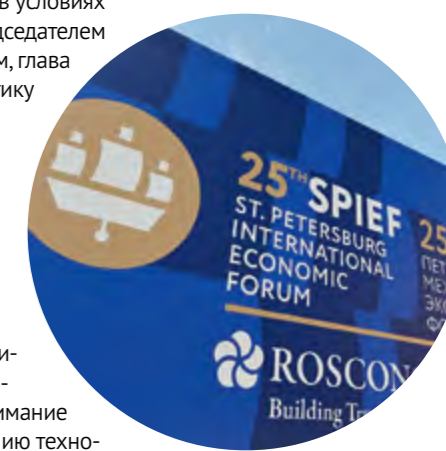
В рамках рабочей встречи генерального директора ТМХ с главой Республики Мордовии Артемом Здуновым была подписана дорожная карта, определяющая направления развития взаимодействия региона и компании. Документ предусматривает участие в проектах ТМХ саранского предприятия «Электровыпрямитель».

Кроме того, Кирилл Липа принял участие в нескольких важных дискуссиях. На деловом завтраке «Технологии импортозамещения: новые тактики в условиях санкционных войн», организованном председателем ПАО «Промсвязьбанк» Петром Фрадковым, глава ТМХ затронул вопросы внедрения в практику работы промышленности цифровых финансовых активов, повышения эффективности управления оборотным капиталом в условиях характерных для холдинга существенных расходов на логистическое обеспечение работы компании, а также внедрения принятых ООН принципов устойчивого развития.

В дискуссии «Трансформация кооперационных цепочек: новые возможности и перспективы» Кирилл Липа акцентировал внимание на вкладе компании в работу по достижению технологического суверенитета России. В качестве примера он привел электропоезд «Иволга 3.0», в котором, по его словам, «все наше – от программного обеспечения до колес».

В целом участие ТМХ в ПМЭФ-2022 оказалось насыщенным на события, а проведенные переговоры и подписанные партнерские соглашения заложили прочную основу для дальнейшего развития.

< Генеральный директор ТМХ Кирилл Липа и губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов на церемонии подписания соглашения о реализации инвестиционного проекта по производству современного электрического транспорта



^ Основной темой дискуссий на ПМЭФ-2022 стало обсуждение возможностей для сотрудничества и развития взаимовыгодных отношений в новых условиях, сложившихся в мире

## НОВАЯ ДЮЖИНА

Первая в 2022 году партия из 12 электропоездов ЭП2Д и ЭП3Д производства Демидовского машиностроительного завода отправлена в адрес РЖД.

Четырех-, шести- и восьмивагонные поезда будут эксплуатироваться на Красноярской, Дальневосточной, Юго-Восточной, Восточно-Сибирской и Западно-Сибирской железных дорогах. Новые комфортабельные электропоезда соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза. Составы оснащены удобными диванами из износостойких материалов с USB-разъемами для зарядки мобильных устройств, системами безопасности (крэш-системы), видеонаблюдения, кондиционирования воздуха в салонах и тамбурах, информационного обеспече-



ния. Поезда приспособлены для выхода на высокие и низкие платформы. В вагонах обеспечена безбарьерная среда. ОАО «РЖД» закупает ЭП3Д с 2018 года, а ЭП2Д — с 2019 года, которые эксплуа-

тируются на 11 из 16 железных дорогах России. Согласно действующему контракту, ДМЗ изготовит в общей сложности 40 составов электропоездов: 23 — ЭП2Д и 17 — ЭП3Д.

## БРЯНСКИЙ ТЯЖЕЛОВЕС

Магистральный грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ25КМ производства Брянского машиностроительного завода запущен в эксплуатацию на Бачатском разрезе компании «Кузбассразрезуголь».

Тепловозы 2ТЭ25КМ широко эксплуатируются в ОАО «РЖД», на Улан-Баторской железной дороге в Монголии, у оператора железнодорожного транспорта «Демиреллары» в Туркменистане, независимого перевозчика «БалтТрансСервис», а также на крупных промышленных предприятиях России и ближнего зарубежья — на принадлежащем СУЭК Тугнуйском угольном разрезе в Бурятии, железнорудном комбинате «Карельский окатыш» (Северсталь), «Норникеле», предприятиях «Шубарколь комир» и «Качары руда» в Казахстане, на Навоийском горно-металлургическом комбинате в Узбекистане.

«Такой локомотив — производственная необходимость для предприятия, — говорит директор Бачатского угольного разреза Александр Береговой. — В рамках реализации проекта по строительству технологи-

ческого комплекса погрузки угля в вагоны производительностью 2 млн тонн в год модернизируется и растет железнодорожная инфраструктура филиала. Соответственно, растет потребность в мощной современной технике».

На Бачатском разрезе локомотив 2ТЭ25КМ будет водить составы до 25 вагонов на протяженных перегонах со сложным рельефом местности. Повышенная мощность и возможность регулирования силы тяги по каждой оси позволяет локомотиву водить тяжеловесные составы массой 6400 тонн, что на 20% превышает возможности тепловозов аналогичных серий. В ближайшее время еще один 2ТЭ25КМ появится на Кедровском разрезе «Кузбассразрезугля».

Об опыте эксплуатации 2ТЭ25КМ компанией «Норильский никель» читайте на стр. 18.



## ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА

Рейтинговое агентство «Эксперт РА» присвоило Трансмашхолдингу рейтинг устойчивого развития на уровне ESG-II(c). Прогноз по рейтингу — стабильный.

По методологии агентства это четвертый уровень рейтинга из двенадцати, его присвоение означает очень высокий уровень соблюдения интересов в области устойчивого развития при принятии ключевых решений. В своем отчете «Эксперт РА» отмечает, что производственная деятельность ТМХ оказывает нейтральное влияние на окружающую среду, умеренно позитивно оценивает условия труда в компании, нейтрально — качество стратегического планирования, позитивно — качество риск-менеджмента. По оценке агентства, производимая холдингом продукция оказывает положительное влияние на общество, обеспечивая гражданам доступ к базовой инфраструктуре и расширение для населения социально-экономических возможностей.

## НА ДЛИННОЙ ДИСТАНЦИИ

Суммарный эксплуатационный пробег пассажирских тепловозов ТЭП70БС превысил 250 млн км, пассажирских электровозов ЭП2К — 600 млн км. Обе модели выпускает Коломенский завод.

В эксплуатации находится 356 магистральных тепловозов ТЭП70БС и 447 пассажирских электровозов постоянного тока ЭП2К.

Первый опытный экземпляр ТЭП70БС был построен и представлен заказчику в 2002 году. Серии присвоено имя Героя Социалистического Труда Бориса Константиновича Саламбекова — одного из самых уважаемых руководителей в истории российских железных дорог. Серийное производство ТЭП70БС началось в 2006 году.

Два тепловоза в голове поезда обеспечивают тяговые характеристики и мощность энергоснабжения, достаточную для вождения пассажирских поездов, сформированных из 20 двухэтажных вагонов. Система управления позволяет одной бригаде машинистов управлять двумя локомотивами из кабины ведущего тепловоза. При необходимости тепловозы можно расцепить и использовать по отдельности. Двухпроводная система позволяет обеспечить энергоснабжение вагонов без использо-

вания рельсовой цепи в качестве обратного провода. ТЭП70БС эксплуатируются на Октябрьской, Дальневосточной, Юго-Восточной, Свердловской, Приволжской, Южно-Уральской, Горьковской, Северо-Кавказской железных дорогах России, а также на магистральных железных дорогах Литвы, Белоруссии, Туркменистана, Узбекистана.

ЭП2К создан в 2005 году, первые поставки начались в 2008 году в депо Барабинск. Локомотив предназначен для замены вырабатывающих свой ресурс чехословацких электровозов серий ЧС2 и ЧС2Т. За годы эксплуатации ЭП2К завоевал репутацию одного из лучших и надежных на сети РЖД локомотивов. В 2013 году решением руководства РЖД межремонтный пробег ЭП2К был увеличен с первоначальных 600 до 800 тысяч км.

Локомотив оснащен системами автоведения, глобальной навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС. В конструкции ЭП2К впервые были применены блоки пуско-тормозных

резисторов с питанием двигателей вентиляторов от резисторов, а не от сети, что снизило потребление локомотивом энергии на собственные нужды. Оригинальная, специально разработанная для ЭП2К тележка обеспечивает плавность хода при минимальном воздействии на железнодорожный путь. Электровозы эксплуатируются на Западно-Сибирской, Октябрьской, Московской, Куйбышевской железных дорогах.



## ПРИНЯТО!

Новейший российский электропоезд постоянного тока ЭГЭ2Тв «Иволга 3.0» производства ТВЗ получил сертификат соответствия требованиям технического регламента ЕАЭС.



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

Поезд «Иволга 3.0» может включать от 4 до 12 вагонов, работать по системе многих единиц, что позволяет обеспечить эффективную эксплуатацию поезда на маршрутах с пассажиропотоком разной интенсивности.

Использованные в конструкции электропоезда технические решения обеспечивают плавный ход поезда, низкий уровень шума.

Получение сертификата позволяет перейти к серийному выпуску. Первая установочная серия (ГОСТ 15.902) поездов будет состоять из 35 одиннадцативагонных составов.

## В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ

В апреле 2022 года ТМХ погасил третий облигационный заем серии ПБО-03 на 5 млрд руб.

Уплата шести купонов выпуска производилась своевременно и в полном объеме дважды в год. По каждому купону было выплачено 214,4 млн руб. Таким образом, за 3 года обращения инвесторы получили 1,3 млрд руб. Выпуск был размещен на Московской бирже в апреле 2019 года под 8,6% годовых. Облигации данного выпуска с номинальной стоимостью 1000 рублей купили 23 инвестора.

В рамках действующей программы биржевых облигаций Трансмашхолдинга в обращении остаются еще три выпуска ценных бумаг с погашением в 2023, 2024 и 2026 годах.



# Питание подано!

**Вагон-электростанция разработки Трансмашхолдинга может найти широкое применение в России и на всем пространстве 1520.**

## КОЛЛЕКТИВНОЕ ТВОРЧЕСТВО

Трансмашхолдинг постоянно генерирует идеи и выводит на рынок новые продукты. Только за последние 5 лет на НИОКР было направлено более 7 млрд рублей. Многие разработки проводятся по собственной инициативе и потом доказывают свою востребованность. За создание новой техники в Трансмашхолдинге отвечает уникальная для нашей страны собственная специализированная организация, «ТМХ Инжиниринг», возможности которой позволяют создавать самую современную рельсовую технику любого класса.

Инициатором создания вагона-электростанции, который предназначен для обеспечения энергоснабжения пассажирских поездов, выступил Тверской вагоностроительный завод. По его поручению специалисты транспортного бюро (КБ) «Пассажирский транспорт» тверского подразделения «ТМХ Инжиниринг», которое стало куратором проекта, разработа-

ли технические требования на новый вагон. Основным разработчиком конструкторской документации стало Центральное конструкторское бюро транспортного машиностроения (ЦКБ ТМ), которое тоже базируется на территории ТВЗ. Документация была разработана на базе уже известных тверских вагонов модели 61-4517 (61-4516) двухвагонного сцепла. Специалисты компании «ТМХ Инжиниринг» сопровождали все этапы разработки и изготовления опытного экземпляра нового продукта.

Использование в составе поезда вагона-электростанции позволяет гарантировать обеспечение его энергией в любых обстоятельствах и может быть особенно важным в условиях морозов на неэлектрифицированных участках железных дорог. Созданный в ТМХ вагон-электростанция может использоваться в любой стране, железнодорожная инфраструктура которой базируется на русской колее шириной 1520 мм.

Среднее энергопотребление одного пассажирского вагона с централизованным электропитанием — порядка 55 кВт для одноэтажного вагона и 65 кВт для двухэтажного, и требуемая мощность для целого поезда весьма значительная. Вагон-электростанция модели 61-4551 вырабатывает 1350 кВт — этого достаточно для электроснабжения, включая отопление, пассажирского поезда составностью до 23 одноэтажных или 15 двухэтажных вагонов. Мощность подается по двухпроводной высоковольтной магистрали 3000 В, которая отвечает за электроснабжение на неэлектрифицированных участках железных дорог. Данное решение позволяет исключить использование угля или любого другого неэкологичного топлива.

Это по-настоящему инновационный продукт — до настоящего времени вагон-электростанция с подобными характеристиками нигде не выпускалась. Существующие аналоги имеют мощность до 900 кВт, то есть практически в 1,5 раза меньше, да и то она ограничена требованием резервирования, поэтому фактическая мощность составляет всего 700 кВт. Также эксплуатируются составы, которым электричество передается по магистрали 380 В, но количество вагонов в таких поездах гораздо меньше.

## КАК ВСЕ УСТРОЕНО?

Внутри вагона-электростанции расположены операторская с пультом управления, зона высоковольтных статических преобразователей и машинное отделение. Два основных компонента вагона отвечают за электроснабжение состава.

Первый — трехагрегатная дизельная электростанция (ДЭС) КАМСС-1875-1Д-52 номинальной мощностью 1365 кВт, разработанная компанией «КАМСС-сервис». ДЭС изготовлена на базе



**СЕРГЕЙ ПЛАТОНОВ,**  
эксперт КБ «Пассажирский транспорт» тверского подразделения «ТМХ Инжиниринг», куратор проекта вагона-электростанции:



КОММЕНТАРИЙ

Идея разработки собственного вагона-электростанции родилась еще в 2013 году, после выпуска Тверским вагоностроительным заводом первых двухэтажных вагонов, но в практическую плоскость дело тогда не перешло. Периодически к этому вопросу возвращались на разных уровнях, в том числе в РЖД. И вот наконец мы реализовали долгожданный проект. Для начала мы тщательно изучили зарубежный опыт, но оказалось, что таких мощных вагонов-электростанций в мире никто не производит. В Европе, к примеру, просто нет такой потребности, потому что средняя составность пассажирских поездов гораздо меньше, чем в России. Так что мы создали действительно эксклюзивный продукт.

## ВАГОН-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ МОДЕЛИ 61-4551



Габарит IBM, для антенного и другого оборудования — габарит ITA



Длина — 25,5 м



Ширина — 3,1 м



База — 17 м



Масса экипированного вагона — 72 т



Максимальная статическая нагрузка на ось — 18 т



Автономное время работы — 50 часов

▼ Машинное отделение вагона-электростанции



одного из самых современных, экологичных и надежных двигателей в мире и включает в себя три отдельно стоящие, связанные между собой дизель-электрические установки (ДЭУ) мощностью по 450 кВт. Каждая ДЭУ способна работать как самостоятельный источник питания, а также параллельно в любом сочетании.

Также ДЭС включает в себя:

- двухконтурную систему охлаждения каждой ДЭУ;
- систему вентиляции машинного отделения подкрышевого исполнения, являющуюся конструктивной частью кузова вагона;
- систему дополнительной фильтрации воздуха, поступающего в двигатель и машинное отделение;
- систему управления, реализованную из двух точек: в машинном отделении — с панелей управления каждой ДЭУ, из помещения оператора — с выносных панелей дистанционного управления.

Второй — высоковольтный статический преобразователь напряжения, который преобразует электроэнергию, вырабатываемую дизель-электростанцией. В состав



**АРТЕМ ОВЕЛЯН,**  
генеральный директор  
Тверского вагоностроительного  
завода:



КОММЕНТАРИЙ

Потребность в вагонах-электростанциях, которые обеспечивают энергоснабжение подвижного состава на неэлектрифицированных участках дорог, обусловлена тем, что современные вагоны становятся все более сложными — и по конструкции, и по набору подключаемых опций, и по объему оказываемых пассажирам услуг, в связи с чем они потребляют все больше энергии.

Для Тверского вагоностроительного завода, основной специализацией которого является выпуск полного спектра вагонов локомотивной тяги — одно- и двухэтажных, строительство вагона-электростанции стало не просто инициативной разработкой, но и освоением совершенно нового направления деятельности, новой компетенции. По мощности аналогов нашей электростанции в России нет: впервые в одном вагоне применены сразу три дизель-генераторные установки, работа которых регулируется в зависимости от нагрузки в конкретный период времени. За счет большой мощности он может обслуживать до 15 двухэтажных вагонов одновременно.

Использование вагона-электростанции способно существенно расширить географию использования современных вагонов, в том числе и двухэтажных, на маршрутах с неэлектрифицированными участками пути.

преобразователя входят три преобразователя собственной мощности по 450 кВт каждый.

#### КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Вагон-электростанция не требует постоянного пребывания в нем обслуживающего персонала. Для оперативного контроля, режим которого устанавливается регламентами компании-эксплуатанта, достаточно одного сотрудника.

Система управления самостоятельно оценивает необходимую для потребления мощность. Во-первых, состав может включать разное количество вагонов, во-вторых, летом мощности нужно примерно на 40% меньше, чем зимой, потому что кондиционирование потребляет меньше энергии, чем отопление. В зависимости от загруженности и наработки каждой ДЭУ установки запускаются или останавливаются в автоматическом режиме. В ручном режиме предусматривается работа ДЭС в том порядке и объеме, в котором ее задает оператор.

Для обеспечения функционирования ДЭУ под вагоном размещен основной бак для дизельного топлива емкостью 4200 литров, а внутри — расходный бак емкостью 600 литров. Такого запаса при максимальной выходной мощности 1350 кВт хватает на 14 часов. Топливо перекачивается из основного бака в расходный автоматически, с помощью двух дублирующих друг друга насосов.



## ВАГОН-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НЕ ТРЕБУЕТ ПОСТОЯННОГО ПРЕБЫВАНИЯ В НЕМ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА



**СЕРГЕЙ ХОМЯКОВ,**  
генеральный директор  
ООО «КАМСС»  
и ООО «КАМСС-сервис»:



КОММЕНТАРИЙ

Проект по созданию вагона-электростанции — это первый совместный опыт взаимодействия между «КАМСС-сервис» и ТМХ. Работая в единой команде, мы выполнили поставленные перед нами задачи и, безусловно, получили бесценный опыт.

Наши специалисты оказали полную техническую поддержку на этапах установки ДЭС, подключения в вагоне, пусконаладочных работ и всех видов испытаний. Ремонтные и сервисные услуги смогут оказываться на всей территории России от Дальнего Востока до Северо-Запада. Все подразделения оборудованы складами запасных частей и оборотным фондом, что гарантирует минимальный простой во время обслуживания.



▲ Зона высоковольтных  
статических  
преобразователей

> Операторская оборудована системой кондиционирования и обогрева, а также обеззараживания воздуха. Предусмотрена возможность временного пребывания двух сотрудников



**АЛЕКСЕЙ ПОТЕРЯНСКИЙ,**  
главный конструктор  
ЗАО «Мыс»:

Мультициклонные фильтры, примененные в вагоне-электростанции ТМХ, предназначены для улавливания пыли из воздуха, подаваемого в энергетическую установку и систему вентиляции тяговых электрических машин и аппаратов. Особенность фильтра — в универсальности и широкой области применения. К его основным преимуществам относятся минимальные потери мощности по сравнению с другими устройствами фильтрации воздуха, а также простота в эксплуатации, поскольку ему не нужен постоянный уход, а необходимость замены или сервисного обслуживания расходных материалов сведена к минимуму.

Это далеко не первый наш проект с ТМХ. За плечами более 10 лет совместной работы над проектами, связанными с вентиляцией и очисткой воздуха в системах тепловозов и электровозов, а также проектированием и поставкой интерьеров и экстерьеров кабин управления машиниста, пультов управления, модульных кабин маневровых и магистральных локомотивов. Наш опыт взаимодействия с ТМХ — весьма продуктивный. Очень надеемся на дальнейшее сотрудничество и участие в разработке новых интересных проектов.

**1350** кВт —

МОЩНОСТЬ ВАГОНА-ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ЕЕ ДОСТАТОЧНО ДЛЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ 23 ОДНОЭТАЖНЫХ ИЛИ 15 ДВУХЭТАЖНЫХ ВАГОНОВ

На пульте управления дублируется возможность управления всем оборудованием, включая ДЭУ и преобразователи. Туда стекается вся информация о работе функций обеспечения безопасности движения: контроль температуры в служебных помещениях, управление освещением, включая сигнальные фонари, система пожарной сигнализации и пожаротушения. В вагоне применена система аэрозольного газового пожаротушения, которая способна гарантированно справиться с возгоранием в зоне машинного отделения. Операторская оборудована системой кондиционирования и обогрева, а также обеззараживания воздуха. Предусмотрена возможность временного пребывания двух сотрудников — большое сиденье может трансформироваться в столик и два сидячих места.

На вагоне-электростанции применены безлюлочные тележки модели 61-4095 с дисковым тормозом — такие же, как на двухэтажных пассажирских вагонах. Предусмотрена система противоюзной защиты, минимизирующая изнашивание колес.

#### КУДА ПОЕДЕМ?

Опытный образец прошел полный цикл предварительных, приемочных и сертификационных испытаний. Тверским вагоностроительным заводом получен сертификат соответствия требованиям Технических регламентов Евразийского экономического союза, дающий право на серийный выпуск этой продукции в 2022–2027 годах. Теперь вагон-электростанцию планируется передать в опытную эксплуатацию на сеть российских железных дорог.

«Эту базовую модель можно модифицировать под решение разных задач, — отмечает куратор проекта Сергей Платонов. — Сейчас, например, рассматривается возможность дооснащения вагона для обеспечения передачи электроэнергии 380 В 50 Гц. Тогда вагон-электростанция может быть использован в составе медицинских передвижных центров, «больниц на колесах», в которых очень нуждаются жители отдаленных регионов России, — для подключения медицинских приборов диагностики. В любом случае мы уже имеем и опыт разработки, и результаты проведения испытаний готового изделия. Что-то изменить всегда проще, чем создать новый продукт с нуля».

Неэлектрифицированных участков железных дорог, для которых предназначен вагон-электростанция, особенно много в Казахстане и Индии. Да и в центральной части России их немало — например, на пути в Архангельск.

Широкое применение вагон-электростанция может найти в составе туристических поездов, в частности, идущих в направлении Крыма. Они делают множество остановок, во время которых не могут обеспечивать себя электроэнергией, а вагон-электростанция избавил бы от этой проблемы. V



**ЕВГЕНИЙ УЛЬЯНОВ,**  
генеральный директор  
ООО «Многофункциональные преобразователи и системы» (МФС):

КОММЕНТАРИЙ

Компания МФС была образована в 2015 году. ТМХ является не единственным, но основным заказчиком нашей продукции. С 2017 года мы поставляем преобразовательную технику для ТВЗ. К моменту работы над проектом вагона-электростанции у нас уже был большой опыт разработок преобразователей для одно- и двухэтажных пассажирских вагонов, только гораздо меньшей мощности.

Высоковольтный статический преобразователь напряжения для вагона-электростанции ТМХ не имеет аналогов. Его уникальность заключается в сочетании большой мощности с минимальным весом самого изделия, что очень важно для рельсового транспорта. Чтобы добиться компактности преобразователя и создать надежный продукт, было проведено множество исследований, применены инновационные технические решения. Особая гордость — высокая степень надежности преобразователя: у него девять независимо работающих каналов, и отказ одного из них ни при каких обстоятельствах не приводит к отказу всей системы. Для получения сертификата Таможенного союза оборудование прошло сертификационные испытания в пяти испытательных центрах.

Нам было очень комфортно работать с представителями ТМХ и КБ «Пассажирский транспорт», непосредственно участвовавшими в обсуждении облика нового преобразователя как наиболее подходящего для питания пассажирских вагонов. Взаимовыгодное сотрудничество дает нам загружать наш инженерный центр новыми задачами и проектами, а жителей Домодедова, где находится наша компания, — работой, и развивать тем самым промышленность Подмосквья.



v Вагон-электростанция может применяться для энергоснабжения двухэтажных вагонов



# По рельсам НОВЫХ ИДЕЙ

**Разработчики со всей России предложили инновационные решения для московского метро. Внедрение лучших идей сделает поезда столичной подземки еще надежнее, эффективнее и комфортнее.**

## СОЮЗ НОВАТОРОВ И ЛИДЕРА ОТРАСЛИ

В 2021 году ТМХ запустил стартап-платформу New Vision — акселератор инновационных решений для метро и городского рельсового транспорта. Такой формат отбора и поддержки инноваций распространен во всем мире и охватывает самые разные отрасли — от информационных технологий до естественных наук и сельского хозяйства.

Потребность ТМХ в собственной стартап-платформе обусловлена растущими ожиданиями потребителей. Трансмашхолдинг — № 1 среди производителей железнодорожного и городского рельсового транспорта в России и СНГ, но, как любому лидеру, ему нужны новые прорывные идеи и свежий взгляд. Основная задача акселератора ТМХ — поиск и реализация перспективных проектов с пользой для разработчиков, производителей, эксплуатирующих, ремонтных организаций и конечных пользователей.

Соорганизатором и оператором площадки стал фонд «Сколково», который более 10 лет

## ВСЕГО БЫЛО ЗАЯВЛЕНО 29 ТЕМ, ОБЪЕДИНЕННЫХ В ШЕСТЬ КАТЕГОРИЙ:

-  БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ МАШИНИСТОВ И ПассаЖИРОВ;
-  ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПОЕЗДОМ;
-  ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВАГОНОВ МЕТРО;
-  НОВЫЕ УСЛУГИ И СЕРВИСЫ ДЛЯ ПассаЖИРОВ;
-  ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЕЗДА;
-  НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА.

успешно работает с технологическими стартапами. При этом и для фонда, и для ТМХ запуск New Vision стал новым опытом. Это первый в России акселератор в области транспортного машиностроения.

В апреле 2022 года были подведены итоги первого цикла программы акселератора. Он был направлен на поиск идей для перспективных поездов метро.

На платформу поступило более 200 заявок. Это не только готовые к внедрению продукты, но и перспективные проекты, находящиеся на стадиях прототипов и технологических идей. Экспертизу проводили десятки специалистов, конструкторов, дизайнеров ТМХ и предприятий группы. Вместе с ними независимую оценку давали бизнес-эксперты фонда «Сколково» и профильных институтов. В итоге были выбраны решения, которые в большей степени соответствуют таким критериям, как новизна, конкурентоспособность, потенциал, стадия готовности и команда. 18 финалистов лично презентовали на демодне свои предложения. ТМХ продолжит взаимодействовать с ними для дальнейшего внедрения лучших проектов.



**ВИТАЛИЙ ВАКУЛИШИН,**  
руководитель проекта  
Центра перспективных  
технологий ТМХ:



КОММЕНТАРИЙ

ТМХ продолжает работу со всеми финалистами. Определены требования к характеристикам инновационных решений для их успешной интеграции в продукты холдинга и планы взаимодействия с лучшими стартапами. Такой подход позволит нам привнести технологический эффект в развитие рельсового транспорта для реализации идей для своего крупнейшего заказчика — правительства Москвы.



## ЦИФРЫ

ПЕРВЫЙ ЦИКЛ  
АКСЕЛЕРАТОРА  
ТМХ

29  
ТЕМ

6  
КАТЕГОРИЙ

БОЛЕЕ  
200  
ЗАЯВОК

18  
ФИНАЛИСТОВ

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЕЗДА

Две компании представили технологии по рекуперации энергии торможения, основанные на процессе запасаения энергии в накопителях на базе суперконденсаторов, которые устанавливаются на подвижном составе.

«Система ERC позволяет снизить пиковую мощность потребления поезда от тяговой сети, объем тепловых выбросов от тормозных резисторов и обеспечить частичный автономный ход, — рассказывает генеральный директор ТЭЭМП Сергей Агеев. — Для обеспечения требований безопасности пассажирских перевозок в производимых нами суперконденсаторах применяется экологически чистый электролит на основе пропиленкарбоната».

Другая разработка отличается наличием системы предиктивного анализа, которая следит за состоянием накопителей без вывода подвижного состава из эксплуатации и прогнозирует необходимость их замены. «Применение суперконденсаторных накопителей снижает энергопотребление и углеродный след от источников генерации электроэнергии, — говорит генеральный директор ТПС Владимир Ворожейкин. — В то же время обеспечивается стабильность работы электросети и тяговых подстанций, повышается надежность функционирования подвижного состава. А благодаря тому, что всплески в сети гасятся суперконденсаторами, можно избежать выхода из строя тягового оборудования».

Еще одно интересное предложение — использовать электроприводы на постоянных магнитах. По оценке генерального директора «АмперМагнита» Александра Тишина, это позволит достичь наивысшего КПД и снизить затраты эксплуатирующей организации. Среди других преимуществ этого решения — низкая масса и компактные габариты электропривода, увеличение плавности хода и снижение уровня шума.

Компания «Кинетик» представила новое решение для тяговой системы метро, которое позволит при сохранении стоимости и функционала компонента тяговой системы сократить ее массу и габариты. Это даст возможность разместить на подвижном составе дополнительное оборудование, в том числе для повышения комфорта пассажиров.

**НОВОЕ В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

На базе «Метровагонмаш-Сервиса» запланированы опытные испытания решений по обработке поверхностей защитными составами и очистке оборудования сухим льдом.

Защитные составы могут быть использованы в условиях холодных зим и в случае обострения эпидемиологической обстановки. «Антиобледенитель образует на поверхности устойчивый защитно-разделительный слой, предохраняет от коррозии, защищает от налипания снега и образования наледи на длительный срок. Состав безопасен для подвагонного оборудования, срок его действия — до 180 дней, — комментирует генеральный директор АСПМ Абдурашид Вохидов. — А дезинфектант в отличие от аналогов не только уничтожает вирусы и бактерии, но и образует на поверхности бактериостатическую пленку, которая защищает от них в течение 14 дней и не смывается водой».

Очистка поверхностей сухим льдом уже зарекомендовала себя ранее, но теперь российский разработчик запатентовал струйный измельчитель: он позволяет использовать вместо стандартных гранул 3 мм более крупные, которые не слипаются и испаряются медленнее,

что экономит сухой лед и повышает эффективность очистки. «Эта технология может заменить текущую абразивную очистку, которая повреждает поверхности и создает запыленность в цехе, — делится генеральный директор «Ирбистеха» Артур Гимадеев. — Сухой лед испаряется сразу после завершения процесса, не повреждает поверхности, обезжиривает их. Также можно заменить ручную очистку на струйную: сухой лед бережно, быстро и эффективно очищает сложные поверхности. Все это поможет оптимизировать трудозатраты, уменьшить сроки сервисного обслуживания и повысить его качество».

**КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ**

С финалистами двух направлений — «Конструкции и материалы» и «Комфорт и безопасность» — ведется работа по созданию макета элементов интерьера вагона с применением представленных технологий на базе национального центра промышленного дизайна и инноваций «2050.Лаб».

В частности, вызвали интерес алюминиевые сотовые панели — отделочный материал декоративно-силового назначения на основе ячеистого сотового наполнителя с индивидуальными характеристиками. «Материал может выступать и как отделочный, и как конструкционный, — подчеркивает менеджер по продажам «ПВК Форус-Пром» Александр Окшин. — Сотовая структура придает панелям главное свойство — сочетание прочности на излом и легкого веса. Благодаря этому и слабой горючести продукт можно считать



**АЛЕКСАНДР НИКИТЕНКО,**  
руководитель управления по развитию сервиса департамента городского рельсового транспорта ТМХ:

Акселератор — это хорошая возможность для ТМХ найти инновационные и нестандартные решения актуальных вопросов, а для разработчиков — заявить о себе, предложить свои технологии для массового внедрения. Считаю заслуживающими внимания идеи очистки поверхностей сухим льдом и нанесения антиобледенительного тонкослойного покрытия. Например, на Филевской линии Московского метрополитена остро стоит проблема обледенения и налипания снега. Мы уже запланировали провести опытные испытания предложенных решений. В будущем тоже с интересом будем знакомиться с инициативами, поступившими на стартап-платформу.

инновационным, превосходящим по характеристикам многие традиционные отделочные материалы».

Также представляются перспективными высококачественные изоляционные материалы, которые помогают не допустить образования конденсата на борту, снизить потери тепла в салоне зимой и поступление тепла летом, обеспечить противопожарную защиту



**РОМАН МИРОНОВ,**  
руководитель технического управления департамента развития городского транспорта ТМХ:

Повышение энергоэффективности электропоезда — одно из основных направлений развития подвижного состава метро. Современные электропоезда оборудованы множеством электронных систем и электрического оборудования. Мощность тяговых электродвигателей выше, чем у вагонов старых серий, появилось новое, энергозатратное оборудование. И хотя асинхронный тяговый привод имеет высокий КПД, задача снижения нагрузки на контактную сеть и тяговые подстанции остается актуальной. При этом возможность модернизации в части повышения мощности энергохозяйства метро, особенно участков старых линий, может быть ограничена. Еще одна задача — обеспечение автономного хода поезда без питания от контактной сети. Она осложняется спецификой условий эксплуатации в метро: например, ограниченные габариты поезда и максимально интенсивный темп эксплуатации. Предложенные решения могут частично решить эти вопросы.



^ Среди поступивших предложений — система для контроля доступа в кабину машиниста

и звукоизоляцию. «Известные сегодня изоляционные материалы решают узкие задачи, но не справляются с проблемой теплоизоляции, огнезащиты, предотвращения коррозии металла, шумопоглощения и вибродемпфирования в комплексе, — отмечает генеральный директор «Интехэнерго» Александр Шевцов. — Мы разработали новый тип композитного покрытия, который достигает этой цели. Имея общую основу, оно включает несколько слоев. У каждого различные по составу наполнители, обеспечивающие нужные свойства. Общая толщина покрытия для вагона метро — всего 4 мм. Характеристики такой изоляции лучше, чем у аналогов».

Другой инновационный материал — трудногорючий стеклопластик (дюропластик). Разработчик также предлагает технологию его экономичного производства.

«Дюропластик по характеристикам превосходит многие стеклопластики, — говорит заместитель генерального директора «Росизолита» Владимир Алпатов. — Материал прекрасно подходит для электроизоляции и как конструкционный. А наша технология позволяет делать формованные, высокоточные,

< Новые защитные составы могут быть использованы в условиях холодных зим и в случае обострения эпидемиологической обстановки



трехмерные изделия с нужными цветом, формой и характеристиками под потребность заказчика. Например, повышенные физико-механические свойства важны там, где присутствуют вибрация или риски ударов. А усиленные электроизоляционные — к примеру, для ящиков для размещения электрооборудования. Также в одном материале можно объединить оба преимущества».

#### КОМФОРТ И БЕЗОПАСНОСТЬ

В мире уже знакомы с электронными чернилами, но программно-аппаратный комплекс российского разработчика позволил сделать дисплей на базе электронной бумаги легко встраиваемыми, экономичными и долговечными. «Использование таких экранов — инновационный и экологичный подход к отображению информации в городском транспорте, — отмечает генеральный директор «Энергоэффективных технологий» Денис Дроздов. — Технология позволит производителю подвижного состава с легкостью внедрять энергонезависимые решения, а эксплуатирующей организации — удобно и своевременно изменять информационные сообщения в поезде, экономить на операционных расходах и электроэнергии. Технология экофрендли не несет вреда зрению пользователей и обеспечивает своевременность информирования».

Еще один финалист — разработчик и производитель электрофункционального стекла. «Одно смарт-стекло с переменной прозрачностью предназначено для управления конфиденциальностью и зонирования пространства. При подаче электропитания оно прозрачно, в выключенном состоя-

▲ ТМХ постоянно совершенствует систему отображения информации в поезде

нии — матовое. Переключение займет долю секунды, — рассказывает руководитель отделения развития «Приват Гласса» Юлия Адрианова. — А другое смарт-стекло создано для защиты от прямых солнечных лучей и яркого света. Оно обладает функцией плавного затемнения — от полностью прозрачного до насыщенного синего, при сохранении видимости на просвет. Наши стеклопакеты способны блокировать значительный процент инфракрасных и ультрафиолетовых лучей простым нажатием кнопки. Изделия влагоустойчивы, их можно эксплуатировать в условиях осадков и мыть в депо».

Также очень актуальны цифровые решения на базе технологии распознавания лиц — для верификации сотрудников без физических носителей. «Это способствует росту безопасности на городском транспорте, — считает коммерческий директор OVISION Михаил Козлов. — Система для контроля доступа в кабину машиниста удобна, надежна, скорость идентификации — менее секунды, есть интеграция с аналитикой. Во время движения она проверяет, находится ли машинист на рабочем месте, фиксирует его состояние. Другие наши предложения: система для распознавания и анализа лиц на изображениях и видео,

< Разработчики предлагают к внедрению многофункциональные смарт-стекла, которые могут быть востребованы в метро



система корпоративного передвижения сотрудников и учета рабочего времени».

#### ЧТО ДАЛЬШЕ?

Инициаторы стартап-платформы довольны первыми результатами и рассчитывают, что полученные идеи будут внедрены в производственный цикл ТМХ, востребованы, а продукция холдинга получит новые уникальные характеристики.

Положительный эффект отмечают и участники проекта. Для разработчиков это возможность найти крупного инвестора и реализовать свои технологии в промышленном масштабе. Не менее важно, что в процессе конкурсного отбора новаторы могут лучше понять запросы рынка и развиваться в перспективном направлении.

«Участие оставило самые позитивные впечатления, — говорит Владимир Алпатов. — Приятно окунуться в атмосферу современных технологий, ощутить востребованность в новых идеях и проектах со стороны крупной технологичной компании. Это дало осознание того, что мы движемся в правильном направлении. Организаторы акселератора и эксперты помогли подготовиться, отзывались на все просьбы».

Такую же оценку дал Владимир Ворожейкин: «Весь процесс был очень хорошо организован. Особенно впечатлил, конечно, финал, в рамках которого состоялся прямой диалог инновационных компаний с экспертами ТМХ. Сейчас работа продолжается уже вне рамок акселератора — а это и была главная цель мероприятия».



**ДЕНИС КАРАСЕВ,**  
генеральный директор Центра перспективных технологий ТМХ:



КОММЕНТАРИЙ

Пилотный проект акселератора признан успешным. На платформу поступили абсолютно новаторские идеи, ради чего все и затевалось. Также мы принимаем во внимание интересные решения, основанные на уже известных в мире технологиях, но адаптированные к российским реалиям. Не менее важно, что запуском такой площадки ТМХ обозначил себя на глобальном рынке в качестве крупного заказчика, заинтересованного в инновациях. Этот факт всколыхнул новаторскую среду, и, надеюсь, многие компании задумались о разработках для железнодорожного подвижного состава или о доработке существующих технологий под потребности холдинга, ведь спрос рождает предложение.

Идея открытия стартап-платформы полностью себя оправдала. Решено, что отбор инноваций станет регулярным и будет происходить с периодичностью раз в несколько лет. Каждый новый цикл планируется посвящать разным сферам деятельности ТМХ. В следующий раз, как предполагается, это будет локомотивостроение. Радикальных изменений в организации процесса и формате программы не предвидится. Отбор заявок будет происходить на платформе tmh.sk.ru. Следите за обновлениями!

▼ К 2023 году доля современных поездов в Московском метрополитене превысит 80%

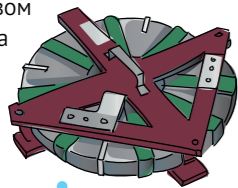


# КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ

В конструкции новейшего электропоезда «Иволга 3.0» впервые в практике ТМХ использован комплект тягового и вспомогательного оборудования полностью собственной разработки.

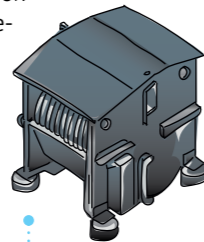
## ДРОССЕЛЬ РАДИОПОМЕХ

Предназначен для ограничения влияния на радиосвязь переменных составляющих электрического тока, который снимается из высоковольтной контактной сети посредством токоприемника (пантографа).



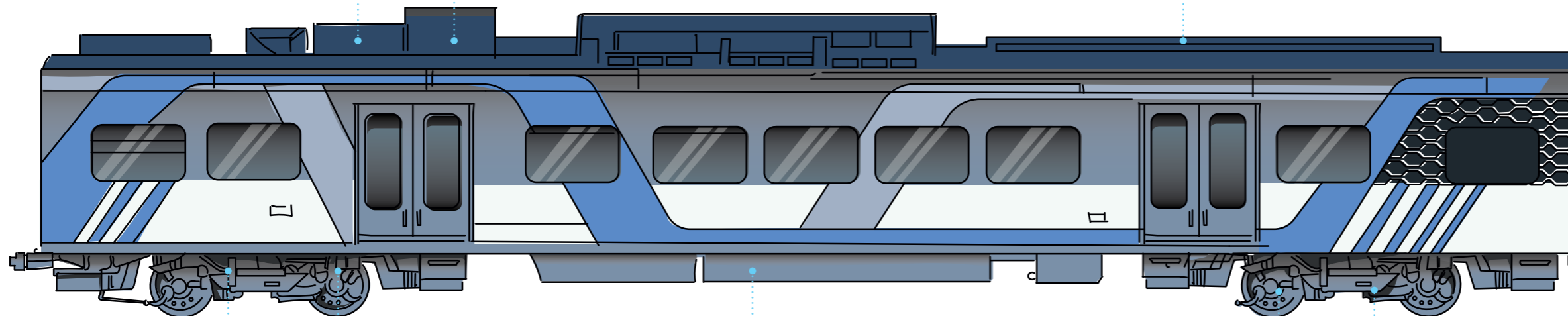
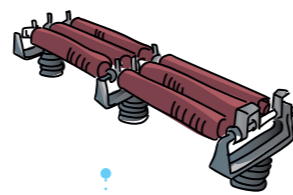
## ДРОССЕЛЬ ВХОДНОЙ ДВ-35М

Предназначен для ограничения влияния гармонических составляющих тяговых токов на рельсовые цепи устройств СЦБ и автоматической локомотивной сигнализации АЛС и обеспечения работы тягового преобразователя во всех режимах тяги и рекуперативного электродинамического торможения.



## ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Предназначены для гашения энергии торможения двигателей и рассеивания ее в виде тепла. На «Иволге 3.0» они выполнены в крышевом исполнении.

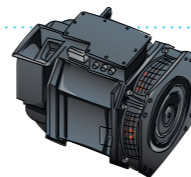
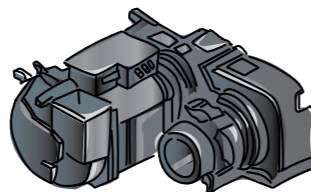


## ТЯГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПСТ-1200

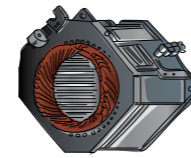
Сердце всей системы, обеспечивает управление и питание четырех асинхронных тяговых электродвигателей ДТА-380У1. Разработан компанией «ТМХ Инжиниринг». Имеет принудительное воздушное охлаждение и превосходит по массогабаритным показателям ранее устанавливаемый на электропоезда ЭГ2Тв импортный преобразователь.

## МОТОРНО-РЕДУКТОРНЫЙ БЛОК (МРБ)

Обеспечивает движение поезда за счет преобразования электрической энергии, потребляемой от контактной сети, в механическую, развивая при этом вращающий момент на валу двигателя, который, в свою очередь, через муфту и редуктор обеспечивает вращение оси вагона. В состав МРБ входит асинхронный тяговый двигатель ДТА-380У1 с воздушным принудительным охлаждением.



Двигатель в сборе



Статор



Ротор



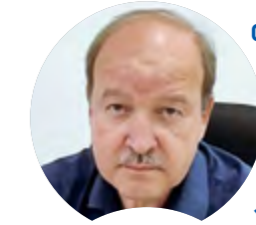
**АЛЕКСАНДР ГУЛЬТЯЕВ,**  
главный конструктор  
компании  
«ТМХ Инжиниринг»,  
КБ «Городской транспорт»:



КОММЕНТАРИЙ

Комплект тягового привода изначально проектировался как единый комплекс, в результате чего получены высокие тягово-энергетические показатели его работы. Тяговый привод устанавливается на моторный вагон, которых в составе электропоезда «Иволга 3.0» пять единиц. В генераторном режиме привод обеспечивает совместное рекуперативное и реостатное торможение путем преобразования приведенной к валу механической энергии от вращения колесных пар в электрическую, которая может быть вновь возвращена в контактную сеть.

Тяговый привод разработки «ТМХ Инжиниринг» показал выдающиеся показатели по энергоэффективности. Так, по результатам испытаний тяговый привод показал удельный расход электроэнергии более чем в два раза меньше указанных в техническом задании параметров.



**ОЛЕГ ГЛАЗКОВ,**  
директор  
по новой технике  
и техническому  
развитию  
компании  
«КСК СП»:



КОММЕНТАРИЙ

Полный комплект асинхронного тягового привода собран и поставлен дивизионом «Электротехника» ООО «КСК», стратегическим партнером ТМХ в области развития компонентов и систем для выпускаемого им подвижного состава. Изготовителем комплекта электрооборудования, системы управления и компонентов тягового является ООО «КСК СП», которое при технической поддержке разработчика организовало опытное производство, построило испытательный центр и наладило серийный выпуск, на сегодняшний день обеспечив полностью своим оборудованием первые восемь составов «Иволга 3.0» в 11-вагонной комплектации. В частности, на тяговый преобразователь ПСТ-1200 в июне 2022 года получен сертификат соответствия Технического регламента Таможенного союза.

Безусловно, ПСТ-1200, как и другая высокотехнологичная техника, имеет импортные электронные компоненты, которые попали под санкции. Однако полученный в результате создания данного уникального преобразователя (который, кстати, получился намного эффективнее мировых аналогов) опыт уже сейчас реализуется силами «ТМХ Инжиниринг» с участием «КСК СП» в эффективную работу по программе импортозамещения компонентов, и в самое ближайшее время мы увидим новую его версию на отечественной элементной базе.

В целом, говоря о стратегических задачах по импортозамещению, прежде всего в электронике, мы безусловно стремимся и уже обеспечиваем наш технологический суверенитет. С другой стороны, международное сотрудничество нам однозначно необходимо для обеспечения и развития исключительно высокого уровня компетенций.



**ЕВГЕНИЙ МАРЧЕНКО,**  
руководитель направления  
по электрическим  
машинам департамента  
технологической поддержки и развития  
компании «ТМХ-Энергетические решения»:



КОММЕНТАРИЙ

Разработка собственных асинхронных тяговых электродвигателей для вагонов метро и моторвагонного подвижного состава в рамках программы импортозамещения ведется с 2018 года. Работа проводилась с нуля, с использованием многолетнего опыта разработки асинхронных ТЭД для локомотивов. Результатом приложенных усилий стал безусловный успех первого серийного двигателя в этой линейке – ДТА-380, который обеспечивает движение электропоезда «Иволга 3.0» со скоростью 160 км/ч и не уступает ведущим мировым аналогам, причем не только европейским, но и японским.

# Северный стаж

**География эксплуатации локомотивов ТМХ охватывает практически все климатические зоны. На этот раз отправимся за полярный круг и рассмотрим опыт работы брянских тепловозов на железнодорожных путях «Норильского никеля» — одного из самых северных в мире производственно-технологических комплексов.**

## ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ

Собственный парк Предприятия технологического железнодорожного транспорта (ПТЖТ), входящего в структуру заполярного филиала ГК «Норильский никель», сейчас насчитывает 62 тепловоза — 16 магистральных и 46 маневровых. Из них 21 в разные годы произведен на Брянском машиностроительном заводе.

Брянские маневровые тепловозы уже не одно десятилетие работают в Норильском промышленном районе и хорошо зарекомендовали себя в сложных климатических условиях Крайнего Севера. Самые новые магистральные тепловозы серии 2ТЭ25КМ перевозят грузовые поезда с рудосодержащими, сыпучими, нефтеналивными и другими грузами на участках Норильск — Дудинка и Норильск — Талнах. А маневровые тепловозы серии ТЭМ18ДМ задействованы в маневровой работе на станциях ПТЖТ и в тупиках погрузки/выгрузки.

## ИЗ ПЕРВЫХ УСТ

У тепловоза 2ТЭ25КМ увеличена сила тяги при трогании с места, а это очень важно для северных широт, потому что в снежных заносах локомотивы встают, буксуют и не могут сдвинуться с места. Новая модель более приемистая в зимних условиях.

Кабины машинистов оборудованы установкой обеспечения микроклимата в кабине, холодильником, микроволновой печью, чайником, в локомотиве есть умывальник с подогревом воды и экологически чистый туалет закрытого типа. Все эти нюансы заметно повысили уровень комфорта для локомотивных бригад по сравнению с более ранними сериями тепловозов.

Лучше всех преимущества новой техники знают, конечно, машинисты. «Я работаю машинистом уже лет 10, начинал на 2ТЭ116. Если его сравнивать с 2ТЭ25КМ, то это, конечно, небо и земля. Настоящий технологический прорыв: и по тяговым характеристикам, и в эксплуатации он превосходит предшественника. Кабина намного лучше, просторнее, теплее и красивее. Для редкого, но все же случающегося в этих краях теплого лета актуален кондиционер, а в зимнее время, длящееся здесь большую часть года, все время востребован подогрев стекол», — делится личным опытом машинист Сергей Гринько.

По его мнению, работать стало проще. В 2ТЭ25КМ предусмотрена автоматическая диагностика всех неисправностей. Они сразу выводятся на дисплей в кабине машиниста. Раньше для мониторинга основных параметров

и по тяговым характеристикам, и в эксплуатации тепловозы 2ТЭ25КМ превосходят предшественников



**80** млн т·км

СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЙ ГРУЗОБОРОТ ПТЖТ ЗАПОЛЯРНОГО ФИЛИАЛА ГК «НОРНИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

**С 2600 ДО 3000 Т**

УВЕЛИЧИЛАСЬ СРЕДНЯЯ ВЕСОВАЯ НОРМА ПОЕЗДА В НАПРАВЛЕНИИ НОРИЛЬСК — ДУДИНКА БЛАГОДАРЯ НОВЫМ ТЕПЛОВОЗАМ 2ТЭ25КМ

**НА 15%**

НИЖЕ РАСХОД ТОПЛИВА У 2ТЭ25КМ, ЧЕМ У СОВЕТСКИХ 2ТЭ116, РАСХОД ДИЗЕЛЬНОГО МАСЛА — ДО 30% МЕНЬШЕ

**~ 30**

МАГИСТРАЛЬНЫХ И МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ ПЛАНИРУЕТСЯ ОБНОВИТЬ ДО 2030 ГОДА

и по тяговым характеристикам, и в эксплуатации тепловозы 2ТЭ25КМ превосходят предшественников

приходилось выходить в дизельное помещение. «Мозги» тепловоза полностью контролируют работу дизельной генераторной установки, системы охлаждения и прочего оборудования, — продолжает машинист. — В отличие от 116-го, где все это надо было чуть ли не вручную делать, здесь есть автоматика — и это здорово. К тому же продуктивность 2ТЭ25КМ выше, поскольку нет мелких простоев для проведения визуального осмотра, а значит, и времени на каждый рейс требуется меньше».

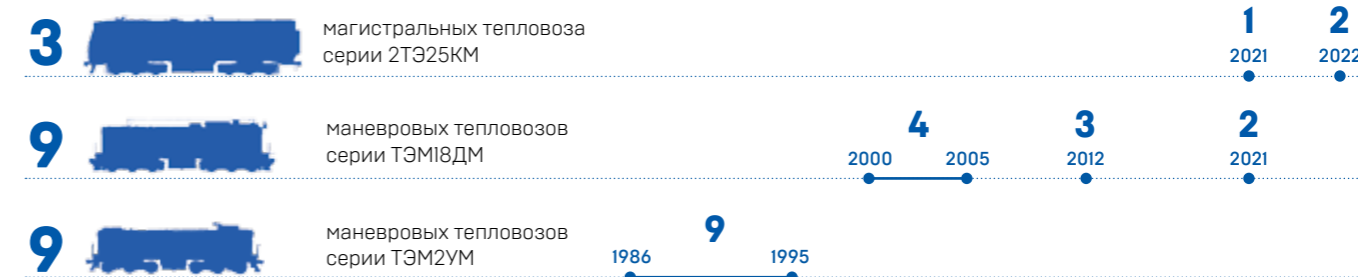


**У ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ25КМ УВЕЛИЧЕНА СИЛА ТЯГИ ПРИ ТРОГАНИИ С МЕСТА, А ЭТО ОЧЕНЬ ВАЖНО ДЛЯ СЕВЕРНЫХ ШИРОТ**



< Тепловозы ТЭМ18ДМ выполняют маневровую работу на станциях ПТЖТ

## В ЭКСПЛУАТАЦИИ «НОРНИКЕЛЯ» — 21 ТЕПЛОВОЗ БМЗ



(до вхождения БМЗ в состав ТМХ)

Сергею Гринько довелось поработать и на ТЭМ18ДМ, причем на самом первом экземпляре, поступившем на Норильскую промплощадку, — под номером 3346. «Сейчас к нам пришли новые ТЭМ18ДМ — 3356 и 3362. Казалось бы, одна серия, одна линейка, но даже между ними есть разница, — замечает он. — Последние гораздо комфортнее: и теплее, и шумоизоляция лучше, и количество контролируемых компьютером параметров увеличилось. Сразу видно: производство не стоит на месте, происходят постоянные улучшения, и это заметно нам, пользователям».



**ОЛЕГ САФИН,**  
главный инженер *Предприятия технологического железнодорожного транспорта ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»:*

КОММЕНТАРИЙ

Вопрос доработки машин под требования заказчика — наверное, вечный, нескончаемый и очень важный процесс. У нас тоже есть свои предложения и пожелания. Например, такие как установка светодиодного освещения, утепление кузова машинного отделения 2ТЭ25КМ. У нас очень суровые условия эксплуатации: мороз до -50 °С, сильные ветры и снегопады.

Первый тепловоз новой серии поступил к нам летом 2021 года. А когда началась зима, мы стали закрывать вентиляционное отверстие от снега, утеплили обшивку: зашили стены внутреннего дизельного помещения минеральной ватой, чтобы тепловоз при низких температурах не так быстро остывал.

Тепловозам ТЭМ18ДМ неплохо было бы установить камеры обзора в дополнение к зеркалам и ящики под хозяйственный инвентарь, поменять место установки датчика уровня воды в расширительном баке. Все наши идеи мы передаем специалистам АО «УК «БМЗ», когда они приезжают к нам на пусконаладочные работы или гарантийное обслуживание. К нашему мнению прислушиваются и стараются учесть.

### ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

После прибытия очередного тепловоза в Норильск производится его обслуживание в объеме ТО-3 (соединение силовых кабелей ТЭД, рукавов опорно-возвращающих устройств, вентиляционных рукавов обдува ТЭД), снимается защитное укрытие глушителя, защита с воздухозаборников на обдув главного генератора и электромашин, заливаются технические жидкости. Представитель УК «БМЗ» на месте осматривает дизель-генераторную установку, экипажную часть, топливную аппаратуру, вспомогательные механизмы, проверяет уровень масла и охлаждающей жидкости в ДГУ и в компрессоре.

После запуска тепловоза дополнительно проверяются давление масла, топлива, надувочного воздуха, питательной и тормозной магистрали, температура охлаждающей жидкости и масла, корректность работы электроаппаратов, блокировочных систем и систем защиты, а также направление вращения ТЭД.

Ремонт подвижного состава осуществляется генеральный подрядчик ПО «Норильск-трансремонт» ООО «Норильскникельремонт». ПТЖТ устраивает и оперативность, и качество работ, однако в дальнейшем сервисное обслуживание тепловозов 2ТЭ25КМ и ТЭМ18ДМ будет осуществляться с участием компании ООО «ЛокоТех-Промсервис». Это позволит еще больше повысить надежность локомотивов в эксплуатации.

В настоящее время дорожная карта этого проекта проходит стадию согласования, а организацию сервиса планируется начать в январе 2023 года. Сервисное обслуживание будет налажено в Норильске — силами местного персонала и на площадках генерального подрядчика ПТЖТ. «ЛокоТех-Промсервис» со своей стороны дооснастит имеющиеся производственные мощности для проведения всех видов технического обслуживания и текущего ремонта до объема ТР-2. Также в Норильске будут созданы база оборудования тепловозов, запас запасных частей и материалов для поузловой замены. Крупные ремонты оборудования, а также капитальный ремонт тепловозов планируется произво-

дить на специализированных предприятиях ООО «ЛокоТех» в других регионах страны.

«Если случай гарантийный, то мы не имеем права сами что-то исправлять, — объясняет заместитель начальника цеха подвижного состава по ремонту Предприятия технологического железнодорожного транспорта Евгений Минов. — Мы связываемся с экспертами УК «БМЗ», которые нас консультируют и удаленно, и на месте, когда требуется их личное присутствие. Основные цикловые и межпоездные ремонты производятся силами ООО «ННХ» и ООО «НТР», наших внутренних подрядчиков».

▼ 2ТЭ25КМ на 90% состоит из запчастей российского производства. На фото — двигатель мощностью 3600 л. с.



▼ Сергей Гринько около 10 лет работает машинистом на разных локомотивах, и на 2ТЭ25КМ ему наиболее комфортно



В эксплуатации ПТЖТ на данный момент остаются 13 тепловозов серии 2ТЭ116. Практически всем магистральным тепловозам проводился капитальный ремонт с продлением назначенного срока службы, но уже и продленный срок на многих тепловозах подходит к концу. Капитальный ремонт тепловозов производится на специализированных предприятиях на материке, для чего предварительно локомотив консервируется, отправляется в порт Красноярск (если отправка в летний период — по реке Енисей) или Архангельск (в зимний период), а дальше ремонтные организации доставляют его до места проведения ремонта.

2ТЭ25КМ на 90% состоит из запчастей российского производства, поэтому зависимость от импорта очень низкая, но и по имеющимся импортным составляющим идет активная работа по подбору аналогов российского производства, которая сопровождается согласованием их использования с БМЗ.

«Служба главного механика готовит пакет документов, который отправляется на согласование на БМЗ. Если требуют провести эксплуатационные испытания, обкатку оборудования, мы проверяем и высылаем также и эти данные», — поясняет Евгений Минов. Главное — производитель в решении всех вопросов идет навстречу, помогает найти оптимальный вариант.

▲ К осени ожидается поставка еще семи тепловозов 2ТЭ25КМ

### ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

Работа по обновлению парка тепловозов ПТЖТ продолжается. В июле-августе 2022 года ожидается поставка еще семи магистральных двухсекционных тепловозов серии 2ТЭ25КМ. Инвестиционная программа рассчитана до 2027 года. И «Норникель», с учетом положительного опыта эксплуатации брянских тепловозов, планирует и дальше приобретать подвижной состав производства ТМХ. ▼



**ЕВГЕНИЙ МИНОВ,**  
заместитель начальника цеха *подвижного состава по ремонту Предприятия технологического железнодорожного транспорта:*

КОММЕНТАРИЙ

ТЭМ18ДМ эксплуатируются не первый год и обслуживаются у нас в полном объеме. Тепловозы хорошие, нареканий нет. И в плане ремонта вопросов не возникает. Мы уже знаем, на какие подводные камни можно наткнуться в процессе эксплуатации, и полностью к ним готовы.

По 2ТЭ25КМ пока, можно сказать, изучаем локомотив. Это более интересная машина по сравнению с 2ТЭ116, намного мощнее, у нее норма перевозок выше. Через год-два наша ремонтная база адаптируется и под эти тепловозы. Наберемся опыта, соберем статистику, проведем анализ и приобретем все необходимое.

# В центре внимания



**В настоящее время большинство компаний работают в условиях жесткой конкуренции, когда ключевым требованием заказчиков является своевременная поставка продукции и услуг высокого качества по максимально низкой цене. ТМХ применяет принципы бережливого мышления, которые в конечном счете положительно сказываются на укреплении взаимодействия с партнерами и заказчиками. Хочу поделиться мнением о том, как бизнесу оставаться прибыльным и эффективно использовать свои преимущества на высококонкурентном рынке.**



**ВАЛОГИ АЛЕКС СУХИНИН,**  
управляющий директор  
ТМХ по качеству  
и надежности

## НОВАЯ ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ

Ответ на этот вопрос заключается в сокращении потерь и ведении деятельности с использованием принципов потока создания ценности. Старая финансовая модель «прибыль + расходы = цена продажи» больше не работает. Новая выглядит следующим образом: «цена продажи — расходы = прибыль». Получается, что для повышения прибыли и сохранения конкурентоспособности надо сокращать расходы путем устранения потерь в потоке создания ценности.

Система бережливого производства нацелена на максимально эффективное ис-

пользование существующего оборудования, материалов и трудовых ресурсов. Конечная цель состоит в том, чтобы предоставить заказчику качественный продукт, произведенный с нулевыми потерями. Она достигается путем предоставления каждому сотруднику возможности полностью раскрыть свой потенциал и внести как можно больший вклад в развитие компании. Повышение клиентоориентированности и увеличение производительности позволяют сократить затраты при выполнении различных операций, что в свою очередь способствует дальнейшему выявлению проблем, связанных с потерями и качеством.

# — клиент

Ценность — это то, что нужно заказчику и за что он готов платить. Сюда относятся свойства продукта, его качество и сроки поставки, а также сервис и общее отношение поставщика к клиенту. Простыми словами, создание ценности — это работа, которая трансформирует продукт или услугу, доводя их до состояния, представляющего более высокую ценность по сравнению с первоначальным. Все, что не создает ценности для продукта и при этом потребляет ресурсы, считается потерями. Их следует устранять, поскольку клиент не готов и не должен за них платить.

В компаниях, где есть производственные процессы и вспомогательные функции в офисах, вероятнее всего встречаются восемь различных видов потерь.

## 1. Транспортировка

Это временные потери на перемещение людей, инструментов, запасов, оборудования или продуктов на более дальние расстояния, чем требуется. Как следствие — повышенный риск повреждений, износа оборудования и истощения ресурсов, а также выполнение ненужной работы.

Для противодействия этому виду потерь можно организовать непрерывный поток между процессами, не допускать слишком больших объемов незавершенного производства, сокращать запасы. Материалы, необходимые для производства, должны быть легко доступны, следует избегать их двойной транспортировки.

## 2. Запасы

Потери возникают из-за затрат на содержание слишком большого объема запасов, незавершенного производства или готовой продукции. К этому приводят избыточные закупки, плохое прогнозирование и планирование, нарушение или низкая организация связи между производством и закупками. В результате увеличивается время выполнения заказа, денежные средства расходуются неэффективно.

Поможет внедрение принципов стандартизированной работы в виде определенных минимальных и максимальных уровней запасов, закупка сырья только по мере необходимости, сокращение запасов незавершенного производства, а также ликвидация или сужение понятия страховых запасов.

## 3. Перемещения

Любые перемещения людей и оборудования, которые нужны, но неэффективны. К примеру, когда оператор тянется за материалами, идет

## 5 ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ бережливого подхода к производству



**1.** Выделение того, что создает и не создает ценность с точки зрения заказчика, а не с точки зрения отдельной организации, функции или подразделения.



**2.** Определение всех шагов, необходимых для разработки изделия, заказа комплектующих и производства продукта по всему потоку создания ценности, чтобы выделить действия, не добавляющие ценность, а также возникающие потери.



**3.** Выполнение действий, относящихся к потоку создания ценности, без каких-либо перерывов, обходных путей, обратных потоков, ожиданий или брака.



**4.** Производство только того, что требуется заказчику.



**5.** Стремление к совершенству с постоянным и последовательным устранением потерь на каждом этапе потока по мере их выявления.



**СИСТЕМА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НАЦЕЛЕНА НА МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ**

далеко за инструментом или поправляет деталь после ее установки.

Для устранения этих потерь нужно улучшить схему размещения оборудования, усовершенствовать рабочие потоки, учесть требования эргономики и организовать рабочее пространство по системе 5S, когда детали, например, находятся непосредственно у рабочего места и за ними не нужно далеко ходить.

#### 4. Ожидание

Речь идет о случаях, когда приходится ждать других людей или окончания цикла работы оборудования. Часто это является следствием неравномерности на производственных линиях и может приводить к избыточным запасам и перепроизводству. На производстве этот вид потерь включает ожидание материалов, надлежащих инструкций, выпуска продукции и контроля качества, принятия решений или согласований. В офисной среде — ожидание информации или ответа от внутренних подразделений и служб, неэффективные совещания.

Мерами противодействия можно считать разработку процессов, обеспечивающих непрерывный поток, выравнивание нагрузки за счет использования инструкций для стандартизированной работы, а также обучение универсальных специалистов широкого профиля.

#### 5. Перепроизводство

Выпуск продукции в большем количестве, чем требуется. Возникает при изготовлении продукта или его части до поступления заказа или возникновения необходимости в этом. Когда есть незанятые рабочие или простаивающее оборудование, может появиться соблазн произвести как можно больше продукции. Однако в отличие от производства по мере необходимости, в соответствии с философией «Точно в срок» (Just in Time), работа по принципу «На всякий случай» (Just in Case) приводит ко множеству проблем, включая невозможность обеспечения равномерного производственного потока, более высокие расходы на хранение, сокрытие дефектов в запасах незавершенного производства, необходимость более высоких капитальных затрат для финансирования производственного процесса и чрезмерное время выполнения заказов. Кроме того, перепроизводство повышает вероятность того, что продукция или ее объем не будет соответствовать требованиям клиента. В офисной среде к перепроизводству относятся, к примеру, составление отчетов, которые никто не читает, или проведение встреч, которые не решают никаких проблем и не приносят пользы.

Можно выделить три основные меры борьбы с этим видом потерь. Во-первых, использование времени такта для выравнивания темпа производства на различных линиях. Во-вторых, сокращение времени наладки оборудования, которое сделает

возможным производство небольших партий и обеспечит поток единичных изделий. В-третьих, использование системы вытягивания (или канбан) для контроля объемов незавершенного производства.

#### 6. Излишняя обработка

Выполнение дополнительной работы, добавление излишних компонентов или этапов применительно к продукту или услуге, которые не нужны клиенту. Например, использование более точного оборудования, чем необходимо, применение компонентов, характеристики которых превышают требуемые, выполнение более широкого анализа, чем нужно, разработка решения с завышенными техническими характеристиками или с большим количеством функций, чем надо.

Один из простых способов борьбы с излишней обработкой — это понимание требований клиента. Прежде чем приступить к работе, важно всегда думать о заказчике, производить продукцию в соответствии с ожидаемым уровнем качества и только в необходимом количестве.

#### 7. Дефекты, ошибки и их устранение

При возникновении дефектов продукция становится непригодной для использования. Это обычно ведет к ее доработке или утилизации. Обе эти операции являются экономически невыгодными, так как приводят к дополнительным затратам, не добавляя при этом ценности для заказчика.

Возникновение этого вида потерь можно свести к минимуму и даже остановить, если «не принимать ошибки», «не делать ошибки» и «не передавать ошибки на последующий этап производственного процесса». Во-первых, определите наиболее часто встречающийся дефект, используя метод анализа Парето, и сосредоточьтесь на нем свои усилия.

▼ Каждый сотрудник на своем рабочем месте способен добавить ценность конечному продукту



Во-вторых, разработайте процесс для выявления и предотвращения отклонений от нормы и не пропускайте дефектные изделия на последующие стадии производственного процесса. В-третьих, измените процесс таким образом, чтобы он не приводил к появлению дефектов. Наконец, используйте метод стандартизированной работы, чтобы обеспечить устойчивый производственный процесс без дефектов.

#### 8. Знания и навыки

Это нереализованный потенциал сотрудников. Довольно трудно улучшать процессы, не применяя знания и компетенции персонала. Именно тот, кто непосредственно выполняет работу, лучше всего способен выявлять проблемы и разрабатывать меры для их решения. На производстве такие потери наблюдаются, когда сотрудники плохо обучены, не умеют эффективно использовать оборудование, когда им не предоставляются необходимые инструменты, а также когда от них не требуется предлагать идеи для улучшения своей работы.

Очевидно, что нужно заниматься развитием и обучением персонала, а также мотивировать работников выступать с инициативами по совершенствованию рабочих процессов.

#### АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ

Способность увидеть потери — это первый шаг. Для этого лучше всего пойти на гембу, то есть непосредственно туда, где выполняется работа, и поговорить с рабочими. Наблюдайте за сотрудниками и последовательно устраняйте все без исключения потери, вовлекая в процесс самих работников до тех пор, пока не останется ничего, кроме добавляющей ценности работы. Для достижения такого уровня бережливости надо положиться на людей.

Следующий шаг заключается в развитии персонала. Как говорится в поговорке о бережливом производстве: «Прежде чем создать продукт, мы создаем сотрудников». Уважение прежде всего заключается в том, чтобы делать все возможное для улучшения условий труда.

Выявить желания и потребности заказчика помогает карта потока создания ценности (КПСЦ). На ней в понятной графической форме отображаются фактические потоки информации и материалов, а также производственные, бизнес-процессы и взаимосвязи между ними. Кроме того, КПСЦ позволяет разделить деятельность, создающую ценность, деятельность, способствующую ее созданию, и потери. Соответственно, можно определить, где в рамках процесса возникают потери, а также выявить точки накопления избыточных запасов и узкие места в части «времени цикла», «времени выполнения» и «времени запаздывания».

Для выявления потерь при помощи КПСЦ в качестве отправной точки необходимо



брать конечного пользователя и затем последовательно двигаться в обратном направлении к началу производственного процесса. Данный инструмент позволяет визуализировать весь рабочий процесс, контролировать фактические достигаемые результаты, улучшать межфункциональное взаимодействие, а также повышать качество конечной продукции.

После того как по результатам построения КПСЦ были выявлены потери, требуется разработать план по их устранению или минимизации. Это необходимо для того, чтобы наши заказчики могли получить высококачественную продукцию и услуги в срок и по минимальной возможной цене.

КПСЦ как инструмент дает профильным службам и организациям в целом возможность определять направления оптимизации бизнес-процессов с последующей разработкой планов по ликвидации или сокращению потерь. При этом крайне важно в ходе этой работы заручиться активной поддержкой со стороны рядовых сотрудников.

В заключение следует отметить, что по мере того, как работники научатся понимать, выявлять и снижать потери путем непосредственного наблюдения на гембе, а также при помощи построения карты потока создания ценности, они будут чувствовать себя более уверенно при решении проблем, и со временем сокращение потерь станет частью их повседневной деятельности. Именно такой курс взят в ТМХ. В то же время холдинг помогает своим поставщикам и партнерам применять аналогичный подход для синергетического эффекта, который ощутят конечные потребители нашей продукции. ▼

▲ На производстве все должно быть на своих местах и доступно без лишних перемещений

# Эволюция лидерства



**18 мая 2022 года Метровагонмаш отметил 125 лет со дня основания. За эти годы вагоны метро претерпели массу метаморфоз, продиктованных временем, экономическими условиями развития общества и, конечно, технологической эволюцией. Но всегда на первом месте для МВМ были качество, надежность и безопасность. Плюс красота и удобство.**



< Моторный вагон для железной дороги Москва – Сабунчи (Азербайджан), 1925 год

## ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ

В 1895 году потомственный почетный гражданин Савва Мамонтов, дворянин Константин Арцыбушев и гражданин Североамериканских штатов, временный Московской 1-й гильдии купец, инженер А. В. Барри представили в Министерство финансов Российской империи проект под названием «Московское акционерное общество вагоностроительного завода». В январе следующего года Комитет министров разрешил «учреждение означенной Компании», а ее устав, как тогда было принято, утвердил сам Николай II. Новый завод открылся в 1897 году в городе Мытищи Московской области. Он предназначался для постройки подвижного железнодорожного состава и изготовления запасных частей. Первой продукцией стали вагоны для Северной железной дороги.

В 1903 году началось производство трамвайных вагонов и снегоочистителей для Москвы. В этот период Мытищинский завод по объему выпуска продукции занимал второе место в стране среди машиностроительных предприятий. Еще до начала Первой мировой войны завод

принял заказы от военного ведомства и приступил к изготовлению полевых вагонов и платформ для перевозки военной техники.

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

С 1 июля 1920 года Мытищинский завод был включен в ударную группу крупнейших предприятий Москвы и Подмосковья, которые должны были выполнять наиболее важные работы по восстановлению народного хозяйства, и в первую очередь транспорта. Управление завода пыталось преодолеть последствия гражданской войны, решить проблемы со снабжением, достать необходимые инструменты и оборудование. В 1924 году были созданы бюро производства и технический контроль. В результате принятых мер производительность стала быстро расти, и уже в 1926 году завод дал около двух норм продукции от довоенного уровня.

1925–1926 годы стали для завода переломными. С этого времени начала восстанавливаться его специализация как вагоностроительного предприятия, сократилось производство сельскохозяйственных машин. Завод выпускал электропоезда, которым был присвоен индекс С («Северный тип»). В 1926 году конструкторы Бабин и Двухшерстнов на базе серийно выпускаемых трамваев разработали проект первого в стране 19-метрового металлического вагона для электрифицированной железной дороги Баку – Сабунчи – Сураханы. В 1929 году на Мытищин-



> Первый электрифицированный вагон, 1925 год

ском вагоностроительном заводе были изготовлены электрические пассажирские поезда для маршрута Москва – Мытищи.

## ПЕРВОЕ СОВЕТСКОЕ МЕТРО

Рост столицы СССР требовал создания городской системы метрополитена. 17 мая 1933 года руководство завода издало приказ о начале работ по метровагонам.

Прототипом первого отечественного вагона метро стала американская модель, которая поступила в эксплуатацию в 1932 году. Проект вагона для Московского метрополитена был разработан в Центральном вагоноконструкторском бюро Всесоюзного объединения вагоностроительных и тормозных заводов под руководством инженера П. И. Травина. Первый экземпляр появился в мае 1933 года. Вскоре на завод приехала комиссия из Московского комитета партии, которая дала ряд ценных замечаний. В частности, как потом вспоминал Травин, было предложено придать вагону обтекаемую форму, которая создавала бы особую красоту и способствовала уменьшению сопротивления воздуха. Также подчеркивалось, что для советского метро нужно было сделать лучшие в мире вагоны.

Конструкторы учли замечания комиссии и усовершенствовали проект. В январе 1935 года завод выпустил первую партию из 40 вагонов метро. Впервые в практике отечественного вагоностроения они были цельнометаллическими, сварной конструкции. Вагоны типа А и Б выпуска 1934–1939 годов проработали в Московском метрополитене почти 40 лет.

## МИРОВАЯ ИЗВЕСТНОСТЬ

В 1956 году в Мытищах приступили к созданию одной из самых известных моделей – вагонов типа Е. Вагоны базовой модели выпускались в 1960-х. В 1973–1977 годах была разработана новая модификация – вагон типа Еж3, на базе которого появилась и экспортная модификация – вагоны типа Ечс и Ев3, предназначенные для Пражского и Будапештского метрополитенов. В 1974 году начались испытания вагонов типа И, кузов которых изготавливался из алюминиевого сплава. Этот вагон был на 3 тонны легче вагона типа Е, салон был шире и вмещал на 25–30 пассажиров больше.

Заметной страницей заводской летописи стали разработка конструкций и освоение производства новых вагонов метро моделей 81-717 и 81-714. В этой серии появились головные (с кабиной управления) и промежуточные (без кабины) вагоны, что позволило на 10% увеличить провозную способность поезда и усилить мощность тяговых двигателей. На базе этих моделей были разработаны экспортные модификации.

В 1993 году завод перешел на выпуск модернизированных вагонов метро моделей 81-717.5/81-714.5. Модернизация заключалась в повышении надежности и пожаробезопасности основных узлов и систем. В начале 1990-х было освоено



^ Вагоны метро модели 81-717/714



## ЦИФРЫ

МОЩНОСТЬ  
ПРОИЗВОДСТВА  
МВМ –

**800**  
ВАГОНОВ  
В ГОД

СВЫШЕ  
**9000**  
ВАГОНОВ МЕТРО,  
ВЫПУЩЕННЫХ

МВМ, ЕЖЕДНЕВНО  
ПЕРЕВОЗЯТ

БОЛЕЕ  
**16**  
МЛН  
ПАССАЖИРОВ  
В 19 МЕТРО-  
ПОЛИТЕНАХ  
11 СТРАН МИРА

производство вагонов нового поколения – моделей 81-718 и 81-719 с тяговым тиристорно-импульсным электроприводом постоянного тока. В 1993 году завод продемонстрировал метровагон новой модели «Яуза» с асинхронным тяговым приводом.

Следующее поколение поездов – «Русич» – стало выпускаться с 2002 года, его модификации производили вплоть до 2013 года. После производства нескольких сотен «Русичей», в 2012 году, начали массово запускать поезда типа «Ока». Поставки этих поездов впервые в практике российского транспортного машиностроения осуществлялись в соответствии с контрактами жизненного цикла: производитель взял на себя прямую ответственность за работоспособность парка на протяжении нескольких десятилетий.

В 2014 году был создан поезд для Петербургского метрополитена – 81-722/723/724 «Юбилейный». В его составе впервые появились промежуточные немоторные вагоны. К настоящему моменту существуют уже три модификации этого поезда.

## РЕЛЬСОВЫЕ АВТОБУСЫ

В 1997 году завод начал выпускать рельсовые автобусы, предназначенные для перевозок пассажиров на неэлектрифицированных участках железных дорог. До появления РА-1 на железнодорожных линиях, проходящих через малонаселенные районы, курсировали дизельные поезда рижского, венгерского производства и чешские мотрисы. После распада СССР назрела потребность импортозамещения дизельного транспорта.

В 1997 году в Министерстве путей сообщения прошел конкурс на разработку модели рельсового автобуса для неэлектрифицированных линий – то есть для тех мест, где нет контактной



> Рельсовый автобус РА-1 для неэлектрифицированных участков железных дорог



**АНДРЕЙ ВАСИЛЬЕВ,**  
генеральный директор Метровагонмаша:

Наши вагоны метро являются самыми красивыми в мире, это подтверждено в прошлом году международной премией Red Dot 2021 за промышленный дизайн. Работа трудового коллектива отмечена премией Правительства РФ за достижения в области качества. Вся эта красота, надежность, качество подвижного состава не даются просто так, это достигается за счет того, что мы совершенствуем наше оборудование, модернизируем производственные площадки, развиваем производственную систему, применяя инструменты и методы бережливого производства, инвестируем значительные средства в автоматизацию производственных процессов.



сети и где электропоезда, соответственно, ходить самостоятельно не могут. Право построить железнодорожную новинку досталось подмосковному заводу Метровагонмаш. Рельсовый автобус дал импульс развитию двигателестроения, ориентированного на легкий железнодорожный транспорт с подвагонным расположением двигателя и передачи.

Модель РА-1 была разработана на базе «Яузы». Был увеличен поперечный габарит вагона метро до норм пассажирского вагона. Это позволило увеличить число сидячих мест с 62 до 80. Тамбуры расположили в обоих концах кузова, что позволило сделать комбинированные выходы на высокие и низкие платформы. Эксплуатация РА-1 показала, что улучшились условия проезда для пассажиров, возросла скорость движения, а расход топлива уменьшился почти в 4 раза. При этом эксплуатационные расходы снизились в 2,7 раза. Последующие конструкции рельсового автобуса были доработаны с учетом опыта эксплуатации. Модификации РА-1 поставлялись в Венгрию и Чехию. В середине 2000-х данный подвижной состав получил развитие в виде модели РА-2: его модернизированная версия ДП-С поставлялась в Сербию.

В 2019 году Метровагонмаш ввел в эксплуатацию рельсовые автобусы РА-3 «Орлан». Первые

Вагоны метро серии 81-775/776/777 «Москва-2020»

> Рельсовый автобус РА-2



Были созданы вариации поезда, предназначенные для работы в других городах. В 2018–2019 годах Метровагонмаш поставил 40 вагонов метро серии 81-765.4Б/766.4Б в Бакинский метрополитен. Впоследствии был подписан новый контракт на изготовление и поставку еще 60 вагонов метро данной серии в период 2020–2023 годов.

В 2019 году были разработаны вагоны метро серии 81-765.4/766.4/767.4 «Москва-2019». Они поставлялись не только в Московский, но также Казанский и Ташкентский метрополитены.

В 2020 году в московской подземке началась эксплуатация вагонов очередного поколения – 81-775/776/777 «Москва-2020». В период с 2020 по 2023 год будет поставлено 1360 новейших вагонов метро.

Первопроходцем Метровагонмаш стал и внедрив сервисное обслуживание вагонов метро по контракту жизненного цикла, то есть в течение всего срока эксплуатации. Фирменное сервисное обслуживание позволяет обеспечить пассажирам безопасность и комфорт, а метрополитену – гарантировать выход необходимого количества составов на линию.

Сегодня Метровагонмаш – одно из ведущих промышленных предприятий России, работающих в области транспортного машиностроения, а также крупнейший в стране производитель вагонов метро. **V**



составы приступили к работе на острове Сахалин. К настоящему времени поставлено свыше 80 составов РА-3 «Орлан» по контрактам с РЖД и Центральной ППК для регионов России.

В 2005 году Метровагонмаш вошел в состав Трансмашхолдинга. Такое партнерство гарантирует повышение финансовой устойчивости предприятия, получение дополнительных заказов, выход на международную арену и доступ к передовым технологиям.

### СОВРЕМЕННЫЕ ВАГОНЫ

За последние 20 лет Метровагонмаш произвел свыше 6500 вагонов метро.

В 2017 году запущены в серийное производство вагоны метро «Москва», ставшие базовой моделью для целой линейки метropоездов. В общей сложности в период с 2017 по 2019 год в столичный метрополитен было поставлено более 1500 вагонов разных модификаций «Москвы».



БУДУЩЕЕ  
БЛИЖЕ



## ДИЗАЙН-ПОБЕДЫ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

TMX – один из первых отечественных производителей рельсовой техники, который разработал дизайн-язык подвижного состава (бренд-ДНК). Концепция получила мировое признание и была отмечена сразу тремя крупными премиями: Red Dot Design Award 2020, Good Design 2020 и iF Design Award 2021. В мире промышленного дизайна каждая из этих наград сопоставима с «Оскаром» и вручается за революционный вклад в развитие индустрии.

Вместе с Национальным центром промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ TMX уже внедряет уникальную систему визуальных элементов в серийные продукты. Ориентированные в том числе на зарубежные рынки, эти продукты формируют новый образ российского машиностроения – прогрессивный и человеческий.





