№10
2017

ЛОКОМОТИВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

РЖД

В Москве прошел IV слет машинистов ОАО «РЖД»

VI Международный салон «ЭКСПО 1520»: перспективы электрической и автономной тяги

Схема тормозного оборудования электровоза 2ЭС10

Цепи электрического торможения тепловоза 2ТЭ25КМ

Особенности схем электропоездов ЭД4М

Работа вспомогательных цепей электровозов серии ЭП1

Электрификация железных дорог: история и современность

Школа молодого машиниста



ISSN 0869-8147
9 770869 814001 >
17

СЛЕТ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Важный для жизни локомотивного хозяйства России форум прошел недавно в Москве. Здесь на IV Слет машинистов ОАО «РЖД» собрались 320 участников со всех концов страны, от всех дирекций тяги, моторвагонного подвижного состава и скоростного сообщения. Мероприятие, традиционно проводящееся раз в три-четыре года, призвано обсудить самые актуальные проблемы в работе локомотивных бригад, наметить пути дальнейшего развития отрасли в откровенном диалоге с руководителями Компании.

Три дня работы слета оказались очень продуктивными и насыщенными. На восьми дискуссионных площадках форума обсуждалась ситуация с безопасностью движения, режимом труда и отдыха, заработной платой, состоянием подвижного состава и перспективами его обновления, социальными гарантиями, технической учебой и многими другими аспектами работы.

В центральном офисе ОАО «РЖД» состоялось пленарное заседание с участием президента Компании О.В. Белозёрова, на котором были подведены итоги работы слета и принята его резолюция, вручены заслуженные награды отличившимся. Участники слета на «Ласточке» съездили в Щербинку, где ознакомились с экспозицией VI Международного железнодорожного салона техники и технологий «ЭКСПО 1520».

Неформальному общению способствовало проживание участников в пансионате «Березовая роща». Помимо деловой программы, здесь были предусмотрены дружеские спортивные мероприятия и культурный досуг.

Подробнее о работе слета рассказывается в материалах этого номера на с. 2 — 8. А «коллективный портрет» участников помещен на центральном развороте журнала.



О ситуации в отрасли и задачах локомотивного хозяйства машинистам рассказали (справа налево) президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров, председатель Роспрофжела Н.А. Никифоров, вице-президент ОАО «РЖД» – начальник Дирекции тяги О.С. Валинский



В Москву приехали лучшие машинисты ОАО «РЖД»



Знакомство с новейшими системами безопасности НПО «САУТ»



Редкая возможность – сфотографироваться у газотурбовоза ГТ1h на «ЭКСПО 1520»



Программа пребывания в пансионате позволяла коллегам померяться силами в спортивных состязаниях. Всегда побеждала дружба!

В номере:

Ими гордится отрасль

От слета к слету — решая проблемы локомотивного комплекса.....2
ОСТУДИН В.А.

Заслуженные награды.....8

Участники IV слёта машинистов ОАО «РЖД».....24

Курсом инновационного развития

Российский транспорт ожидает захватывающее будущее.....9
СЕРГЕЕВ Н.А.

Премьеры автономной тяги.....13
ИОФФЕ А.Г., МОЛЧАНОВ А.В.

В помощь машинисту и ремонтнику

Тепловоз 2ТЭ25КМ: цепи ослабления поля и электрического торможения.....17
ТИМОФЕЕВ С.В.

Особенности схем электропоездов ЭД4М.....20
ЕРМИШКИН И.А.

Работа вспомогательных цепей электровозов серии ЭП1.....26
ПОТАНИН А.А.

Автотормоза

Схема пневматического тормозного оборудования электровоза 2ЭС10 «Гранит».29
ТИТОВ М.В.

Школа молодого машиниста

Основы организации эксплуатации локомотивов.....33
РУДНЕВ В.С.

Электроснабжение

Всегда быть первыми — залог успеха.....38
СЕРГЕЕВ Н.А., САФРОНОВА Д.С.

За рубежом

Новости стальных магистралей.....40

Гибридные локомотивы на дорогах Европы.....44
ПОЛИН П.А.

Странички истории

П36: последний отечественный пассажирский паровоз.....45

Наши юбиляры

По пути технического совершенства (к 70-летию А.В. Подопросветова).....48

На 1-й с. обложки: **премьеры VI Международного салона «ЭКСПО 1520» — двухвагонный электропоезд постоянного тока для малодеятельных линий Демиховского завода ЭП2Д и макет головного вагона перспективного электропоезда Тверского завода ЭП2ТВ.** Фото А.В. Молчанова

ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал
Издаётся с января 1957 г.

№ 10 (730), октябрь 2017 г.

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ОАО «Российские железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:
БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
ВАЛИНСКИЙ О.С.
ГАПАНОВИЧ В.А.
КАРЯНИН В.И.
(редактор отдела тепловозной тяги)
КИРЖНЕР Д.Л.
КОБЗЕВ С.А.
КОССОВ В.С.
МИХАЛЬЧУК Н.Л.
НАЗАРОВ О.Н.
ОСТУДИН В.А.
(зам. главного редактора)
ОСЯЕВ А.Т.
ПОПОВ Ю.И.
РУДНЕВА Л.В.
(ответственный секретарь)
СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела электрической тяги)
ЧАПЛИНСКИЙ С.И.
ШКОЛЬНИКОВ Е.Н.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:
Заручейский А.В. (Москва)
Иоффе А.Г. (Москва)
Ермишкин И.А. (Ожерелье)
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)
Посмитюха А.А. (Киев)
Потанин А.А. (Воронеж)
Удальцов А.Б. (Санкт-Петербург)

РЕДАКЦИЯ:
МОЛЧАНОВ А.В. (орг. отдел)
ЛАЗАРЕНКО С.В. (отдел ИТ)
КВАЧ В.В. (ведущий программист)
СИВЕНКОВ Д.П. (компьютерный набор)

КОНТАКТЫ:
129110, г. Москва,
ул. Пантелеевская, 26,
Тел./факс: **(499) 262-12-32;**
Тел.: **(499) 262-30-59, 262-44-03**
www.lokom.ru; e-mail: info@lokom.ru
E-mail СПД РЖД: **loko_msk@msk.rzd**
Электронная версия:
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8816

Подписано в печать 28.09.2017.
Офсетная печать. Усл.-печ. л. 5,62
Усл. кр.-отт. 22,48
Уч.-изд. л. 10,4. Формат 64×90/8.

Отпечатано в типографии ОАО КНПО ВТИ.
420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36.
Тел.: +7 (843) 519-69-05.
E-mail: npovti.t@yandex.ru.
Тираж 3475 экз. Заказ 1200.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21834 от 07.09.2005 г.

Подписка принимается в любом отделении связи «Почта России»: П5076 для физ. лиц, П5077 для юр. лиц.
В каталоге «Газеты и журналы» агентства «Роспечать»: 71103 для физ. лиц, 73559 для юр. лиц.
В каталоге АРЗИ «Пресса России»: 87716 для физ. лиц, 88043 для юр. лиц.

ОТ СЛЕТА К СЛЕТУ — РЕШАЯ ПРОБЛЕМЫ ЛОКОМОТИВНОГО КОМПЛЕКСА

В Москве состоялся IV Слет машинистов ОАО «РЖД»

В конце августа 2017 г. в Москве прошел IV Слет машинистов Российских железных дорог. Это событие объединило более 300 профессионалов со всех магистралей страны. За три насыщенных различными мероприятиями дня участники встретились с высшим руководством ОАО «РЖД», представителями дирекций и отраслевого профсоюза, провели восемь круглых столов по наиболее актуальным темам.

Делегаты Слета посетили VI Международный железнодорожный салон техники и технологии «ЭКСПО 1520», проходившей в Научно-испытательном центре АО «ВНИИЖТ» в Щербинке.

Руководство Компании, имея опыт трех предыдущих слетов в 2006, 2009 и 2013 гг., продолжает решать возникающие проблемы локомотивного комплекса в откровенном диалоге с ведущими специалистами отрасли — машинистами локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Намеченная программа слета прошла в непринужденном общении в форме диалога с первыми руководителями ОАО «РЖД», что позволило получить ответы на многие назревшие вопросы.

Открывая слет, который прошел в подмосковном пансионате «Березовая роща», вице-президент ОАО «РЖД» — начальник Дирекции тяги **О.С. Валинский** назвал работу машинистов одной из самой важной на железной дороге. В Компании трудятся более 130 тыс. работников локомотивных бригад, из них более 70 тыс. — это машинисты.



О.С. Валинский – вице-президент ОАО «РЖД»

В Слете приняли участие лучшие представители профессии, работающие на всей территории РФ:

250 делегатов от Дирекции тяги;

25 делегатов от Дирекции скоростного сообщения;

25 делегатов от Дирекции моторвагонного подвижного состава;

16 делегатов от Российского профессионального союза железнодорожников и транспортных строителей.

Предыдущий Слет, отметил Олег Сергеевич, был полезен тем, что все выработанные эффективные решения выполнены. Так, новые серии локомотивов оборудованы устройствами безопасности, для которых возможно использовать единый электронный носитель информации, в том числе локомотивы 2ЭС10, 2ЭС6, ЭП20. Устройством безопасности БЛОК оборудовано 1652 секции подвижного состава, и данная работа продолжается.

Внедряется электронный маршрут машиниста. Работа уже организована во всех локомотивных депо, кроме Восточного полигона, где запуск данной технологии запланирован в текущем году.

Изменена система оплаты труда локомотивных бригад. Депремирование за конкретные технологические упущения производится за поездку, а не в целом за месяц.

Благодаря работе локомотивных бригад ОАО «РЖД» занимает лидирующие позиции в транспортной системе РФ. Именно они сегодня обеспечивают перевозку 87 % всех грузов внутри страны и 27 % пассажиров. В пригородном сообщении обеспечивается перевозка почти одного миллиарда пассажиров в год, а ежесуточно отправляется 3100 пар пригородных поездов. Доходы Компании составляют более 1,5 трлн. руб. в год.

За время, прошедшее с предыдущего Слета, реализован уникальный для Компании и страны проект — Московское центральное кольцо, которое интегрировано в городскую транспортную систему г. Москва. Строительство Московского центрального кольца позволило создать новые оптимальные маршруты для движения пассажиров, значительно сократило время в пути, снизило нагрузку на железнодорожные вокзалы столицы.

Количество перевезенных пассажиров с момента открытия кольца — почти 100 млн. человек. Среднесуточное количество отправленных пассажиров с начала августа 2017 г. составило 288343 чел. Максимальное же количество перевезенных пассажиров в сутки было зафиксировано 18 мая 2017 г. — 379066 чел.

Следующим хорошим примером реализации масштабных проектов в Компании, продолжил докладчик, является Программа организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения, в которую включены 20 проектов. Общая протяженность скоростных и высокоскоростных магистралей превысит 7000 км. Первым этапом станет реализация проекта на участке Москва — Казань протяженностью 770 км с охватом территорий с населением 30 млн. человек.

Доля Компании в ВВП страны составляет 1,4 %. Реализуются проекты, способствующие интеграции России в мировое экономическое пространство. Развитие транспортных коридоров Запад — Восток и Север — Юг позволит Компании к 2025 г. задействовать транзитный потенциал, которым обладает в силу обширной географии РФ. Прогнозируемые объемы перевозок грузов вырастут почти во всех направлениях в 1,5 — 2 раза.

Для обеспечения планируемых объемов перевозок требуется повысить эффективность ОАО «РЖД» посредством достижения следующих стратегических целей:

① повышение производительности локомотива на 24 %;

② повышение производительности труда на 5 % ежегодно;

③ снижение потребления топлива на 3,4 % и электроэнергии на 1,6 %.

Основным мероприятием по достижению указанных целей является обновление подвижного состава. Дирекция тяги планирует закупить 1979 локомотивов до 2020 г., в том числе 560 уже в 2018 г.

В контракты с поставщиками подвижного состава закладываются требования по обеспечению надежности на протяжении всего жизненного цикла локомотива. К новым локомотивам предъявляются повышенные требования как по тяговым характеристикам и энергоэффективности, так и по вибро- и шумоизоляции.

В своем выступлении вице-президент сообщил о том, что в 2016 г. было приобретено 493 новых локомотива, в 2017 г. будет закуплено еще 450 машин. Все новые локомотивы созданы с учетом современных требований к рабочему месту машиниста. В среднесрочной перспективе объемы закупок будут наращиваться, в том числе 560 ед. в 2018 г., 662 ед. — в 2019 г., 757 — в 2020 г. За последние пять лет (с 2012 по 2016 гг.) на 78 % снизилось количество рабочих мест с вредными условиями труда, на 9 % — профессиональная заболеваемость работников локомотивных бригад.

Центральной дирекцией моторвагонного подвижного состава за последние три года приобретено 320 вагонов. Потребность обновления парка до 2020 г. составляет 677 вагонов. Предусмотрены различные механизмы приобретения подвижного состава, в том числе компаниями-перевозчиками и субъектами Российской Федерации.



Рис. 1. Организация работы локомотивных бригад в «одно лицо»

Основу парка Дирекции скоростного движения составляют электропоезда «Сапсан» — 16 составов, «Ласточка» — 124 состава. В перспективе, в рамках заключенного контракта парк «Ласточек» достигнет 240 электропоездов при ежегодной закупке 30 ед.

Задача повышения производительности труда решается, в основном, благодаря совершенствованию технологии работы локомотивных бригад и эксплуатации нового подвижного состава.

Особое внимание О.С. Валинский уделил планомерному осуществлению перехода на вождение поездов машинистом без помощника (рис. 1).

В настоящее время в Дирекции тяги в «одно лицо» работают более 12 тыс. машинистов. До конца 2020 г. планируется перевести на работу в «одно лицо» более 16 тыс. человек. Добиться такого результата возможно посредством применения на тяговом подвижном составе современных устройств безопасности, автоведения поездов, систем жизнеобеспечения и пожаротушения, которыми оборудованы все новые локомотивы.

Работа по подготовке к переводу машинистов пригородного движения (суммарно 20,5 пар поездов, 15 электропоездов и 21 машинист) на технологию работы в «одно лицо» проводится в Горьковской, Юго-Восточной, Приволжской, Свердловской и Красноярской дирекциях. Осуществлен запуск пилотного проекта обслуживания электропоездов машинистами в «одно лицо» на участке Казань — Аэропорт Горьковской дирекции моторвагонного подвижного состава.

В Дирекции скоростного сообщения также проводятся мероприятия по переводу машинистов для работы без помощника. В 2017 г. 36-ю машинистами I класса обслуживаются одиночные электропоезда «Сапсан» и «Аллегро». В 2018 г. планируется перевод 56 машинистов для работы без помощников на электропоездах «Ласточка» Московского центрального кольца.

Не менее важной задачей является повышение качества подготовки локомотивных бригад. В Моторвагонной дирекции и Дирекции скоростного сообщения уже решены вопросы по оснащению кабинетов технической учебы.

В Дирекции тяги, в силу ее масштаба и разветвленности сети структурных подразделений, эту задачу еще предстоит решить. Для этого реализуются объемные мероприятия по оснащению кабинетов технического обучения тренажерными комплексами, стендами и компьютерными программами. До 2019 г. запланирована закупка 45 тренажерных комплексов.

Следующим мероприятием, способствующим достижению поставленных целей, является развитие деповской инфраструктуры (рис. 2). Дирекция тяги в период до 2025 г. планирует строительство 25 цехов эксплуатации и 24 домов отдыха локомотивных бригад, из них 13 объектов планируется построить до 2019 г.

В связи с увеличением объемов скоростного движения планируется развитие моторвагонного депо Подмосковная, в том числе строительство дополнительного цеха ремонта и экипировки, а также административно-бытового корпуса.

Центральной дирекцией моторвагонного подвижного состава проводится реконструкция депо Железнодорожная Московской дирекции, как основной базы ремонта в объеме ТР-2, ТР-3 электропоездов всех серий.

Для выполнения капитального ремонта рельсовым автобусам проводится реконструкция моторвагонного депо Канаш Горьковской дирекции.

Еще одним направлением повышения эффективности перевозочного процесса является использование автоматизированных систем управления и инновационных решений для совершенствования технологии.

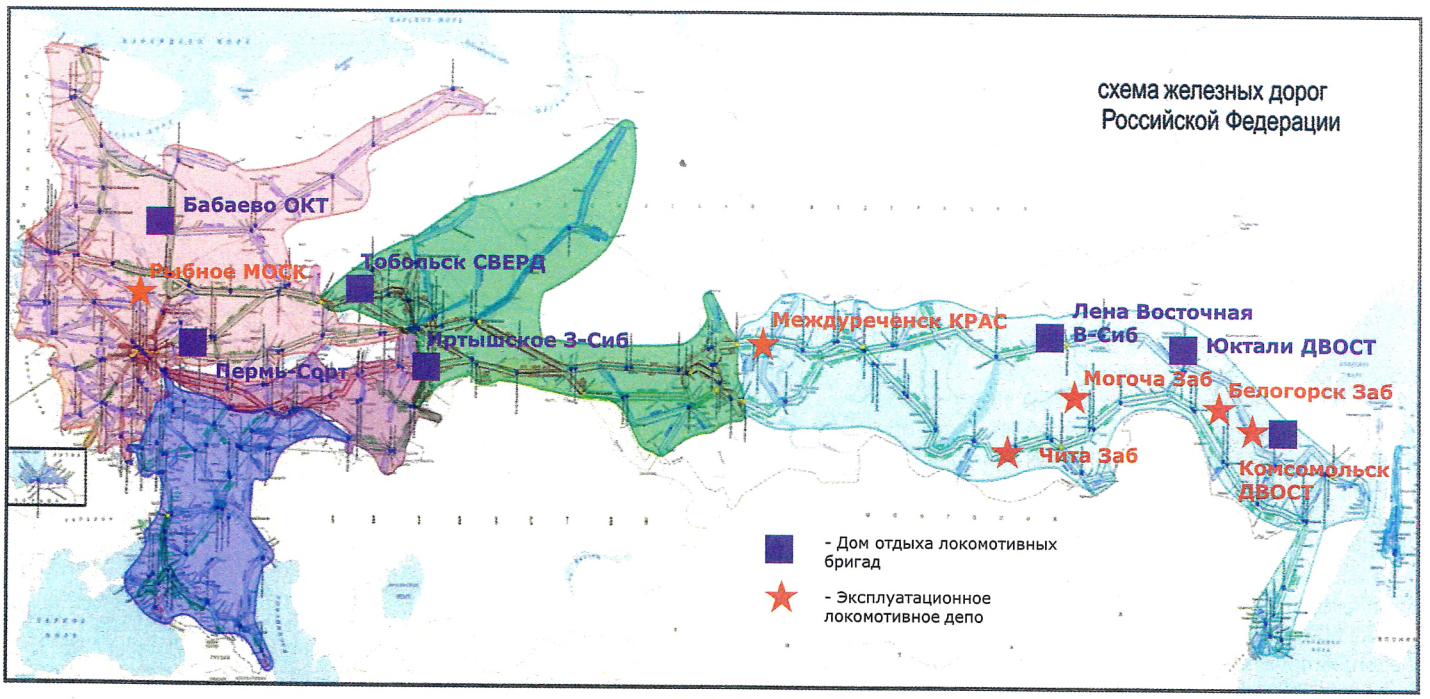


Рис. 2. Строительство эксплуатационных предприятий и домов отдыха локомотивных бригад



Рис. 3. Участники круглых столов обсуждают назревшие вопросы для выработки и включения предложений в резолюцию Слета



Рис. 4. Новая форменная одежда машиниста

Для получения графика движения на борту локомотива активно внедряется система информирования машиниста (СИМ), которая позволяет в оперативном режиме по данным АСОУП доставлять на борт локомотива расписание движения поезда из системы ГИД УРАЛ и параметры поездоучастка, такие как профиль пути, действующие ограничения скорости, расположение станций, наличие опасных объектов на инфраструктуре.

Кроме того, в системе реализована технология передачи на борт локомотива данных натурного листа поезда, энергооптимальной кривой скорости движения и занятости нескольких блок-участков перед поездом, а также передачи с борта локомотива на сервер диагностической информации о состоянии оборудования локомотива, дислокации, скорости и сигналов бортовой АЛСН.

В текущем году планируется расширение функциональных возможностей СИМ в части организации технологии передачи на борт локомотива данных о временных ограничениях скорости из системы АСУВОП-2. На сегодняшний день СИМ оборудованы 3452 секции локомотивов.

В своем выступлении О.С. Валинский подробно осветил состояние с безопасностью движения в 2017 г., которое остается сложным. В Дирекции тяги уже допущено 20 проездов с начала года и 25 сходов.

В пригородном комплексе произошло три проезда сигналов с запрещающим показанием и крушение 8 апреля 2017 г., когда из-за неграмотных действий машиниста электропоезда было допущено истощение тормозной магистрали поезда и его последующее несанкционированное движение на перегон (Кунцево I — Фили) в направлении остановившегося пассажирского поезда. В результате столкновения пострадало 30 человек, из них госпитализировано 8 человек. Полный перерыв в движении поездов составил более 7 ч.

Нарушения безопасности движения допущены, конечно же, локомотивными бригадами. Однако это уже последствия того, что не сработали основополагающие системы, такие как подготовка и профессиональный отбор, повышение технической грамотности, правильное формирование локомотивных бригад на основании личных качеств, а также система допуска исправного подвижного состава и подготовленной локомотивной бригады на инфраструктуру ОАО «РЖД».

В завершении своего выступления руководитель локомотивного комплекса отметил, что достижение стратегических целей возможно только при целенаправленной совместной работе. Благодаря таким мероприятиям, как Слет машинистов руководители отрасли стремятся повысить открытость и уважение в рабочей среде, демонстрировать лидерство и правдивость.

Круглые столы, сформированные по наиболее актуальным темам, будут способствовать формированию предложений для решения проблемных вопросов. Таким образом, опираясь на мнения профессионалов своего дела, руководителями отрасли будут приниматься своевременные и соответствующие меры. Принятые совместно решения напрямую повлияют на благополучие работников локомотивного хозяйства, и необходимо сделать все для их реализации.

После открытия форума с участием первых руководителей ряда департаментов ОАО «РЖД» были проведены восемь круглых столов по наиболее актуальным темам:

- «Безопасность движения»;
- «Новая техника»;
- «Организация и оплата труда»;
- «Повышение качества подготовки машинистов»;
- «Режим труда и отдыха»;
- «Здравоохранение»;
- «Эксплуатация бортовых устройств безопасности локомотивными бригадами»;
- «Социально-экономическая защита работников локомотивного комплекса».

Участники круглых столов (рис. 3) внесли ряд предложений руководителям локомотивного комплекса. Так, на круглом столе «Новая техника» было предложено при разработке тягового подвижного состава организовать работу совместных рабочих групп конструкторов и машинистов, чтобы повысить надежность технических средств, создать на заводах-изготовителях центры оперативной технической поддержки локомотивных бригад в пути следования. Совместно с изготовителями тягового подвижного состава проработать создание на базе заводов постоянно действующих учебных центров по подготовке локомотивных бригад к эксплуатации выпускаемой новой техники.

По итогам круглого стола по безопасности движения участники предложили внедрить «Паспорт доверия машинисту». Он станет показателем качества работы локомотивщика.

В ходе дискуссии по вопросам медицинского обеспечения машинисты предложили определить механизм оплаты рабочего времени, затраченного работниками локомотивных бригад на дополнительные обследования при проведении медицинских осмотров.

На слете представили новую форменную одежду (рис. 4), которая создавалась на основе многочисленных пожеланий самих машинистов. Был создан костюм темно-синего цвета, по крою близкий к тому, который уже носят бригады Дирекции скоростных сообщений.

Во второй день участники слета посетили VI Международный железнодорожный салон техники и технологии «ЭКСПО 1520»,

проходившей в Научно-испытательном центре АО «ВНИИЖТ» в Щербинке. На нем были представлены в форматах статической и динамической экспозиций новейшие достижения в области железнодорожного оборудования, технологий, инфраструктуры, подвижного состава и локомотивной тяги.

В павильонах, расположившихся на территории салона, был представлен ряд предприятий, выпускающих аппаратуру и комплектующие изделия, предназначенные для установки на современные тепловозы.

Машинисты по достоинству оценили представленную на выставке технику и новейшую аппаратуру (рис. 5).

После посещения отраслевой выставки делегаты слета были приглашены в центральный офис ОАО «РЖД» на пленарное заседание с участием президента Компании О.В. Белозёрова.

Пленарное заседание открыл вице-президент Компании О.С. Валинский, который в начале своего выступления поблагодарил президента ОАО «РЖД» О.В. Белозёрова за возможность организовать встречу с лучшими работниками локомотивных бригад, работающих на всей территории страны.

В своей речи докладчик особо подчеркнул, что ОАО «РЖД» поддерживает высокий статус социально ориентированной компании, в том числе благодаря открытым площадкам прямого диалога руководителей и работников. Одной из таких площадок является и Слет машинистов, дающий возможность совместно формировать виденье будущего и механизмы его достижения.

В течение Слета руководители и участники форума открыто общались на актуальные темы, в ходе диалога рассмотрены основные достижения Компании, произошедшие с предыдущего слета.

Вице-президент особо отметил работу в рамках круглых столов с участием руководителей департаментов, где подробно были рассмотрены вопросы обеспечения безопасности движения, совершенствования системы допуска исправного подвижного состава и подготовленной локомотивной бригады на инфраструктуру ОАО «РЖД».

Предложен инструмент мотивации машинистов в обеспечении безопасности движения — это «Паспорт доверия», который меняет подходы в работе с локомотивной бригадой.

Сформированы предложения в проект Регламента взаимодействия работников, связанных с движением поездов, с локомотивными бригадами при возникновении нестандартных ситуаций. Внедрение такого документа положительно повлияет на сокращение уровня технологических нарушений. В текущем году этот документ будет утвержден.

С участием руководителей кадрового блока и Департамента здравоохранения сформированы предложения по совершенствованию системы врачебно-экспертных комиссий. Предложены механизмы дальнейшего трудоустройства в Компании работников локомотивных бригад, не прошедших медицинскую комиссию.

Совместно с машинистами, которые в августе 2017 г. встречались с конструкторским составом заводов-изготовителей тягового подвижного состава, сформировали решения, направленные на обеспечение заданного уровня надежности и комфорта локомотивов новых серий. Данный формат поддержан делегатами, и он будет регулярным.

В заключение своего короткого выступления Олег Сергеевич подчеркнул, что рассмотренные на круглых столах и в ходе открытых обсуждений с руководителями ОАО «РЖД» вопросы легли в основу итоговой резолюции слета машинистов, которая отражает основные направления работы на среднесрочную перспективу.

Президент Компании **О.В. Белозёров** в начале своего выступления особо отметил представительный состав участников слета, что сделало это мероприятие важнейшим для профессии и отрасли событием. «С огромным уважением отношусь к вашей работе, — сказал Олег Валентинович.— Профессия машиниста, на плечи которого ложится основной груз ответственности в обеспечении перевозочного процесса, вобрала в себя главные черты настоящего железнодорожного характера. Нельзя забывать о том, что машинист может как замкнуть трагическую цепь событий, так ее и разорвать. Железная дорога всегда характеризовалась, прежде всего, своей надежностью, и вы знаете как общество к этому относится. Мы вместе с вами этим гордимся!».



О.В. Белозёров — президент ОАО «РЖД»



Рис. 5. Делегаты слета впечатлены мощью электровоза 2ЭВ120 «Князь Владимир»

Далее руководитель отрасли рассказал о важнейших достижениях коллектива Компании за прошедшие 8 месяцев 2017 г. Погружено более 833 млн. т грузов (+2,9 % к 2016 г.), перевезено почти 735 млн. пассажиров (+9,2 %) — это больше, чем в прошлом году. Заметно вырос грузооборот (на 7,2 %). Надежность доставки грузовых отправок составила более 97 %. А скорость доставки по всем категориям за три последних года возросла более чем на 20 %.

Выполнены все качественные показатели использования тягового подвижного состава, значительно снижен расход топливно-энергетических ресурсов. Ключевой показатель — производительность труда работников, занятых на перевозках, увеличился на 9,7 % к уровню прошлого года.

Достичь таких показателей стало возможно только благодаря слаженной работе всего коллектива Компании. Немалая заслуга в этом принадлежит работникам локомотивных бригад, в первую очередь тем, кто постоянно занимается улучшением технологии и находит успешные решения. Например, эксплуатационное депо

Лянгасово Горьковской дороги совместно с коллегами с Северной успешно реализует проект вождения грузовых поездов с использованием сквозных технологий. На стыке дорог движение теперь обслуживается объединенным тепловозным парком, благодаря чему достигнут значительный экономический эффект (27 млн. руб. за период реализации проекта).

Работникам депо Котлас Северной дороги удалось оптимизировать схему использования локомотивов в маневровом движении. Как результат — снижен расход топлива, высвобожден маневровый локомотив. Эффект составил почти 4 млн. руб.

В эксплуатационном депо Лиски Юго-Восточной дороги усовершенствован процесс подталкивания поездов на лимитирующем подъеме, благодаря чему сокращен расход топлива и резервный пробег локомотива. Годовой экономический эффект — более 10 млн. руб. Президент ОАО «РЖД» предложил серьезно подумать о внедрении разработанных машинистами технологий, которые экономят время и деньги Компании по всей сети.

Компания старается делать все для того, чтобы локомотивные бригады с удовольствием работали и достигали поставленных целей, а семьи чувствовали себя уверенно и защищенно. В первую очередь, конечно же, сказал Олег Валентинович, говорю о занятости и заработной плате. Компанией регулярно индексируется размер зарплаты, основой чего являются результаты работы. В первом квартале она увеличилась на 1,5 %. С 1 октября 2017 г. рабочим зарплату проиндексируют на 4 %, руководителям, специалистам и служащим — на 2,5 %. Также в Компании решена важная задача — с мая 2017 г. персонал выведен из режима неполной занятости.

ОАО «РЖД» улучшает условия работы локомотивных бригад. Страховка, вентиляция и кондиционирование, современные санитарные комнаты, питьевая вода, эргономичные приборы, кресла и кабины управления — это не только комфорт, но и путь к безопасности и росту производительности труда. Именно поэтому в поддержание систем жизнеобеспечения инвестируются значительные средства, чтобы покрыть все имеющиеся потребности.

Активно идет обновление тягового подвижного состава. Все новые локомотивы создаются с учетом современных требований к рабочему месту машиниста.

ОАО «РЖД» уделяет большое внимание вопросам охраны здоровья. Все сотрудники пользуются услугами железнодорожных медицинских учреждений. За прошедшие месяцы 2017 г. работники одной только Дирекции тяги получили более 7 тыс. путевок в санатории и пансионаты. Также исключительно важное место в социальной политике Компании отводится решению жилищной проблемы. Здесь предстоит еще много работы: только в Дирекции тяги на корпоративную поддержку претендуют более 2,5 тыс. человек.

Присутствующие в этом зале, подчеркнул президент, особенно хорошо понимают, что главный приоритет работы российских железных дорог — это безопасность. На локомотивных бригадах лежит огромная ответственность, ведь именно в ваших руках находятся жизни пассажиров.

При повышении интенсивности перевозок каждое последующее событие, которое способствует возникновению аварийной ситуации, усиливает влияние предыдущего. Поэтому в Компании сформированы и поддерживаются серьезные требования к физическому и психологическому состоянию работников локомотивных бригад. Реализуется специальная программа, которая включает профессиональный отбор и психофизиологическое сопровождение деятельности сотрудников. Данная работа, направленная на сохранение здоровья и профессионального долголетия, будет продолжена.

Ключевую роль в обеспечении безопасности играет качество подготовки специалистов. Этот вопрос имеет особое значение в связи с тем, что сейчас на сети активно внедряются новая техника и полигонные технологии. В рамках идеологии «цифровой железной дороги» все более широкое применение получают информационные технологии, и процесс этот будет только нарастать.

Все это имеет самое непосредственное отношение к работе локомотивных бригад. В современных условиях необходимо постоянно учиться, осваивать новые практики — это помогает воплощать поставленные задачи в жизнь максимально эффективно. Поэтому подготовка квалифицированных кадров — одна из важнейших для Компании задач.

С 2015 г. в Дирекции тяги работает система Единых корпоративных требований к персоналу, которая используется как основа при принятии кадровых решений по единым критериям оценки. В ОАО «РЖД» многое делается, чтобы усовершенствовать процесс обучения и облегчить восприятие новых знаний. Компания и дальше будет проводить дооснащение учебных центров, внедрять тренажеры последнего поколения с совершенно новыми возможностями: 3D-графики участков, моделирование работы конкретных серий локомотивов, наличие базы нестандартных ситуаций и эталонных поездов. Эти тренажеры также позволят проводить аттестацию машинистов в части действий в нестандартных ситуациях.

В завершении своего выступления Олег Валентинович предложил в резолюции слета сделать упор на следующих направлениях работы.

Первое. Поддержать практику регулярных встреч конструкторов подвижного состава с локомотивными бригадами для обсуждения наиболее актуальных вопросов эксплуатации машин и поиска решений по улучшению рабочих мест.

Второе. Активизировать разработку «Паспорта доверия машиниста», который позволит более активно вовлекать бригады в обеспечение гарантированного уровня безопасности движения и мотивировать их на достижение лучших результатов.

Третье. Сформировать перечень железнодорожных профессий, подходящих для трудоустройства в Компании тех работников локомотивных бригад, которые не прошли медицинскую комиссию.

Уже традиционно, завершая слет, президент Компании наградил лучших машинистов государственными и корпоративными знаками отличия.

После награждения участников слета вице-президент О.С. Валинский проинформировал делегатов о результатах модернизации форменной одежды локомотивных бригад. Олег Сергеевич поблагодарил всех, кто принимал участие в модернизации форменной одежды. Замечаний к представленным образцам среди участников слета не последовало.

Данное нововведение, отметил вице-президент, также должно быть позитивно воспринято и всеми работниками локомотивных бригад. Компания и дальше будет прикладывать все усилия, чтобы условия труда были максимально комфортными для каждого работника.

Председатель Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей (Роспрофжел) **Н.А. Никифоров** в своем выступлении отметил, что 2017 г. — год 180-летия железных дорог России. Во все периоды истории железных дорог профессия машиниста локомотива была почетной, престижной и всегда к ней было повышенное внимание со стороны администрации, так как от машиниста очень многое зависит по доставке грузов и пассажиров, обеспечению безопасности движения, охране труда.



Н.А. Никифоров — председатель «Роспрофжел»

Реализация принятых на предыдущих слетах решений позволила повысить эффективность работы локомотивного комплекса, решить ряд социальных проблем машинистов. Так, по предложению участников предыдущих слетов Роспрофжелом была разработана программа страхования от потери профессиональной трудоспособности, которой сейчас пользуются более 8 тыс. работников локомотивных бригад. Выплаты застрахованным только в этом году составили более 17 млн. руб. (ежегодно не проходят медкомиссию около 700 человек).

В локомотивном комплексе продолжается работа по улучшению профессионального обучения, внедрен электронный маршрут ма-

шиниста, обновляется локомотивный парк, реализуется программа по оснащению локомотивов единым прибором безопасности.

Как отметил в своем выступлении Николай Алексеевич, многие замечания и предложения локомотивных бригад учтены в новом Коллективном договоре на 2017 — 2019 гг., который выполняется в полном объеме.

В текущем году в Компании преодолена тенденция снижения реальной заработной платы. Так, за первое полугодие она выросла на 2,6 %, а номинальная — на 7,1 %.

В локомотивном комплексе за первое полугодие 2017 г. заработная плата машинистов сложилась следующим образом. В Дирекции тяги она составила 66325 руб. с ростом на 5,4 %, реальной — на 1,0 %, помощников машинистов 48099 руб. с ростом на 7,2 %, реальной — на 2,7 %.

В Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава заработная плата машинистов — 64892 руб. с ростом на 5,5 %, реальной — на 1,1 %, помощников машинистов 43682 руб. с ростом на 6,2 %, реальной — на 1,7 %.

В Дирекции скоростного сообщения заработная плата машинистов — 103160 руб. с ростом на 2,8 %, реальной — на 1,5 %, помощников машинистов 68899 руб. с ростом на 9,9 %, реальной — на 5,3 %.

Касаясь выплаты за безаварийную работу, преданность Компании и другие материальные стимулы, принятые в ОАО «РЖД», Н.А. Никифоров подчеркнул, что они способствуют повышению качества работы железнодорожного транспорта. По предложению Роспрофжела ведется работа по условиям дополнительного премирования работников за положительные экономические результаты работы ОАО «РЖД» по итогам текущего года. Такое положение давно ждут работники отрасли.

Благодаря системной работе профсоюзных организаций снижено число нарушений трудового законодательства со стороны работодателя. Но число их еще остается значительным. Николай Алексеевич особо отметил системный характер нарушений в локомотивном комплексе по оплате технической учебы, проводимой в нерабочее время, прохождению инструктажей по безопасности движения при перерыве в работе более 10 дней, неоплате часов недоработки по вине работодателя, непредставлению ежегодных оплачиваемых отпусков в соответствии с утвержденными графиками.

Так, в филиалах локомотивного комплекса ОАО «РЖД» за 7 мес. 2017 г. было выявлено 1135 нарушений трудового законодательства, из них в Дирекции тяги — 1006, в Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава — 113, в Дирекции скоростного сообщения — 16. По представлению правовых инспекторов труда Роспрофжела работникам локомотивного комплекса выплачено за 7 мес. 2017 г. 7462 тыс. руб., при этом большая часть сумм приходится на Дирекцию тяги.

По предложению Роспрофжела работникам локомотивных бригад при работе с грузовыми поездами по технологии с применением второго отдыха за поездку стали начисляться увеличенные компенсационные выплаты за разъездной характер работы, и теперь в соответствующих документах четко прописано — в каких случаях такой режим применяется.

Таким образом, выплаты машинистам и помощникам машинистов локомотивов за разъездной характер работы при продолжительности поездки не менее 12 ч увеличатся вдвое и составят 387 руб., при нахождении в командировке — суточные повысятся с 393 до 586 руб.

Касаясь вопросов охраны труда, председатель Роспрофжела подчеркнул, что в большинстве структурных подразделений Компании удалось добиться устойчивого снижения производственного травматизма. Но все же в первом полугодии 2017 г. в ОАО «РЖД» травмированы 77 чел. (за аналогичный период 2016 г. — 94 чел.), в том числе 12 чел. погибли (в 2016 г. — 13 чел.). От наездов подвижного состава травмировано 9 чел. (из них 4 — смертельно).

Огромную профилактическую роль в вопросе снижения производственного травматизма, повышения производственно-технологической дисциплины работников смежных хозяйств имеет система «Человек на пути». Только в первом полугодии 2017 г. локомотивными бригадами было внесено 4836 замечаний, касающихся организации работы на инфраструктуре ОАО «РЖД», применено 43 экстренных торможения для предотвращения наездов на работников Компании. Николай Алексеевич поблагодарил машинистов за принципиальность, добросовестное отношение к порученному делу и попросил так же эффективно продолжать работу в этом направлении.

Далее докладчик отметил, что поставленная Роспрофжелом задача по приведению санитарно-бытовых условий к нормам успешно реализуется филиалами Компании через разработку долгосрочных программ. Решаются проблемы с укомплектованием локомотивов инструментальными готовальнями, техническими аптечками, сигнальными принадлежностями, носимыми радиостанциями для обеспечения охраны труда и безопасности движения. Таким образом, локомотив должен быть полностью укомплектован всем необходимым, в соответствии с требованиями нормативных документов.

За первое полугодие 2017 г. Дирекцией тяги приобретено 5498 ед. инструмента на сумму 2,2 млн. руб. (63 % от годового плана), 499 комплектов носимых радиостанций на сумму 21,5 млн. руб.

В соответствии с ранее выдвинутыми предложениями локомотивных бригад выборные органы профсоюза постоянно проводили работу по техническому обслуживанию и ремонту устройств жизнеобеспечения, эксплуатируемых на локомотивах (кондиционеров, санузлов, холодильников, электроплиток, вентиляторов). Однако эта работа проводилась медленно и не в полном объеме, поэтому необходимо отладить систему по сохранению этих обустройств.

«Обеспечение безопасности движения поездов, — сказал председатель Роспрофжела, — остается безусловной обязанностью каждого работника железнодорожного транспорта. От грамотных действий машиниста зависит многое. Он может предвидеть трагедию и вовремя ее предотвратить. И такие примеры профессионального и ответственного подхода к своему делу есть».

Ключевую роль в вовлечении работников в общественный контроль над обеспечением безопасности движения поездов взял на себя Роспрофжел. Особый вклад в эту работу вносят общественные инспекторы — машинисты локомотивов. Их число составляет 1887 работников, или более четверти (26,1 %) от общего числа. При этом количество выявленных ими нарушений (55144) в первом полугодии составило около трети (31,7 %) от общего количества.

Вызывает определенную тревогу рост часов переотдыха локомотивных бригад в пунктах оборота, в целом этот показатель возрос на 9,3 %, а по отдельным дорогам (Восточно-Сибирская, Красноярская) — более 30 %. Следует вернуться к вопросу доплаты локомотивным бригадам за «переотдых». Также обосновано предложение участников слета — установить оплату за прохождение работником дополнительного медицинского обследования.

Локомотивными бригадами правильно ставится проблема восстановительного и реабилитационного лечения. В ряде здравниц проводятся эти виды лечения, но необходимо подготовить документы, определяющие порядок, сроки проведения оздоровительных мероприятий и за чей счет. И, конечно, нужно более активно вовлекать работников локомотивного комплекса к занятию физической культурой и спортом.



А.С. Бирючков — машинист электровоза локомотивного депо Омск Западно-Сибирской дирекции тяги

В заключение своего выступления Н.А. Никифоров подчеркнул, что большинство работников Компании готовы эффективно трудиться, осваивать новую технику и технологии, выполнять все установленные требования охраны труда и техники безопасности. Слет профессионалов в очередной раз выдвинул ценные предложения, направленные на развитие ОАО «РЖД».

Итогом работы стала резолюция Слета. Слово для оглашения резолюции IV Слета машинистов было предоставлено **А.С. Бирючкову**, машинисту электровоза локомотивного депо Омск Западно-Сибирской дирекции тяги.

РЕЗОЛЮЦИЯ СЛЕТА

1. При разработке нового тягового подвижного состава организовать на постоянной основе деятельность совместных рабочих групп конструкторов и машинистов, направленную на повышение надежности технических средств и безопасности движения, а также улучшение условий труда локомотивных бригад.

2. При закупке тягового подвижного состава предусмотреть на базе заводов-изготовителей функционирование центров оперативной технической поддержки локомотивных бригад в пути следования.

3. В целях повышения роли и ответственности локомотивных бригад в обеспечении безопасности перевозочного процесса поддержать внедрение «Паспорта доверия машинисту», применяемого в качестве инструмента оценки работы.

4. Привести нормы подготовительно-заключительного времени работы локомотивных бригад в соответствие с требованиями нормативных документов.

5. Рассмотреть целесообразность внедрения в Дирекции тяги и Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава электронного бортового журнала локомотива на основе аналогичного опыта работы электропоездов Дирекции скоростного сообщения, обслуживающих Московское центральное кольцо.

6. Совместно с изготовителями тягового подвижного состава проработать создание на базе заводов постоянно действующих учебных центров по подготовке локомотивных бригад к эксплуатации выпускаемой новой техники.

7. Разработать программу дооснащения депо и учебных центров тренажерами, позволяющими проводить имитацию работы локомотивов, эксплуатируемых на соответствующих полигонах железных дорог.

8. Актуализировать систему дистанционного обучения работников локомотивных бригад с внесением изменений, позволяющих структурным подразделениями Дирекции тяги проводить корректировки программы с учетом местных условий работы.

9. Предусмотреть в программах повышения квалификации машинистов локомотивов в учебных центрах отработку практических навыков действий работников в нестандартных и аварийных ситуациях с участием специалистов смежных подразделений.

10. В целях повышения эффективности системы обучения организовать подготовку видеоматериалов, отражающих основные этапы стажировки работников локомотивных бригад на соответствующие должности.

11. Определить механизм оплаты нерабочего времени, затраченного работниками локомотивных бригад на дополнительные медицинские обследования при проведении периодического медицинского осмотра.

12. Разработать технологии обслуживания систем аудио-, видеорегистрации, автоведения, навигационного оборудования и технологии актуализации электронных карт в условиях эксплуатации локомотивов в рамках полигонов.

13. Продолжить работу по оборудованию и обслуживанию кабин управления устройствами жизнеобеспечения, комплексным локомотивным устройством безопасности, эргономичными и безопасными креслами, бытовыми приборами в рамках проводимой работы по улучшению условий труда работников локомотивных бригад.

14. Рассмотреть возможность компенсации авиаперелета (один раз в два года) к месту отдыха и обратно в пансионаты «РЖД-Здоровье» черноморского побережья работникам, чье следование железной дорогой занимает более 4-х суток, взамен проезда на железнодорожном транспорте.

От имени делегатов А.С. Бирючков выразил уверенность, что принятые на слете решения будут позитивно восприняты коллегами на местах и помогут достичь лучших результатов в работе локомотивных бригад.

Материалы слета обобщил
спец. корр. журнала **В.А. ОСТУДИН**

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

В заключительный день IV Слета машинистов группе делегатов, представлявших депо региональных дирекций тяги и моторвагонного подвижного состава, были вручены ведомственные награды. За многолетний добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в обеспечение безопасности движения поездов президент ОАО «Российские железные дороги» О.В. БЕЛОЗЁРОВ наградил :

знаком

«Почетный железнодорожник ОАО "Российские железные дороги"»

АХМАТЧИНА Рашита Рамазановича, Партизанск Дальневосточной

АШАЙКИНА Ивана Гавриловича, Челябинск Южно-Уральской

БЕЛАШОВА Виктора Григорьевича, Минеральные Воды Северо-Кавказской

ГРОМОВА Сергея Владимировича, Дно Октябрьской

ЖУРАВОВА Михаила Владимировича, Саратов-Пассажирское Приволжской

ПИНДЮРИНА Игоря Владимировича, Дальневосточная дирекция моторвагонного подвижного состава

ПРИЩЕПУ Владимира Григорьевича, Пермь-Сортировочная Свердловской

СОТНИКОВА Андрея Алексеевича, Елец-Северный Юго-Восточной

знаками

«За безупречный труд на железнодорожном транспорте»

«40 лет»

БЕКЕТОВА Александра Алексеевича, Отрожка Юго-Восточной

«30 лет»

ГАНЧАКА Владимира Ивановича, Астрахань II Приволжской

ЛИЦОВА Александра Дмитриевича, Иваново Северной

ТУШИНА Андрея Вячеславовича, Новомосковск Московской

ТЮРИНА Александра Владимировича, Могоча Забайкальской

«20 лет»

ГУНБИНА Олега Константиновича, Амурское Забайкальской

ГУШАНСКОГО Бориса Львовича, Северо-Западная дирекция скоростного сообщения

ЛОБКОВА Юрия Вячеславовича, Буй Северной

ПЕТРОВА Михаила Сергеевича, Санкт-Петербург-Варшавский Октябрьской

СВЕТЛАКОВА Александра Ефимовича, Новокузнецк Западно-Сибирской

СИГАЕВА Павла Николаевича, Рязань Московской

ТКАЧЕНКО Анатолия Николаевича, Белгород-Курский Юго-Восточной

ФРИДМАНА Артура Владимировича, Лена Восточно-Сибирской

ХАПОВА Владимира Леонидовича, Смоляниново Дальневосточной

ХОХЛОВА Алексея Владимировича, Улан-Удэ Восточно-Сибирской

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЁННЫХ!

РОССИЙСКИЙ ТРАНСПОРТ ОЖИДАЕТ ЗАХВАТЫВАЮЩЕЕ БУДУЩЕЕ

Такой вывод можно сделать после завершения салона «ЭКСПО 1520»

С 30 августа по 2 сентября этого года на территории Научно-испытательного центра Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (АО «ВНИИЖТ», дочернее общество ОАО «Российские железные дороги», расположенное в городском округе Щербинка, г. Москва) состоялся VI Международный железнодорожный салон техники и технологий «ЭКСПО 1520». Он стал частью празднований 180-летия российских железных дорог.

Представители ООО «Бизнес Диалог» — организатора этого смотра — сообщили, что в работе форума участвовали 189 компаний из 26 стран. На выставочной площади 8000 м^2 были представлены без малого 100 натурных образцов. Участниками деловой программы стали свыше 2000 специалистов. Это возвело салон в ранг крупнейшей железнодорожной выставки «пространства 1520» в Восточной Европе и странах СНГ по числу экспонатов подвижного состава и элементов инфраструктуры.

Салон посетили более 25 тыс. человек, в их числе — руководители и специалисты компаний-производителей и потребителей железнодорожной техники, профильных органов государственного управления и международных организаций, а также ученые и эксперты-транспортники. На официальной церемонии были подписаны 12 стратегически важных для нашей страны соглашений. Это подтвердило, что «ЭКСПО 1520» по-прежнему притягивает широкие слои бизнеса и реального сектора экономики.

Международный форум новейших достижений в области железнодорожного оборудования, технологий, инфраструктуры, подвижного состава и локомотивной тяги проходил под девизом — «Цифровая железная дорога. Образ будущего».

Эксперты Международного союза железных дорог и Международного совета по железнодорожным исследованиям считают, что ключевыми трендами развития отрасли наряду с инновационными энерго- и ресурсоэффективными системами для подвижного состава и инфраструктуры является создание «умной» железной дороги. Подобная цель поставлена в Программе инновационного развития нашего холдинга на период до 2020 г.

Замысел проекта заключается в обеспечении конкурентоспособности Компании на всемирном рынке транспортных услуг. Достичь этого предполагают посредством использования современных цифровых технологий. Основой для них является формирование единых интеллектуальных связей между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой. Это требует создания новых сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса.

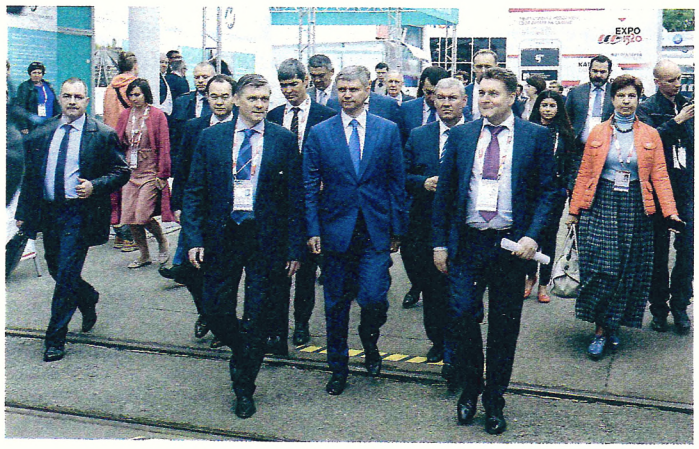
В качестве примера инновационных решений можно привести концепции «Умный локомотив» и «Умный поезд». Как отметил в своем выступлении на панельной дискуссии старший вице-президент Компании **С.А. Кобзев**, приоритетным проектом для Российских дорог стало создание «умной» железной дороги. В нем подвижной состав будущего рассматривают как объект управления в перевозочном процессе. Поэтому уже на стадии проектирования был выдвинут ряд требований к перспективному тяговому подвижному составу:

- наличие микропроцессорной системы управления и диагностики тяговым подвижным составом с интегрированным комплексным локомотивным устройством безопасности;
- единая система автоматизированного управления движением и информационного обеспечения эксплуатации подвижного состава, позволяющая автоматизировать часть функций машиниста при обеспечении безопасности движения поездов;
- асинхронный тяговый привод с поосным регулированием момента вращения (силы тяги);
- эффективная система рекуперации электроэнергии;
- наличие накопителей электроэнергии для повышения эффективности работы в режимах тяги, выбега и на стоянке;
- адаптивная система управления дизель-генераторной установкой с электронной системой подачи топлива, позволяющая уменьшить удельный расход горючего в зависимости от режимов загрузки;
- управление мощностью двигателя путем уменьшения числа работающих цилиндров.

Упомянутая система должна предусматривать возможность подключения модуля автоматического управления, способного обеспечить ведение поезда без участия машиниста.

Наряду с требованиями, призванными повысить эксплуатационную эффективность, инновационный пассажирский подвижной состав должен обладать возможностями получать и передавать необходимую информацию в режиме реального времени.

Об отечественном инновационном опыте освоения цифровых технологий рассказал д-р техн. наук **Е.Н. Розенберг**, первый заместитель генерального директора ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), принимавший самое деятельное участие в работе салона. Так, в 2015 г. впервые в России в сортировочной системе станции Лужская



Руководители холдинга ОАО «Российские железные дороги» и почетные гости салона за осмотром статической экспозиции



На церемонии открытия VI Международного железнодорожного салона техники и технологий «ЭКСПО 1520» (справа налево) — президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров, заместитель министра промышленности и торговли А.Н. Морозов, генеральный директор ЗАО «Трансмашхолдинг» К.В. Липа и главный исполнительный директор департамента «Мобильность» «Сименс АГ» Й. Айкхольт



Стенд нашей Компании пользовался неизменным успехом все дни международного смотра «ЭКСПО 1520»

Октябрьской дороги успешно воплотили в жизнь способ роспуска вагонов с автоматическим управлением горочным локомотивом. После этого специалисты вплотную занялись телеуправлением маневровым локомотивом с удаленного рабочего места оператора-машиниста.

Не менее важное направление исследований ученых ОАО «НИИАС» — построение моделей объектов инфраструктуры в едином координатно-временном пространстве. Они создают цифровые сети связи и координатных систем на основе спутникового высокоточного позиционирования.

Такая архитектура перевозочного процесса способна обеспечить непрерывный мониторинг объектов инфраструктуры и организовать автоматическую выдачу ограничений скорости движения поездов и ремонта. Более того, становится возможным мониторинг состояния подвижного состава внутренними и внешними средствами, а также прогнозирование его остаточного ресурса.

Именно поэтому посетители салона проявили неподдельный интерес к демонстрации системы «Умный локомотив» на интерактивном макете, представленном компаниями ООО «Локомотивные технологии» («ЛокоТех») и Clover Group. С помощью графиков в веб-интерфейсе на мониторе были изображены данные о техническом состоянии оборудования удаленного локомотива и выведены в автоматическом режиме отклонения в его функционировании.

Руководитель проекта цифровизации производства «ЛокоТех» **Р.В. Жаворонков** отметил, что, воспользовавшись подобной системой, сервисные подразделения смогут прогнозировать неисправности и контролировать состояние подвижного состава. Таким образом, в ближайшей перспективе в отрасли назревает переход к ремонту «по состоянию». Это позволит экономить ресурсы, деньги и время как основного заказчика, так и сервисной компании.

Генеральный директор компании Clover Group, которая разрабатывает и внедряет данную систему для «ЛокоТех», **Д.Б. Касимов** подчеркнул, что интеллектуальный анализ данных позволяет производственным и ремонтным компаниям получать ценную информацию, которая необходима для эффективного управления. В хозяйстве нужен инструмент, который не просто диагностирует работу оборудования, а автоматически выявляет скрытые аномальные режимы и определяет какой из узлов оборудования сломается, причем с важной детализацией — когда, почему, при каких режимах работы, т.е. прогнозирует отказ.



Серийный выпуск электровозов 2ЭВ120 специалисты ООО «Первая Локомотивная Компания» планируют начать в ближайшее время

Пример инновационного подхода к обслуживанию эксплуатируемого тягового подвижного состава привел заместитель генерального директора по технологиям компании «ЛокоТех» **В.Н. Пустовой**. По его словам, на Восточном полигоне нашей страны создают два единых центра ответственности — «Хабаровское» и «Иркутское». Их задача — повышение качества обслуживания машин между капитальными ремонтами путем увеличения линейного пробега локомотивов, снижения запланированного технологического времени, числа неплановых ремонтов. Как следствие, будут снижены расходы на сервисное обслуживание. Это поможет увеличить ключевой показатель — коэффициент технической готовности. Ближайшая цель — довести его до 0,96 в 2017 — 2018 гг.

Салон «ЭКСПО 1520» стал, по сути, наглядным примером модернизации тягового подвижного состава нашей страны. Очередным успехом явилась готовность отечественных локомотивостроителей производить электровозы нового поколения. Так, ООО «Первая Локомотивная Компания» («ПЛК») совместно с европейским подразделением международного концерна «Bombardier Transportation» освоило выпуск инновационного двухсистемного грузового электровоза **2ЭВ120 «Князь Владимир»** мощностью 9600 кВт.[1]

Перед началом работы салона были успешно завершены его комплексные испытания, в ходе которых проверили тяговые, тепловые, тормозные, динамико-прочностные и другие характеристики. Оценили воздействие локомотива на путь, эргономику, условия труда машинистов, пожарную безопасность.

На презентации новой машины разработчики отметили, что в его конструкции и системах управления воплощены самые современные мировые технические решения и технологии. При проектировании были учтены все требования технического регламента ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и иные требования, обусловленные характерными условиями эксплуатации на дорогах Российской Федерации и действующей нормативной базой.

Локомотив оснащен современными устройствами контроля, управления и диагностики, которые проверяют в реальном времени все системы, в том числе при движении с составом. Это позволяет сервисной службе предупреждать выход из строя и оперативно менять модули и узлы, требующие обслуживания или ремонта. Переключение между различными родами тока происходит в полуавтоматическом режиме без остановки состава.

Перечислим основные достоинства нового электровоза:

☑ перемена рода тока при безостановочном прохождении стыковых участков занимает не более 20 с;

☑ эффективный рекуперативно-реостатный тормоз (мощность — 9600/7400 кВт), при этом реостатный тормоз функционирует также при отсутствии напряжения в контактной сети, что значительно повышает безопасность движения;

☑ для «горячей» смены кабины управления достаточно одной минуты;

☑ воздействие на путь на 30 % ниже нормативных показателей;

☑ установленная интеллектуальная система «ЭКО» управляет автоматическим включением/отключением тяговых двигателей в зависимости от массы состава, профиля пути и режима ведения;

☑ 100-процентное резервирование системы управления;

☑ эффективная система диагностики состояния электровоза (идентификация 940 видов отказов).

По желанию заказчика комплектация электровозов 2ЭВ120 может быть дополнена дизелем «последней мили» — вспомогательной дизель-генераторной установкой (мощность дизеля — до 450 кВт на каждую секцию), которая обеспечивает до пяти часов непрерывной маневровой работы на неэлектрифицированных участках. Эта опция позволит выполнить маневры, забрать сформированный состав непосредственно со станции отгрузки или, наоборот, привезти состав к месту выгрузки в условиях интенсивной работы на станциях отгрузки горнодобывающих предприятий, а также нефтяных и портовых терминалов при отсутствии маневровых тепловозов.

Возможны также исполнение локомотива с питанием только постоянным или переменным током, вцепление бустерной секции, централизованное электроснабжение состава рефрижераторных вагонов (3×380 В или 3 кВ). Кстати, при обслуживании ускоренных контейнерных и рефрижераторных поездов нагрузка на ось может быть снижена до 23,5 тс.

Серийный выпуск локомотивов запланирован на площадке «ПЛК» в г. Энгельс Саратовской области. На сегодняшний день завершена подготовка производства и внедрены все производственные процессы, обеспечивающие самые вы-

[1] Журнал «Локомотив» неоднократно рассказывал об электровозе 2ЭВ120 «Князь Владимир» в 2014 — 2017 гг. Поэтому в обзоре экспонатов салона ограничимся кратким перечислением характеристик инновационной машины

сокие показатели качества как элементов сварной конструкции, так и сложных систем и компонентов, сборка которых предполагается на предприятии.

Качество сварочного производства ООО «ПЛК» подтверждено сертификатами Российского научно-технического сварочного общества (РНТСО), Международного института сварки (IIW) и Европейской федерации сварки (EWF). Система управления предприятием успешно прошла аудит DQS и сертифицирована в соответствии со стандартом IRIS.

Не менее интересными событиями салона стали презентации эксплуатируемого и перспективного моторвагонного подвижного состава. Так, ЗАО «Трансмашхолдинг» предложило вниманию гостей и специалистов электропоезд постоянного тока **ЭП2Д**. Конструктивно он является развитием электропоездов ЭД4М с № 0500. С осени прошлого года поезда ЭП2Д введены в график движения на Курском и Рижском направлениях Московской дороги. К середине августа 2017 г. выпущены 27 составов. Они призваны заменить поезда ЭД4М различных модификаций, которые составляли основу продукции Демиховского машиностроительного завода, входящего в «Трансмашхолдинг».

Экспрессы ЭП2Д состоят из 11 вагонов. Вместимость одного поезда — 1180 пассажирских мест. Имеется возможность формировать 4-, 6- и 8-вагонные составы, что позволяет эффективно использовать поезд на линиях как с интенсивным, так и с небольшим пассажиропотоками.

Для комфорта пассажиров подвижной состав оборудован климат-контролем, доступом к Wi-Fi, эргономичными креслами, внутренними и наружными электронными табло с информацией. Также созданы условия для проезда маломобильных граждан.

В конструкции новых вагонов применены передовые технологии: энергосберегающий комплект электрооборудования, мощный преобразователь, позволяющий снизить уровень шума и вибрации в салонах. Поезда оборудованы системой обеспечения микроклимата с функцией обеззараживания воздуха.

Следует особо подчеркнуть, что почти все элементы конструкции ЭП2Д производят в Российской Федерации. Это позволяет избежать рисков, связанных с изменением валютных курсов или эмбарго со стороны иностранных поставщиков.

Открытое акционерное общество «Тверской вагоностроительный завод» представило полноразмерный макет головного вагона электропоезда, получившего обозначение **ЭП2Тв**. Технический директор завода **С.А. Горин** с гордостью отметил, что ЭП2Тв — это полностью отечественный электропоезд для скоростей движения до 160 км/ч. В отличие от созданных ранее городских электропоездов ЭГ2Тв «Иволга» новые составы предназначены для межрегиональных пассажирских перевозок на расстояния до 200 км.

Эффективность и экономичность нового поезда при эксплуатации будет обеспечивать асинхронный тяговый привод, подобный тому, что используется в электропоездах зарубежного производства и городском электропоезде «Иволга». Конструкция и оснащение кабины спроектированы с учетом максимального обзора, удобства доступа к системам управления, возможности дублирования информации, комфорта передвижения, отсутствия попадания солнечного света в глаза и на рабочие поверхности.

Дизайн интерьера электропоезда ЭП2Тв предусматривает просторный светлый салон с большими стеклянными дверями, окнами завышенного размера, увеличенными тамбурами, которые при необходимости могут закрываться внутри салона рольставнями. Наличие «карманов» и широких проходов в зоне двух первых рядов кресел позволяет разделить пассажиропотоки и тем самым увеличить пропускную способность электропоезда в часы «пик».

При основной составности поезда в 11 вагонов его максимальная пассажировместимость — 3388 человек. По желанию заказчика поезд можно сформировать с числом вагонов от 4 до 11, а также эксплуатировать путем совмещения нескольких единиц (составов).

Создать комфортные условия проезда пассажиров на электропоезде ЭП2Тв позволит система климат-контроля, которую собираются применить при постройке новых вагонов. Просторные туалетные комплексы в головных вагонах оборудованы с учетом потребностей пассажиров в инвалидных креслах. В салонах имеются также пеленальные столики. Необходимые надписи продублированы табличками, выполненными шрифтом Брайля.

Первый опытный электропоезд ЭП2Тв будет построен и испытан в течение следующего года. В 2019 г. завод готов приступить к серийному производству пригородных электричек нового поколения, не уступающих по своим характеристикам зарубежным аналогам.

Акционерное общество «Синара — Транспортные Машины» («СТМ») презентовало электропоезд с асинхронными тяговыми двигателями **ЭС2Г «Ласточка»** в модификации «Премиум». Генеральный директор ООО «Уральские локомотивы» **А.В. Салтаев**, представлявший новый поезд, отметил, что опытный образец находится на последней стадии производства и прошёл сертификационные испытания.

Тележки электропоезда имеют двухступенчатое подвешивание. В первой применили цилиндрические винтовые пружины, резиновые и резинометаллические элементы. Во второй ступени используют пневматическое подвешивание с регулируемым уровнем пола, зависящим от загрузки вагона. Тяговый привод имеет опорно-рамное подвешивание двигателя и опорно-осевое расположение двухступенчатого тягового редуктора с передачей реактивного усилия на раму тележки через подвеску редуктора с упругими сайлент-блоками.

Электропоезд оснащен интеллектуальной системой управления поездом, системами автоведения и видеонаблюдения. Все пассажирские салоны оснащены панорамными окнами с теплоизоляционными свойствами. Большие многофункциональные зоны пассажирского салона предоставляют достаточно места для инвалидных колясок и негабаритного багажа. Облегченная конструкция кузовов вагонов из экструдированных алюминиевых профилей и экипаж с пневмоподвеской обеспечивают энергоэффективность и высокий комфорт на любой скорости.

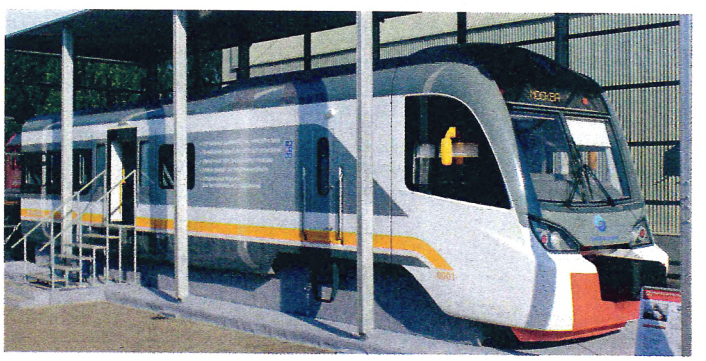
Облегченная конструкция кузовов вагонов позволяет сократить потребление энергии. Интеллектуальная система управления, тяговое оборудование и система автоведения также способствуют повышению энергоэффективности поезда, дополнительно обеспечивая рекуперацию энергии при генераторном торможении. Улучшенная концепция поезда способствует снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Представители предприятия и руководство холдинга ОАО «РЖД» обратили внимание гостей на важное обстоятельство: при организации производства подвижного состава на «Уральских локомотивах» было создано около 1500 новых рабочих мест. С учетом планов по локализации производства компонентов численность работников, занятых в рамках машиностроительного кластера Свердловской области, может быть увеличена еще на 10 тыс. высококвалифицированных специалистов.

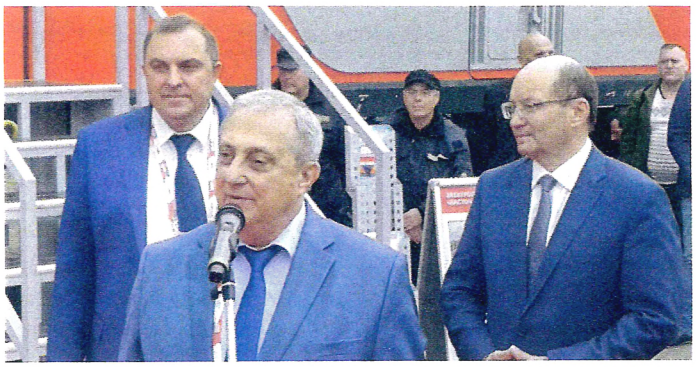
В целом, на салоне свою продукцию и результаты научно-исследовательских разработок представили более 110 отечественных и совместных предприятий, которые занимаются проведением исследований, конструированием, проектированием, изготовлением, монтажом, пусконаладкой, а также гаран-



Электропоезда ЭП2Д из Демихова уверенно встроились в межрегиональные перевозки



Новинка из Твери — головной вагон будущего межрегионального электропоезда ЭП2Тв



Генеральный директор ООО «Уральские локомотивы» А.В. Салтаев представил гостям салона электропоезд «Ласточка» в исполнении «Премиум»



Концерн «Stadler» представил трамвайный вагон «Метелица» для Санкт-Петербурга

тийным и сервисным обслуживанием электротехнического оборудования для локомотивного хозяйства. В их числе Научно-исследовательский институт приборостроения имени В.В. Тихомирова, ООО «ЛЛМЗ-КАМАХ», «НИИЭФА-Энерго», ООО «НПО САУТ», Акционерное общество «Научно-производственный комплекс "ЭЛАРА" имени Г.А. Ильенко», ОАО «Элтеза», ОАО «Электромеханика» и многие другие.[2]

Зарубежный раздел салона «ЭКСПО 1520» по вполне понятным причинам в этот раз не был столь представительным, как в 2015 г. Поэтому многие иностранные участники международного смотра ограничились макетными образцами подвижного состава или рекламными материалами. Тем не менее, обратили на себя внимание достижения наших соседей из Китайской Народной Республики в области организации высокоскоростного движения.

Напомним, что к 1993 г. средняя скорость движения пассажирских поездов в Китае составляла 48 км/ч и продолжала снижаться. Железнодорожный транспорт терял привлекательность для пассажиров, уступая в популярности авиасообщению и автомобильному транспорту. Учитывая это, Министерство железных дорог (ныне — министерство транспорта) Китая разработало стратегию повышения скорости движения поездов путем строительства новых высокоскоростных линий.

Точкой отсчета высокоскоростного железнодорожного движения можно считать октябрь 2004 г., когда Министерство железных дорог КНР заключило ряд инвестсоглашений с крупнейшими компаниями мира. К тому времени лидерами скоростных технологий были Япония и Британия. Сейчас же безоговорочным лидером стал Китай. Первая скоростная линия в Китае появилась в 2008 г., специально к Пекинской Олимпиаде. Она связала столицу и портовый город Тяньцзинь.

26 декабря 2012 г. в Китае запустили самую длинную в мире высокоскоростную железную дорогу, которая соединила Пекин с городом Гуанчжоу (провинция Гуандун, Южный Китай). Ее протяженность составила 2298 км. По новой линии было запущено сразу 152 пары высокоскоростных поездов: Пекин и Гуанчжоу — это одни из крупнейших городов КНР, общее население которых превышает 30 млн. чел. А учитывая, какую важную экономическую роль в экономике страны играют эти мегаполисы, можно понять, что 152 поезда в каждую сторону в сутки — это реальная необходимость. В перспективе новую скоростную линию планируется продолжить до Гонконга — экономически важного мирового центра бизнеса и промышленности.

Всего же к 2020 г. протяженность скоростных железных дорог Китая собираются довести до 16 тыс. км. На скоростных железнодорожных трассах КНР курсируют поезда «China Railway High-speed» (CRH), основанные на модели семейства Siemens Velaro. Они имеют по восемь вагонов, способны развивать скорость до 350 км/ч и рассчитаны на единовременную перевозку до 560 пассажиров.

Традиционный участник салонов «ЭКСПО 1520» в Щербинке — компания «Stadler Rail Group» — совместно с фирмой «Транспортная концессионная компания» представили международным экспертам трамвайный вагон **«Метелица»** модификации B85600M для Санкт-Петербурга. Новинка городских линий — трехсекционный трамвай с низким уровнем пола и пятью двустворчатыми дверьми по обе стороны трамвая облегчает посадку-высадку пассажиров. Поворотные тележки с двухступенчатым подрессориванием обеспечивают тихую и комфортабельную поездку. В салоне предусмотрены две накопительные площадки для детских колясок и инвалидных кресел. Современные трамвайные вагоны двустороннего движения длиной 33,45 м могут вместить до 376 пассажиров.

Наряду с натурным образцом представители концерна «Stadler» ознакомили посетителей салона с разнообразной продукцией для магистральных дорог. Так, С 2004 г. в разных климатических зонах от Африки до полярного круга успешно эксплуатируется одноэтажный региональный поезд **«FLIRT160»** (нем. **F**linker **L**eichter **I**nnovativer **R**egionaler **T**riebzug — скоростной, легкий, инновационный, региональный, моторвагонный поезд). В состав поезда могут входить от двух до шести секций для стандартной и широкой колеи на электрической тяге, с дизельным приводом или в двухрежимном исполнении.

В октябре 2014 г. Компания получила заказ от Швейцарских федеральных железных дорог на 29 высокоскоростных поездов EC250 серии «FLIRT» Герметичное исполнение кузова вагона, а также перспективная термическая и акустическая изоляция создали новый стандарт путешествий на дальние расстояния. С декабря 2019 г. такие высокоскоростные составы соединят Цюрих (Швейцарская Конфедерация) с Миланом (Италия) через Готардский базисный тоннель, а позднее — Франкфурт-на-Майне (Германия) с Миланом.

Модель «FLIRT200» представляет собой модификацию поезда «Intercity» дальнего следования. В состав поезда входит до восьми секций для стандартной или широкой колеи. Возможна поставка поездов для различных типов тяговых сетей. Внутреннее оснащение салонов поезда «FLIRT200» выполняется в соответствии с требованиями заказчика.

Составы **«KISS200»** представляют собой скоростные двухэтажные междугородные поезда «Intercity». Прочный, жесткий к скручиванию алюминиевый кузов вагона делает поезд легким и энергоэффективным. Устойчивая к давлению конструкция поезда с оптимизированными тележками позволяет развивать максимальную скорость движения 200 км/ч. В состав поезда может входить до восьми секций для стандартной или широкой колеи. В зависимости от дизайна салона в поезде размещается до 1000 мест для сидения.

Гость салона «ЭКСПО 1520» из Франции — группа «Mersen» — занимает за рубежом лидирующее положение в сфере разработки технических решений для передачи электроэнергии, устройств защиты систем энергоснабжения, коммутационных аппаратов и компонентов силовой электроники. Такие их виды, как угольные щетки, щеткодержатели, угольные контактные вставки, узлы заземления, токоприемники для метрополитенов разработаны для эксплуатации в экстремальных условиях. Продукция применяется во всех типах подвижного состава: городском электротранспорте, электровозах и тепловозах, электропоездах и пассажирских вагонах, которые эксплуатируются по всему миру.

По мнению ведущих отечественных экспертов-транспортников, ученых и специалистов отрасли, VI Международный железнодорожный салон техники и технологий «ЭКСПО 1520» стал местом конструктивного обсуждения перемен в железнодорожной отрасли за два минувших года, продемонстрировал впечатляющие результаты внедрения инновационных цифровых технологий на отечественном рельсовом транспорте. Это вселяет уверенность в том, что российские железные дороги будут играть ключевую роль на внутреннем и глобальном рынках транспортных услуг в условиях возрастающей конкуренции.

Обзор событий и экспонатов VI Международного железнодорожного салона техники и технологий «ЭКСПО 1520» подготовил **Н.А. СЕРГЕЕВ**
Фото С.В. Гусева, В.Н. Бжицкого, А.В. Молчанова, Н.А. Сергеева

[2] Редакция планирует более подробно познакомить читателей с разработками этих и других участников салона в ближайших номерах журнала

ПРЕМЬЕРЫ АВТОНОМНОЙ ТЯГИ

На очередном VI Международном железнодорожном салоне техники и технологий «ЭКСПО 1520», прошедшем в Научно-испытательном центре АО «ВНИИЖТ» в Щербинке, были представлены в форматах статической и динамической экспозиций новейшие достижения в области железнодорожного оборудования, технологий, инфраструктуры, подвижного состава и локомотивной тяги. Среди них достойное место заняла автономная тяга.

Лидером экспозиции традиционно стал ЗАО «Трансмашхолдинг». На центральной площадке был представлен новый трехсекционный грузовой тепловоз серии **3ТЭ25К^{2М}**, созданный на Брянском машиностроительном заводе на основе серийно выпускаемого локомотива 2ТЭ25КМ. Тепловоз 3ТЭ25К^{2М} предназначен для вождения поездов массой 7 — 8 тыс. т, в том числе в условиях Байкало-Амурской магистрали.

Возможности нового локомотива увеличены не только благодаря введению третьей секции, но также путем повышения мощности дизеля в каждой секции до 3100 кВт. Нагрузка от колесной пары на рельсы увеличена до 235,4 кН (24,0 тс). Касательная сила тяги длительного режима составляет 3 × 323,6 кН (3 × 33 тс) при скорости 27,6 км/ч, сила тяги при трогании с места — 3 × 419,4 кН (3 × 42,77 тс), конструкционная скорость — 100 км/ч.

На каждой секции тепловоза установлен 12-цилиндровый четырехтактный V-образный дизель GEVO12 с газотурбинным наддувом, охлаждением наддувочного воздуха и электронной системой управления подачей топлива. Диаметр цилиндра дизеля — 250 мм, ход поршня 320 мм. Коленчатый вал дизеля соединен с валом ротора тягового агрегата А723МБ У2, представляющего собой тяговый и вспомогательный синхронные генераторы, смонтированные в общем корпусе. Мощность тягового генератора составляет 2800 кВт, вспомогательного — 400 кВт.

От тягового генератора через выпрямительную установку питаются тяговые двигатели. Также от тягового генератора получают питание переменным трехфазным током электродвигатели вентиляторов охлаждающего устройства и вентиляторов, охлаждающих электрическое оборудование. Вспомогательный генератор обеспечивает питание обмоток возбуждения тягового генератора, а через двухканальный преобразователь — питание вспомогательных цепей. Первый канал преобразователя служит для питания потребителей постоянным током напряжением 110 В, а второй — для питания электродвигателей компрессора трехфазным переменным током регулируемой частоты и напряжения.

При пуске дизеля используется тяговый генератор, работающий в качестве синхронного электродвигателя, получающего питание от аккумуляторной батареи через пусковой инвертор.

Микропроцессорная система управления тепловозом обеспечивает поосное регулирование силы тяги. Предусмотрено применение тяговых двигателей ЭД-133К, ЭД-133КЧ или ДТК417К мощностью 414 — 417 кВт. В базовом исполнении применяются моторно-осевые подшипники качения. Тепловоз оснащен винтовым компрессорным агрегатом производительностью 4 м^3/мин с электрическим приводом, а также компактным блоком очистки и осушки сжатого воздуха.

Модуль тормозного оборудования оснащен краном машиниста с дистанционным управлением. Локомотив 3ТЭ25К^{2М} оборудован комплексным устройством безопасности БЛОК, который выполняет также дополнительные функции систем САУТ и ТСКБМ. Кроме того, тепловоз оснащен системой аудио- и видеорегистрации типа РПЛ-2МВ, а также системой регистрации параметров движения РПДА-ТМ.

Кабина машиниста выполнена с улучшенной тепло- и звукоизоляцией, оснащена кондиционером и автономным отопителем, который позволяет поддерживать требуемую температуру в кабине в случае длительного отстоя тепловоза. Одна из кабин тепловоза оборудована микроволновой печью, вторая — холодильником.

Тем же Брянским машиностроительным заводом был представлен новый маневровый тепловоз серии **ТЭМ28**. На данном локомотиве реализована современная блочно-модульная конструкция с кабиной башенного типа, обеспечивающей круговой обзор. При разработке конструкции кабины был учтен опыт создания предыдущих тепловозов с подобной компоновкой: увеличен объем кабины, боковые стенки и окна выполнены вертикальными без скосов. Для хранения верхней одежды и других вещей предусмотрены шкаф и открытые полки.

На данном тепловозе установлен 12-цилиндровый V-образный дизель QST30-L2 фирмы «Cummins». Дизель оснащен газотурбинным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха. Диаметр цилиндра 140 мм, ход поршня — 165 мм. Мощность дизеля составляет 895 кВт (1217 л.с.), частота вращения коленчатого вала на холостом ходу — 650 об/мин, номинальная — 1800 об/мин. Дизель оснащен электронной системой управления подачей топлива. Масса дизеля составляет 3,5 т. Его небольшие габариты позволили значительно уменьшить высоту капота.

Сила тяги тепловоза ТЭМ28 в длительном режиме составляет 304 кН (31 тс) при скорости 7,77 км/ч, при трогании с места — 370 кН (37,8 тс). Конструкционная скорость — 100 км/ч. Тепловоз оснащен электропередачей переменно-постоянного тока, винтовым компрессорным агрегатом с системой подготовки воздуха, электроприводом вспомогательного оборудования. Тяговые двигатели ЭД-133К соединены в три параллельные группы, в каждой из которых — два последовательно соединенных двигателя. В колесно-моторных блоках применены роликовые моторно-осевые подшипники.



Грузовой магистральный тепловоз 3ТЭ25К^{2М} Брянского завода стал главным экспонатом статической экспозиции



Тепловоз серии ТЭМ28 — новый шаг в развитии маневровых тепловозов



Модернизированный тепловоз ТГМ4Б-УГМК производства АО «Шадринский автоагрегатный завод»



Дизель-генератор серии Д300 Коломенского завода мощностью 2650 кВт

Новый подход к созданию маневровых тепловозов представил на выставке АО «Шадринский автоагрегатный завод» (АО «ШААЗ»). Помимо традиционного направления компании — производства автомобильных агрегатов и теплообменных аппаратов, в последние годы завод освоил коренную модернизацию тепловозов промышленного транспорта. На предыдущем юбилейном V салоне «ЭКСПО 1520» в 2015 г. ОАО «ШААЗ» был представлен модернизированный тепловоз ТЭМ2-УГМК. Собственно говоря, именно он стал предшественником нового тепловоза ТЭМ28, о котором речь шла выше.

В этот раз был продемонстрирован модернизированный тепловоз **ТГМ4Б-УГМК**. На нем также применен 12-цилиндровый V-образный дизель фирмы «Cummins», но модели QST30-C850 с несколько меньшей мощностью — 635 кВт (863 л.с.). Экономичность тепловоза обеспечивается микропроцессорной системой управления и регулируемым электрическим приводом вспомогательного оборудования. Гидропередача L4r4zU2aa изготовлена немецкой фирмой «Voith Turbo». По данным АО «ШААЗ», удельный расход дизельного топлива на модернизированном тепловозе ТГМ4Б-УГМК по сравнению с обычным тепловозом ТГМ4Б снижается с 214 до 196 г/кВт·ч.

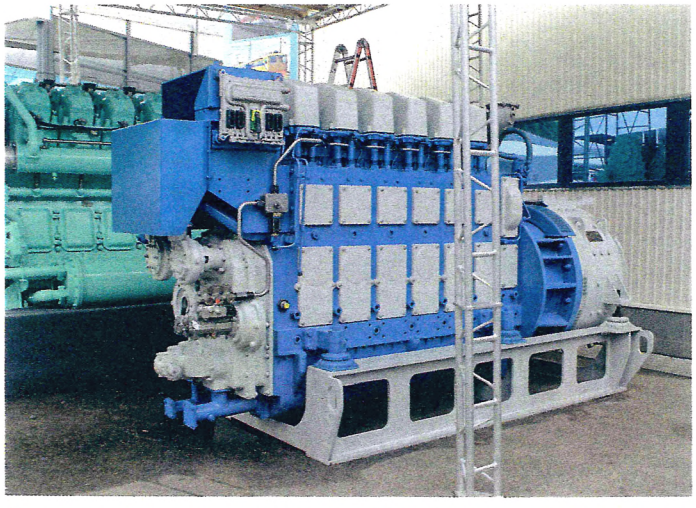
В удобной кабине имеются кондиционер, бытовой холодильник и микроволновая печь. Для поддержания рабочего состояния локомотива в период длительного отстоя в коротком капоте установлена вспомогательная дизель-генераторная установка.

Упомянутые выше локомотивы оснащены импортными силовыми установками. Для их замены ЗАО «Трансмашхолдинг» в рамках Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» разработал дизели нового поколения. На предыдущем V салоне был представлен перспективный многоцелевой дизель серии Д500. На этот раз Коломенский завод представил образец дизель-генератора семейства Д300 — **12ЛДГ300** с 12-цилиндровым дизелем. От серийно выпускаемых дизелей семейства Д49 новый дизель отличается увеличенным до 280 мм ходом поршня (при том же диаметре цилиндра 260 мм). В конструкции нового дизеля применены поршневые кольца с металлокерамическим покрытием и заданной эпюрой радиального давления. Поршень имеет несимметричный овально-бочкообразный профиль.

Кардинально изменена конструкция крышки цилиндра. Впускные и выпускные клапаны имеют тандемное расположение, а форсунка установлена вдоль оси цилиндра. Исключены шпильки, стягивающие втулку и крышку цилиндра. Подшипники коленчатого вала обладают повышенной несущей способностью и имеют покрытие типа TIAN.

Дизели семейства Д300 оснащаются электронной системой управления подачей топлива, автоматическим самоочищающимся масляным фильтром, современными агрегатами наддува, системой перепуска наддувочного воздуха и отработавших газов. Удельный расход топлива был доведен до уровня 185 г/кВт·ч, назначенный ресурс до первой переборки — 24 тыс. ч, до капитального ремонта — 96 тыс. ч. Мощность 12-цилиндрового дизеля составляет 2650 кВт, 16-цилиндрового — 3500 кВт. Таким образом, новый 12-цилиндровый дизель серии Д300 способен заменить современный 16-цилиндровый дизель Д49, применяемый на тепловозах 2ТЭ25КМ.

ОАО «Пензадизельмаш» представил дизель-генератор нового поколения — 6-цилиндровый рядный дизель **Д200**. Новый ди-



Дизель-генератор нового поколения Д200 мощностью 882 кВт производства ОАО «Пензадизельмаш»



Маневровый тепловоз ТГМ8км для железных дорог Кубы представила компания «Синара — Транспортные Машины»

зель имеет диаметр цилиндра 200 мм и ход поршня 280 мм, мощность 882 кВт (1200 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 1000 об/мин. По сравнению с серийными силовыми установками дизель Д200 создан на значительно более высоком конструкторском и технологическом уровнях. Он имеет модульную безрамную конструкцию. Блок цилиндров выполнен цельнолитым с поперечным креплением подвесок коренных подшипников, что обеспечивает повышенную жесткость конструкции. Поршни выполнены составными с овально-бочкообразным профилем.

Стальной коленчатый вал снабжен противовесами. Подшипники коленчатого вала — биметаллические с покрытием типа TIAN. Подача топлива осуществляется аккумуляторной системой типа Common Rail с электронным управлением. Удельный расход топлива не превышает 192 г/кВт·ч, удельный расход масла на угар — 0,35 г/кВт·ч. Масса дизеля — 9000 кг, назначенный ресурс до первой переборки — 40 тыс. ч, до капитального ремонта — 80 тыс. ч.

Достойно была представлена на выставке группа «Синара — Транспортные Машины». Из тепловозов в экспозиции присутствовал четырехосный **ТГМ8км**. Он был изготовлен на Людиновском тепловозостроительном заводе по заказу Кубинских железных дорог. По требованию заказчика локомотив оснащен дизелем 7-6Д49-02 производства ОАО «Коломенский завод» и гидропередачей УГП1200ТВ1 в тропическом исполнении производства АО «Калугапутьмаш».

Дизель тепловоза четырехтактный, V-образный, 8-цилиндровый с диаметром цилиндра и ходом поршня 260 мм. Мощность дизеля составляет 882 кВт (1200 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 750 об/мин. Гидропередача обеспечивает два режима движения (поездной и маневровый) и оснащена двумя гидротрансформаторами и одной гидромуфтой. Помимо основного назначения, гидропередача обеспечивает также гидростатический привод вентилятора охлаждающего устройства.

Масса тепловоза составляет 86 т, статическая нагрузка от колесной пары на рельсы 211 кН (21,5 тс). Конструкционная скорость на поездном режиме 80 км/ч, сила тяги при трогании с места на маневровом режиме 278,4 кН (28,4 т), на поездном режиме — 157 кН (16 тс), сила тяги длительного режима, соответственно, 206 кН (21 тс) и 98 кН (10 тс).

В отличие от аналогичных тепловозов, выпускаемых Людиновским заводом, передней стороной локомотива ТГМ8км является сторона с коротким капотом. Для улучшения обзора с рабочего места локомотивной бригады были уменьшены габариты этого капота посредством применения новой малогабаритной необслуживаемой аккумуляторной батареи с горизонтальным расположением элементов. Кабина тепловоза оборудована кондиционером, бытовым холодильником и микроволновой печью.

Тепловоз оснащен тормозной системой с воздухораспределителем № 483А-03, краном машиниста № 395М-3, двумя кранами вспомогательного тормоза № 254-2 и винтовым компрессором КВ 5,25/1Л ТВ2 с максимальной производительностью 5,25 м^3/мин. Привод компрессора — механический от вала отбора мощности гидропередачи через резинокордную муфту. В основной комплектации предусмотрены двухосные тележки с бесчелюстными буксами.

Еще один экспонат производства Людиновского завода — магистральный газотурбовоз **ГТ1h-002,** работающий на сжиженном природном газе. На предыдущем салоне в 2015 г. он демонстрировался в составе динамической экспозиции. На этот раз он был доступен для осмотра гостями салона в статике (о нем подробно было рассказано в журнале «Локомотив» № 8, 2017 г. — **ред.**).

Латвийские железные дороги совместно с широко известной фирмой «CZ LOKO» представили модернизированный тепловоз **2М62УМ-0116**. При модернизации были сохранены рама, тележки, топливный бак старого локомотива, а также тяговые двигатели, прошедшие капитальный ремонт с повышением класса изоляции. Все оборудование, установленное на раме, было изготовлено заново.

На модернизированном тепловозе применен дизель немецкой фирмы «MTU» модели MTU 16V 4000 R43 мощностью 2200 кВт (2992 л.с.) с тяговым агрегатом переменного тока. Привод вспомогательного оборудования выполнен электрическим. В охлаждающем устройстве вместо отдельных секций применены единые радиаторы, установленные во весь фронт охлаждающего устройства. Радиаторы установлены так, что проход по тепловозу осуществляется между радиатором и просечками боковой стенки кузова. Микропроцессорная система управления MSV-электроника обеспечивает автоматическое регулирование мощности силовой установки и скорости движения локомотива.

Тепловоз оснащен пневматической и электродинамической тормозными системами. Автоматический тормоз DAKO-GP может работать как в грузовом, так и в пассажирском режимах. Увеличение мощности дизеля и сцепной массы секции тепловоза до 138 т позволило довести тяговые свойства локомотива до уровня тепловозов 2ТЭ10М и 2ТЭ116. Сила тяги в длительном режиме увеличена до 2 × 280 кН (2 × 28,6 тс) при скорости 22,6 км/ч. В настоящее время подобную модернизацию прошли пять тепловозов 2М62У, работающих на железных дорогах Латвии.

В павильонах, расположившихся на территории салона, был представлен ряд предприятий, выпускающих аппаратуру и комплектующие изделия, предназначенные для установки на современные тепловозы. Упомянутое выше АО «Шадринский автоагрегатный завод» выпускает самые разнообразные теплообменные аппараты, в том числе радиаторные секции для охлаждающих устройств тепловозов.



Магистральный газотурбовоз ГТ1h-002, работающий на сжиженном природном газе



Модернизированный тепловоз Латвийских железных дорог 2М62УМ-0116

ЗАО «МЫС» (с. Высокиничи Калужской обл.) представило на выставке современные конструкции кабин тепловозов, оконных блоков, комплектов интерьеров, мотор-вентиляторов, секций крыш кузовов локомотивов. **ООО «Завод цилиндровых крышек»** (г. Коломна Московской обл.) специализируется на производстве цилиндровых крышек для тепловозных дизелей Д49 всех разновидностей, 14Д40 (тепловоз М62), K6S310DR (тепловоз ЧМЭ3). Предприятие постоянно работает над повышением качества выпускаемой продукции.

Компанией **ООО «АВП Технология»** (г. Москва) выпускается большая номенклатура приборов, обеспечивающих оптимальное управление и регистрацию параметров работы локомотивов. Была представлена линейка новой аппаратуры. Так, универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т предназначена для автоматизированного управления режимом тяги и всеми видами торможения магистральных тепловозов на основе выбора энергетически рационального режима ведения поезда.

Регистратор параметров движения тепловозов РПДА-Т (РПДА-ТМ) обеспечивает автоматический сбор, регистрацию и обработку информации с целью контроля расхода топлива и технического состояния тепловозов всех типов. Регистратор РПДА-СПС выполняет те же функции для специального подвижного состава.

Автоматизированная система прогрева тепловоза АСПТ «Локотерм» предназначена для поддержания величин температуры теплоносителей неработающего дизеля тепловоза с передачей данных о работе системы на сервер заказчика.

Система автоматического запуска-остановки дизеля тепловоза САЗДТ выполняет те же функции, но действует путем пуска и остановки дизеля в автоматическом режиме. Данная система входит также в состав универсальной системы автоведения УСАВП-Т.

Комплекс «КУПОЛ-С-ПТ» обеспечивает обнаружение очагов пожара на локомотиве, тушение пожара в ручном или автоматическом режиме, а также обнаружение проникновения в локомотив посторонних лиц. Кроме того, предприятие выпускает различные стенды для диагностики систем тепловозов.

АО «ВНИИЖТ» совместно с **АО «Московский машиностроительный завод «Вперед»** представило собственные разработки — мультициклонный воздухоочиститель для дизеля тепловозов и высокоресурсные бесшлицевые валы с упругими муфтами для тепловозов. Воздухоочиститель, применяемый на тепловозах 2ТЭ25, 2ТЭ116 и модернизированных ТЭ10, отличается от ранее выпускавшихся фильтров непрерывного действия повышением степени улавливания пыли с 85 до 99,7 %, а также отсутствием эффекта уноса масла в турбокомпрессор.

Бесшлицевые валы применяются в приводе вспомогательного оборудования тепловозов типа ТЭ10 и М62 всех разновидностей. Благодаря их применению в 5 раз снижаются динамические нагрузки на детали вспомогательного оборудования. Кроме того, данные валы способны в большей степени, чем валы с пластинчатыми муфтами, компенсировать угловые и осевые перемещения.

Традиционно особый интерес у посетителей Международного салона «ЭКСПО 1520» вызвал показ динамической экспозиции. Перед трибуной зрителей прошли как исторические локомотивы, так и современная техника. В этот раз динамическую экспозицию открывал паровоз серии Ь типа 0–3–0, построенный 120 лет назад. Это так называемый танк-паровоз, у которого запас угля и воды хранится не в отдельном тендере, а в ящиках и баках, установленных на самом паровозе. Паровоз **Ь-2012** трудился в локомотивном депо Рославль до 1985 г., после чего был установлен там как памятник. Позднее он был демонтирован с постамента и восстановлен силами мастеров из Санкт-Петербурга до действующего состояния. В настоящее время Ь-2012 является самым старым действующим паровозом в России.

Также из Северной столицы прибыл легендарный паровоз **О^{В}-324** типа 0–4–0 (знаменитая «овечка»), широко распространенная в начале XX века. Собственно, буква «О» в обозначении серии означает «основной». Паровоз отличают низко расположенный котел, топка, размещенная внутри рамы, паровая машина компаунд (с цилиндрами разного диаметра). Пар сначала поступает в цилиндр высокого давления с малым диаметром, а затем — в цилиндр низкого давления с большим диаметром.

Продолжал экспозицию паровоз **Э^{У}699-74** типа 0–5–0, который традиционно принимает участие в различных мероприятиях, проводимых на Экспериментальном кольце в Щербинке.

Следом шел самый мощный в Европе серийно выпускавшийся паровоз серии ФД («Феликс Дзержинский») типа 1–5–1. В годы первых пятилеток этот локомотив позволил резко повысить грузооборот на главных направлениях железных дорог. В динамической экспозиции участвовал единственный сохраненный в рабочем состоянии экземпляр — паровоз **ФД20-1679**, прибывший на выставку из Ростова-на-Дону. За ним следовал паровоз меньшей мощности **СО17-3241** типа 1–5–0, осуществлявший перевозки на участках с более легким верхним строением пути.

Далее шли паровозы послевоенного поколения. Среди них — танк-паровоз **9П-19499** (типа 0–3–0), являющийся характерным представителем промышленных танк-паровозов. Такие локомотивы работали на подъездных путях промышленных предприятий, а также при депо на маневрах. Паровоз серии **Л-2057** типа 1–5–0 — один из серии паровозов, созданных на Коломенском заводе под руководством главного конструктора Л.С. Лебедянского. В послевоенные годы эти паровозы получили широкое распространение и водили как грузовые, так и пассажирские поезда.

Паровоз **Э^{Р}797-41** является представителем последней разновидности знаменитой серии Э типа 0–5–0. Эти паровозы выпускались после Великой Отечественной войны на заводах Польши, Чехословакии, Румынии, Венгрии и поставлялись на советские железные дороги, где получили широкое распространение и признание. Паровозы серий Л и Э^{Р} завершили эру паровозной тяги на отечественных железных дорогах.

Паровоз **С^{У}250-74** типа 1–3–1 — представитель серии наиболее распространенных пассажирских паровозов. Паровоз **ЛВ-0182** представляет серию паровозов ЛВ типа 1–5–1, созданных в ходе усовершенствования серии Л. Это последняя серия магистральных грузовых паровозов в СССР.

Замыкал паровозный ряд паровоз **П36-0110**, отличающийся особенно изысканными формами. Он является представителем серии пассажирских паровозов типа 2–4–2, получивших признание как вершина инженерной мысли в локомотивостроении. Серия П36 является последней серией паровозов, выпускавшихся в нашей стране.

Среди современных локомотивов в динамической экспозиции также были представители автономной тяги. Тепловоз **ТЭМ7А-0542** отличается от других локомотивов данной серии наличием системы САУ ГЛ, разработанной специалистами ВНИКТИ и обеспечивающей возможность радиоуправления движением локомотива (без участия машиниста) при надвиге составов на сортировочную горку. Система обеспечивает управление тягой и торможением тепловоза для реализации оптимальной переменной скорости надвига и роспуска состава. Данная система взаимодействует с комплексной микропроцессорной системой MSR32, которая внедрена на станции Лужская-Сортировочная Октябрьской дороги.

Маневровый газотепловоз **ТЭМ19-001** использует в качестве топлива сжиженный природный газ. В настоящее время он проходит опытную эксплуатацию в депо Егоршино Свердловской дороги. Магистральный тепловоз **2ТЭ25К^{М}-0185** Брянского завода представляет серию современных магистральных грузовых тепловозов, поступающих на Российские железные дороги. В ближайшей перспективе он должен стать основным грузовым тепловозом в России. *(На 3-й и 4-й с. обложки журнала публикуется фоторепортаж с динамического показа).*

Инженеры **А.Г. ИОФФЕ, А.В. МОЛЧАНОВ**,
г. Москва

Фото А.В. Молчанова

ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ25КМ: ЦЕПИ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

С.В. ТИМОФЕЕВ,
преподаватель Саратовского подразделения
Приволжского учебного центра профессиональных квалификаций

Для полного использования тяговой мощности во всем диапазоне скорости движения тепловоза применяется автоматическое двухступенчатое ослабление поля возбуждения тяговых двигателей. Ослабление поля осуществляется путем шунтирования обмоток возбуждения тяговых двигателей резисторами СШ1 — СШ3 и СШ4 — СШ6, которые включаются в тяговую цепь контакторами КШ1, КШ2 (рис. 1 на с. 18). Установка резисторов с разными номиналами для тяговых двигателей передней и задней тележек связана со значительной длиной проводов к двигателям задней тележки, что оказывает влияние на общие значения сопротивления цепи.

Управление включением и отключением контакторов ослабления поля осуществляется в зависимости от скорости движения тепловоза. Микропроцессорная система МПСУ контролирует скорость тепловоза (фактически каждой оси) на основании информации, получаемой от частотных датчиков (датчиков импульсов), подключенных к разъему X12 УОИ (рис. 2).

Контактор шунтировки первой ступени КШ1 замыкается при скорости движения 40 км/ч, контактор КШ2 второй ступени — при 57 км/ч. Отключение контакторов второй ступени происходит при скорости 52 км/ч, первой ступени — при 35 км/ч.

Включение контакторов КШ1 или КШ2 производится УОИ путем подачи напряжения на вентили катушек контакторов с разъема X9:16 по проводу 5916 для контактора КШ1 и с разъема X9:17 по проводу 5917 для контактора КШ2. При этом УОИ выполняет контроль включения контакторов путем контроля наличия напряжения, поступающего с блок-контактов КШ1 по проводу 5601 на разъем X6:1 для КШ1 и по проводу 5602 — на разъем X6:2 для КШ2. В случае отсутствия сигналов с блок-контактов контакторов на дисплейном модуле машиниста появится соответствующее тревожное сообщение.

Тепловоз 2ТЭ25КМ оборудован также электродинамическим тормозом (ЭДТ). Для перехода в режим ЭДТ необходимо во время движения перевести рукоятку контроллера машиниста из положения «↑» в положение «0». УОИ отключит тяговый режим (снимет управляющие импульсы с тиристоров тягового выпрямителя и отключит поездные контакторы), на экране дисплея машиниста в окне режимов появится надпись «Холостой ход».

Далее рукоятку контроллера машиниста следует перевести из положения «0» в положение «↓», кратковременно перевести ее в положение «+» и затем отпустить. УОИ при этом:

- даст команду электронному регулятору частоты вращения коленчатого вала дизеля на поддержание частоты 469 об/мин (для обеспечения оптимального обдува тяговых двигателей в режиме электрического торможения);
- подаст питание на катушку электропневматического вентиля блокировки пневматического тормоза КЭБ1 в тормозном модуле (подаст питание с разъема X10:8 по проводу 5008);
- переведет тормозной переключатель ТП в положение «Тормоз» (подаст питание с разъема X9:4 по проводу 5904);
- подаст питание на катушки электропневматических вентилей открытия жалюзи электродинамического тормоза ВЖТ1 (подаст питание с разъема X10:16 по проводу 5016);
- подаст питание на катушки поездных контакторов П1 — П6 (подаст питание с разъемов X9:10-15);
- подаст питание на катушку тормозного контактора ТК (с разъема X9:9 по проводу 5090).

Одновременно на дисплее зоны позиции контроллера машиниста отобразится значение «1», а на экране дисплейного модуля машиниста в окне режимов появится надпись «Режим ЭДТ».

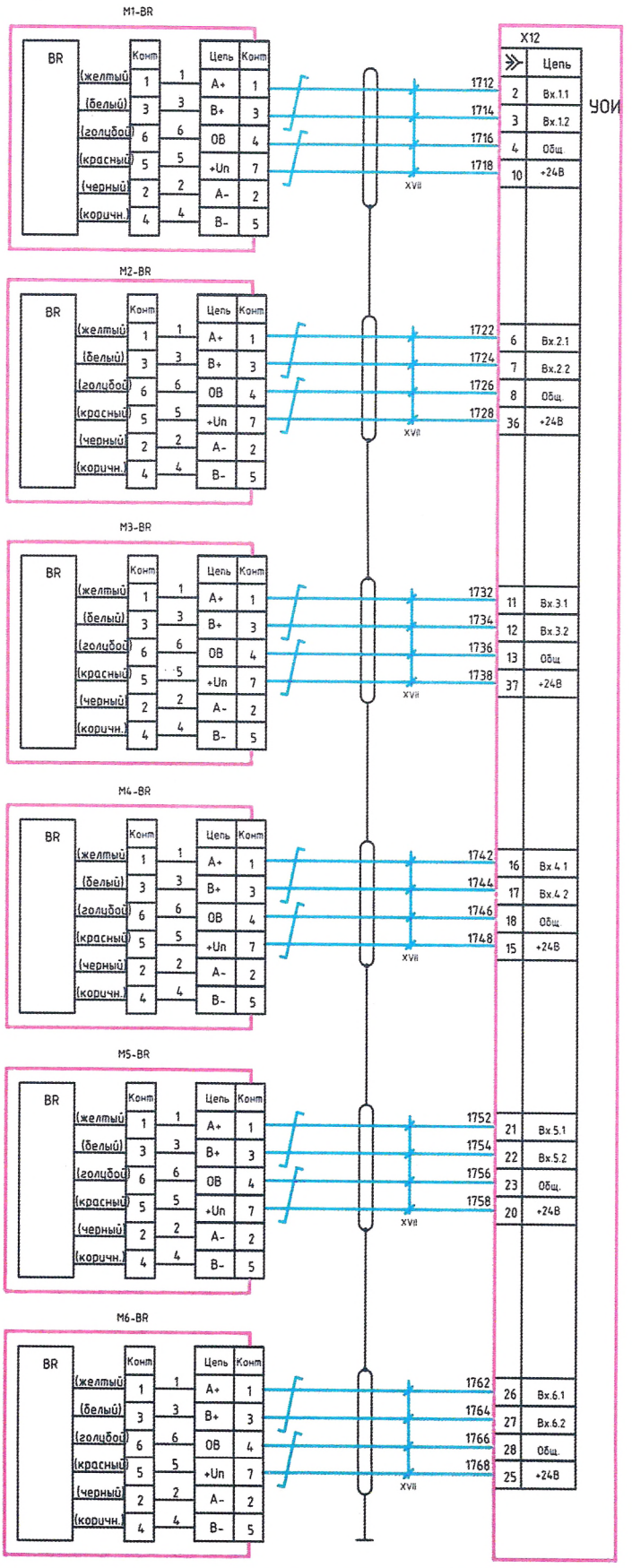
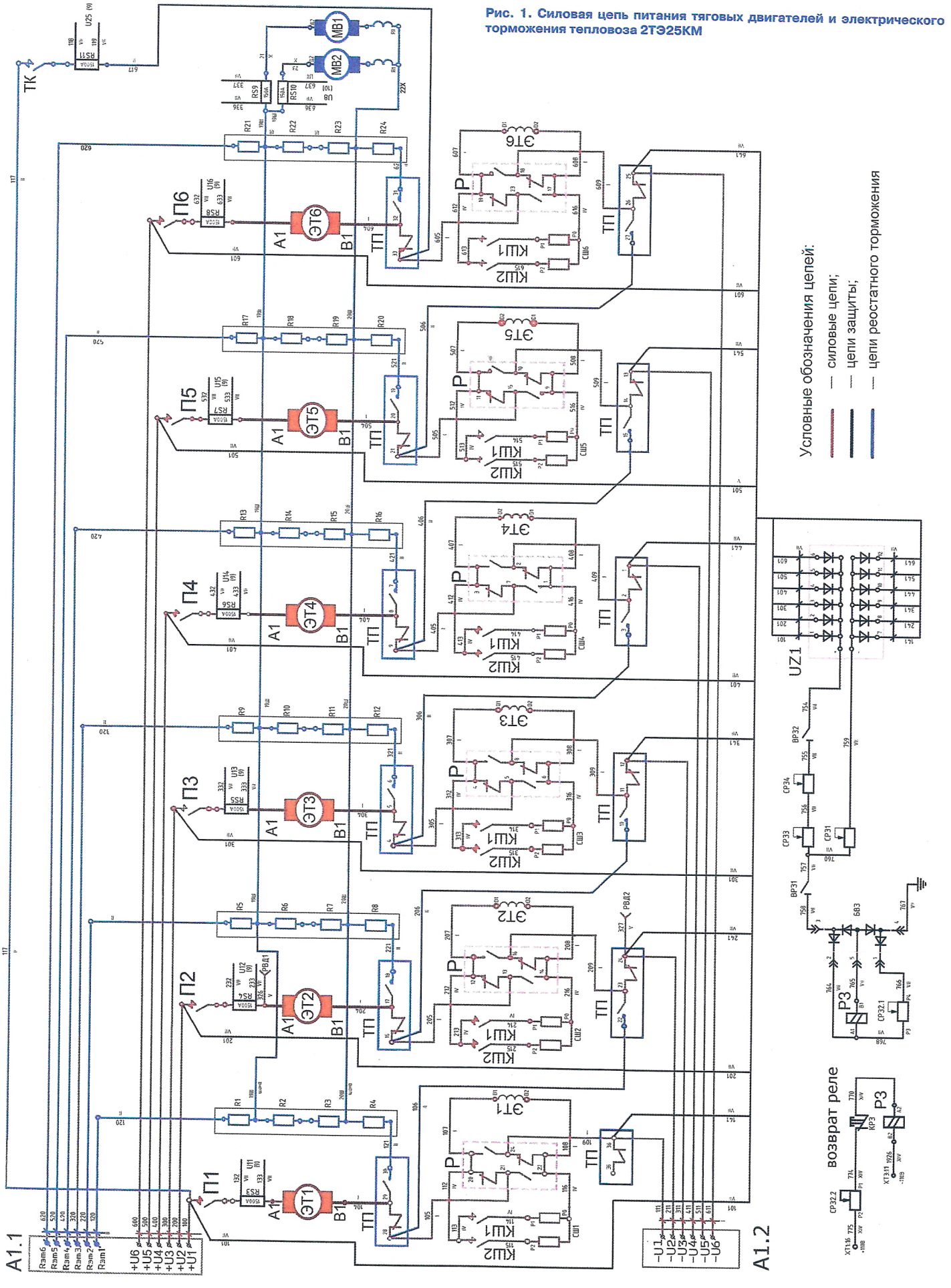


Рис. 2. Схема подключения частотных датчиков к МПСУ

Рис. 1. Силовая цепь питания тяговых двигателей и электрического торможения тепловоза 2ТЭ25КМ



Тормозной переключатель ТП, поездные контакторы П1 — П6, тормозной контактор ТК, включившись, подготовят силовую схему для работы в режиме ЭДТ. Тормозной переключатель отключит обмотки возбуждения тяговых двигателей от якорных обмоток и соединит их последовательно (все шесть обмоток). После этого при помощи контактора ТК они будут подключены к первому каналу тягового выпрямителя А1. Поездные контакторы подготовят схему нагружения якорных обмоток ТЭД на тормозные резисторы.

Электродвигатели вентиляторов охлаждения тормозных резисторов МВ1 и МВ2 подключены параллельно части тормозных резисторов и при работе электротормоза их частота вращения будет пропорциональна выделяемой на резисторах мощности.

В режиме ЭДТ работает только выпрямитель первого канала выпрямителя А1, который питает последовательно собранные обмотки возбуждения тяговых двигателей, регулируя тормозное усилие.

Увеличение тормозной позиции осуществляется путем перевода рукоятки контроллера машиниста из положения «↓» в положение «+», уменьшение — в положение «–». Схемой тепловоза 2ТЭ25КМ предусмотрены четыре тормозные позиции.

Регулирование тормозной мощности, контроль рассогласования токов по двигателям вентиляторов обдува тормозных резисторов, контроль токов якорей ТЭД, тока возбуждения ТЭД и напряжения по тормозным позициям производится автоматически УОИ с целью формирования тормозных характеристик и обеспечения защиты электрооборудования. Контроль параметров электропередачи осуществляется с помощью датчиков напряжения и измерительных преобразователей тока и напряжения.

В случае неэффективности ЭДТ (при скорости менее 10 км/ч, отказе в сборе схемы ЭДТ, срабатывании защит) УОИ разберет тормозную схему и подаст питание на катушку электропневматического вентиля замещения ЭДТ ЭПВН в тормозном модуле (подаст питание с разъема Х10:9 по проводу 5009). При этом тормозные цилиндры тепловоза будут наполнены воздухом давлением 0,18 — 0,2 МПа (1,8 — 2,0 кгс/см^2), на экран дисплейного модуля в окне режима будет выведено сообщение «Замещение», а в окне позиции контроллера — значение «1».

Сброс режима замещения ЭДТ осуществляется путем перевода рукоятки контроллера из положения «↓» в положение «–» или в положение «0». При этом УОИ снимет питание с вентиля ЭПВН, и давление в тормозных цилиндрах упадет до нуля.

Тормозная схема может не собраться по следующим причинам, сообщения о которых УОИ выведет в зону тревожных сообщений дисплейного модуля:

- наличие отключенных тумблеров (ОМ);
- имеется воздух в тормозных цилиндрах;
- не открылись жалюзи ЭДТ;
- сработал микропереключатель предохранителя первой выпрямительной установки FU1.

Электрической схемой тепловоза предусмотрена защита по работе вентиляторов охлаждения резисторов блока ЭДТ. В случае, если разница показаний токов электродвигателей МВ1 и МВ2 (сигналы снимаются с шунтов RS9 и RS10) превысит 25 А, то система разберет схему ЭДТ, и в зоне тревожных сообщений на дисплее машиниста будет отображено сообщение «Защита по ЭДТ».

На тепловозе 2ТЭ25КМ предусмотрено также совместное применение электрического и пневматического торможения. Для этого необходимо включить тумблер «Совместное торможение», перевести рукоятку контроллера в положение «↓» и начать выполнять торможение пневматическими тормозами состава. Тепловоз при этом перейдет в режим электродинамического торможения.

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

На Брянском заводе завершилась приемка нового маневрового тепловоза ТЭМ28

На Брянском машиностроительном заводе (АО «УК "БМЗ"», входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») успешно завершилась работа комиссии, осуществлявшей приемку результатов опытно-конструкторских работ по созданию маневрового тепловоза ТЭМ28 с электрической передачей переменно-постоянного тока. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга.

Приемочная комиссия определила соответствие опытного образца тепловоза ТЭМ28 требованиям технического задания и нормативной документации и приняла решение о возможности производства Брянским машиностроительным заводом установочной серии из 100 локомотивов ТЭМ28.

Специалисты ознакомились с результатами испытаний машины, материалами по подготовке к производству, осмотрели опытный образец. По мнению экспертов, новый маневровый тепловоз будет эффективен как на тяжелых маневровых, вывозных, так и легких горочных работах. Он способен водить составы, масса которых в полтора раза больше, чем у маневровых тепловозов выпускаемых массовых серий.

Использование тепловоза ТЭМ28 может обеспечить снижение расхода топлива более чем на 25 %, а также сократить затраты на техническое обслуживание.

Главная конструкционная особенность нового маневрового тепловоза — в модульности, которая даст возможность разрабатывать несколько серий машины с большим различием характеристик: как общих, так и уникальных, присущих конкретной серии.

В основу разработки локомотива ТЭМ28 брянские конструкторы заложили технические характеристики, которые позволят тепловозу справляться с разными задачами и успешно конкурировать с другими эксплуатируемыми в России и за рубежом маневровыми моделями.

Ожидается, что осенью по результатам работы комиссии на тепловоз будет получен сертификат соответствия.

По материалам Департамента по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг»



ОСОБЕННОСТИ СХЕМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД4М

Инж. **И.А. ЕРМИШКИН,**
г. Ожерелье

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 9, 2017 г.)

СИЛОВЫЕ ЦЕПИ В РЕЖИМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Для обеспечения тормозного режима в силовой схеме электропоезда ЭД4М дополнительно установлено следующее оборудование: статический тиристорный преобразователь Тт1 — Тт6 для питания обмоток тяговых двигателей в режиме электрического торможения, контактор обмоток возбуждения ОВ, соединяющий тиристорный мост с обмотками возбуждения, трансформатор возбуждения ТрВ с контактором возбуждения КВ, питающим тиристорный мост от генератора управления переменным напряжением 220 В, тормозной контактор Т, создающий, когда это требуется, тормозной реостатный контур тока якорей, выключатель защиты торможения ВЗТ, выполняющий те же функции, что и быстродействующий выключатель в режиме тяги.

Электрическое торможение состоит из трех этапов, плавно переходящих один в другой. При высоких скоростях движения (от максимальной скорости до скорости 45 — 50 км/ч) включается рекуперативное или реостатное торможение с независимым возбуждением. Данным процессом управляет блок автоматического управления торможением БУ (САУТ), который подает импульсы на открытие тиристоров преобразователя Тт1 — Тт6. При этом по мере снижения скорости поезда плавно изменяется сила тока в обмотках возбуждения тяговых двигателей от нуля до максимального значения (230 А), поддерживая постоянный ток якорей тяговых двигателей. Упрощенная схема силовых цепей показана на рис. 5.

При скорости ниже 45 км/ч рекуперативное торможение становится неэффективным, и схема плавно переключается в режим торможения с самовозбуждением двигателей. В этом режиме обмотки возбуждения подключаются к якорям собственных тяговых двигателей. Процесс проходит под контролем БРУ.

При скоростях 15 — 10 км/ч электрическое торможение становится малоэффективным. Поэтому на всех вагонах поезда автоматически собирается схема дотормаживания электропневматическим тормозом с давлением в цилиндрах 1,2 — 1,5 кгс/см^2. В случае неисправности системы электрического торможения автоматически собирается схема ее замещения электропневматическим тормозом.

Контроллер машиниста имеет пять тормозных положений:

1Т — сбор тормозной схемы при минимальной уставке, что соответствует току в якорной цепи 100 А. Сигнал на блок БУТ подается по проводу 4;

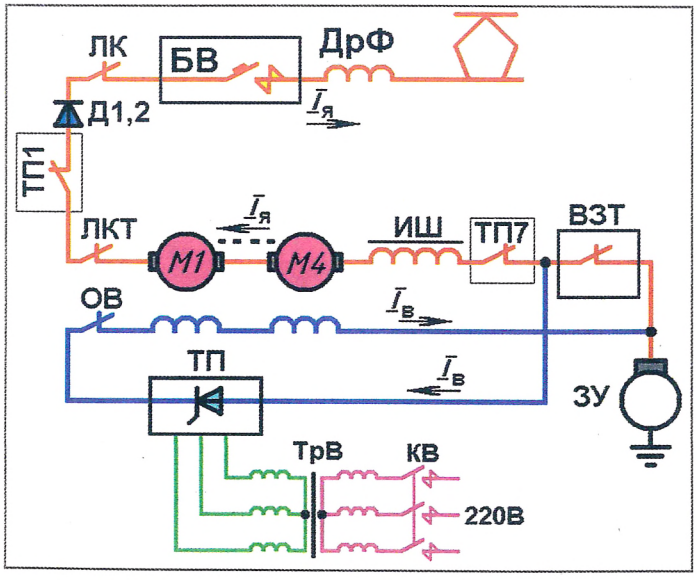


Рис. 5. Упрощенная схема силовых цепей в режиме рекуперации

2Т — торможение с пониженной уставкой, что соответствует току в якорной цепи 250 А. Сигнал на блок БУТ подается по проводу 1А;

3Т — торможение с нормальной уставкой, что соответствует току в якорной цепи 350 А. Сигнал на блок БУТ подается по проводу 41;

4Т — комбинированное торможение. На моторных вагонах действует электрический тормоз с нормальной уставкой, а на прицепных срабатывает ЭПТ. По проводу 8 подается напряжение на тормозные вентили электровоздухораспределителей прицепных вагонов;

5Т — на всем поезде подается напряжение на провод 47, от которого получают питание тормозные вентили электровоздухораспределителей, вследствие чего срабатывает ЭПТ. Положение 5Т применяется при отказе электродинамического тормоза и при управлении ЭПТ контроллером машиниста (Кн4 и Кн7 выключены).

При установке рукоятки контроллера машиниста в одно из тормозных положений схема рекуперативного торможения с независимым возбуждением собирается в следующей последовательности: тормозной переключатель устанавливают в положение «Тормоз» при сбросе позиций на нуль, включается контактор ОВ и подключает обмотки возбуждения к тиристорному преобразователю Тт1 — Тт6. Затем включаются контактор возбуждения КВ, подающий питание через трансформатор ТрВ на тиристорный преобразователь для питания обмоток возбуждения, и контакторы ЛК, ЛКТ и Ш.

Ток при этом протекает по следующей цепи (рис. 6): рельсы → заземляющее устройство ЗУ на оси колесной пары → шунты счетчиков Шн4 и Шн5 → шунт Шн1 амперметра А1 → шунт Шн7 дифференциального реле ДР.2 → дифференцирующий трансформатор ТрД → силовые контакты выключателя защиты торможения ВЗТ → кабель 165 (212) → контакт тормозного переключателя ТП7 → кабель 246 → индуктивный шунт ИШ → датчики тока якорей ДТЯ1 и ДТЯ → якоря тяговых двигателей М4 — М1 → кабель 106 → контактор ЛКТ → кабель 107 → контакт тормозного переключателя ТП1 → силовые диоды Д2 и Д1 → линейный контактор ЛК → дифференцирующий трансформатор ТрД и дифференциальное реле ДР.1 → кабель 104 → контакты БВ → разъединитель Гр → фильтр ДрФ → токоприемник ПК.

Цепь питания тиристорного преобразователя: провода 81—82—83 → АЗВ Q3 → трехфазный контактор КВ → провода 81АТ—82АТ—83АТ → первичная обмотка трансформатора ТрВ. Со вторичной обмотки трансформатора напряжение по проводам 76А—76Б—76В подается на тиристорный преобразователь.

Цепь протекания тока по обмоткам возбуждения ТД: положительная шина тиристорного преобразователя Тт1 — Тт6 → кабель 204 → контактор ОВ → кабель 208 → контакт реверсивного переключателя В1 → кабель 125 → обмотки возбуждения М1 — М4 → кабель 129 → контакт реверсивного переключателя В2 → шунт Шн3 амперметра А3 → силовые контакты ВЗТ → кабель 165 (212) → датчик тока возбуждения ДТВ → отрицательная шина тиристорного преобразователя Тт1 — Тт6.

Тяговые двигатели, переключенные в режим генератора, начинают отдавать электроэнергию в контактную сеть. При этом тормозной момент в тяговых двигателях приводит к снижению скорости движения. Следовательно, уменьшается напряжение, вырабатываемое генераторами, и, значит, ток рекуперации. Со снижением тока будет уменьшаться тормозной эффект, что нежелательно. Чтобы исключить это явление, блок САУТ одновременно с падением скорости электропоезда плавно увеличивает ток в обмотках возбуждения, воздействуя на тиристоры Тт1 — Тт6. Тормозной эффект и ток якорей зависят от положения рукоятки контроллера машиниста.

В случае повышения напряжения в контактной сети до 3950 ± 50 В срабатывают реле максимального напряжения РМН, повторитель ПРМН и включается контактор Т, который дополнительно вводит тормозные резисторы в цепь якорей тяговых двигателей. Однако ЛК остается включенным. В данном случае создаются две цепи протекания тока:

❶ большой ток (около 300 А) — якоря двигателей М4 — М1 → контактор ЛКТ → резисторы R8 — R4 → кабель 110 → контактор Т → кабель 111 → резисторы R24 → R11 — R15 → кабель 134 → шунт амперметра Шн2

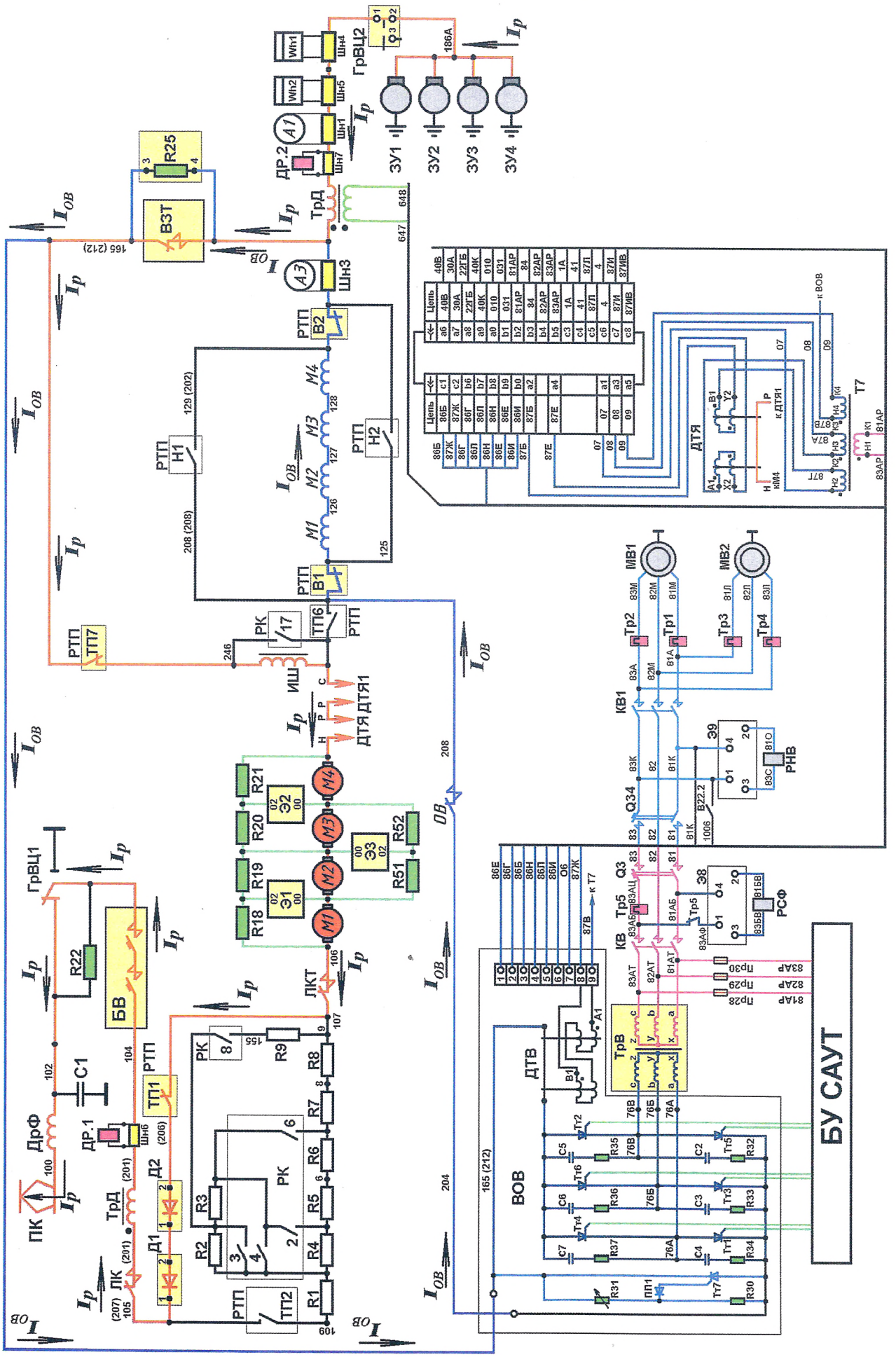


Рис. 6. Силовые цепи моторного вагона ЭД4М в режиме электродинамического торможения с независимым возбуждением

→ силовые контакты В3Т → контакты ТП7 → кабель 246 → индуктивный шунт ИШ → датчики тока ДТЯ1, ДТЯ → якорь тягового двигателя М4;

② малый ток (около 50 А) будет протекать по прежней силовой цепи режима рекуперации. Распределение токов по данным цепям будет зависеть от потребителей энергии в контактной сети на данном перегоне.

По мере снижения скорости поезда увеличивается ток возбуждения. Когда он достигает максимума (что соответствует скорости 50 км/ч), блок САУТ подключает блок БРУ. Реостатный контроллер переходит на 2-ю позицию, и контактор 16 замыкает якоря тяговых двигателей на собственные обмотки возбуждения (рис. 7): якоря двигателей М1 — М4 → силовые контакты ЛКТ → резисторы R8 — R4 → контактор Т (включившись, отключает с выдержкой времени контактор ЛК) → контакт тормозного переключателя ТП3 → кабель 114 → контактор Ш → кабель 163 → контакт реостатного контроллера РК16 → кабель 124 → контакт тормозного переключателя ТП5 → кабель 208 → контакт реверсора В1 → обмотки возбуждения М1 — М4 → контакт реверсора В2 → шунт Шн3 амперметра А3 → силовые контакты В3Т → контакт тормозного переключателя ТП7 → контактор реостатного контроллера РК17, исключающий из работы индуктивный шунт ИШ, → датчики тока якорей ДТЯ и ДТЯ1 → якоря тяговых двигателей.

В процессе вращения РК отключаются контакторы ОВ и КВ, что приводит к снижению уставки блока САУТ до нуля. При дальнейшем уменьшении скорости поезда реостатный контроллер под контролем блока БРУ выводит из силовой цепи якорей резисторы R4 — R8, поддерживая ток якорей и тормозной эффект на определенном уровне. В режиме торможения РК доходит до 11-й позиции и останавливается.

В зоне малых скоростей (менее 15 км/ч) электрическое торможение становится неэффективным, поэтому в поезде автоматически включается пневматическое торможение. В тормозные цилиндры подается сжатый воздух малой ступенью для остановки поезда. При этом торможение заканчивается, контроллер устанавливают в нулевое положение. Воздух автоматически выпускается из тормозных цилиндров, реостатные контроллеры возвращаются на первую позицию. Схема подготовлена к последующему пуску.

Если торможение отключают ранее полной остановки, то тормозная схема начинает разбираться с размыкания контактора Ш. Так, при отключении тормоза на большой скорости и независимом возбуждении контактор Ш обесточивается, и подается соответствующий сигнал на блок САУТ. Блок исключается из работы и снимает возбуждение с обмоток М1 — М4. При этом уменьшается ток якорей и с выдержкой времени отключаются контакторы ЛК и ЛКТ.

В случае прекращения торможения в диапазоне малых скоростей при самовозбуждении вначале также отключается контактор Ш, в цепь якорей вводится резистор R25. Это снижает ток якорей и облегчает дугогашение при отключении контакторов Т и ЛКТ.

Блок управления торможением САУТ предназначен для управления процессом регулирования тока якорей в режиме рекуперативно-реостатного торможения с независимым возбуждением. При достижении током возбуждения заданного значения САУТ выдает сигнал на переход в режим реостатного торможения с самовозбуждением.

Блок САУТ представляет собой металлический каркас, закрытый крышкой. На основании каркаса закреплена гетинаксовая несущая панель. На ней установлены предохранитель, входной конденсатор и шесть печатных плат, в которых размещены все функциональные узлы схемы: плата источника питания ИП, плата регулирования Р, плата формирования синхронизирующих сигналов Ф, две платы фазорегуляторов ФГ, плата выходных усилителей ВУ.

Плата источника питания ИП. В этой плате наряду с источником питания размещены схема, содержащая выходные цепи датчиков тока якорей и тока возбуждения тяговых двигателей, и цепи, задающие уставки.

На вход источника питания подается напряжение цепей управления по проводам 40К и 30А, с выхода снимается стабилизированное положительное напряжение 12, 24, 36 и 48 В относительно минусовой шины цепей управления. Указанные напряжения снимаются со стабилитронов V8 — V11, конденсаторы С3 — С6 фильтруют это напряжение. Резисторы R10 — R12 выравнивают токи через стабилитроны V8 — V11.

Плата формирования синхронизирующих сигналов Ф. Плата состоит из трех одинаковых каналов, на входы которых подаются три фазных напряжения: А, В, С — по проводам 81АР, 82АР, 83АР и «нуль» — по проводу 84. Каждый канал формирует два синхронизирующих сигнала. С выхода платы снимаются шесть синхронизирующих сигналов, которые подаются на входы фазорегуляторов.

Трансформаторы Т1, Т2, Т3 обеспечивают гальваническую развязку цепей 220 В и блока. Стабилитроны V1, V2, V3 предназначены для преобразования переменного входного напряжения в трапецеидальное. Вторичные обмотки подключены к операционным усилителям А1, А2 и А3, с них сигналы подаются на выходы С1, С3, С5. Одновременно эти сигналы попадают на транзисторы V13 — V15. На транзисторах формируются инвертирующие сигналы, которые поступают на выходы С2, С4, С6.

Плата фазорегулятора ФГ. В состав блока САУТ входят две платы фазорегулятора, каждая из которых содержит три одинаковых канала. Шесть каналов предназначены для управления шестью тиристорами моста, питающего обмотки возбуждения тяговых двигателей.

На вход каждого из каналов подаются синхронизирующий сигнал и напряжение управления, определяющее величину угла регулирования. С выходов каналов снимаются маломощные импульсы, которые после усиления подаются на соответствующие тиристоры моста. Каждый канал состоит из четырех функциональных узлов: формирователь пилообразного напряжения, схема сравнения, схема формирования длительности выходного импульса, предварительный усилитель.

Формирователь пилообразного напряжения. Формирователь пилообразного напряжения состоит из стабилизатора тока, собранного на транзисторе V13, на котором формируется пилообразное напряжение. Оно поступает на схему сравнения.

Рис. 7. Силовые цепи в режиме торможения с самовозбуждением тяговых двигателей

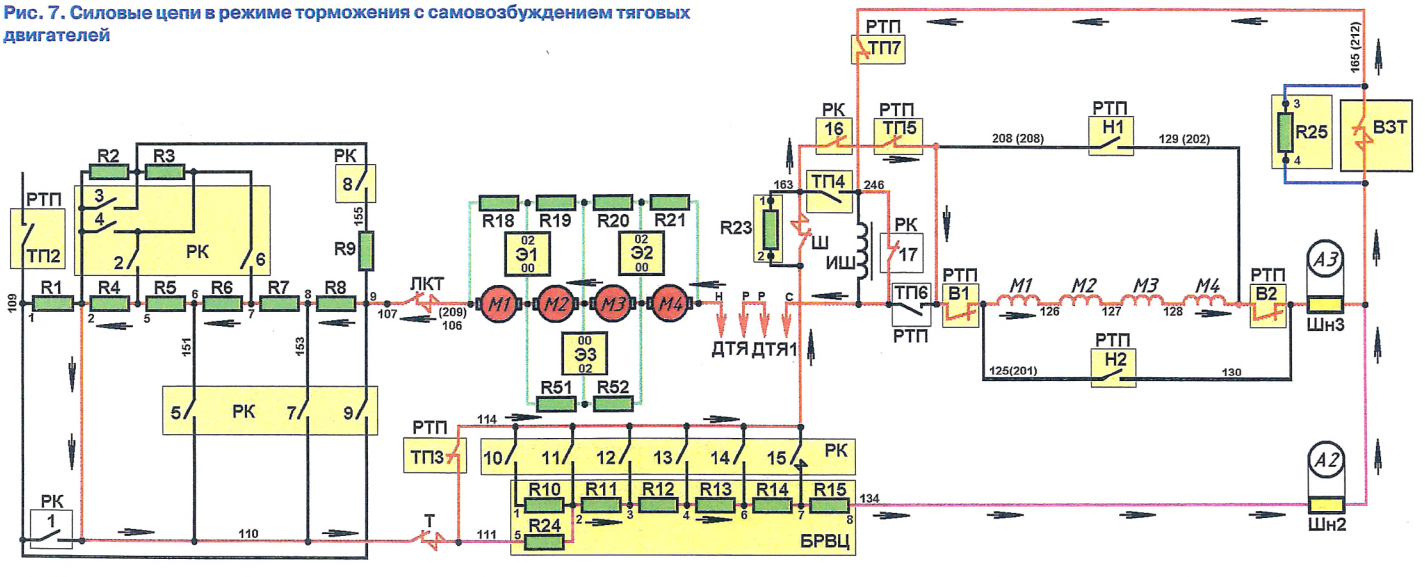


Схема сравнения. Схема сравнения построена на операционном усилителе А1. На его вход подается разность напряжений управления (с платы регулирования) и пилообразного напряжения (с формирователя пилообразного напряжения). Когда напряжение управления больше пилообразного напряжения, напряжение на выходе операционного усилителя отрицательное. Если напряжение управления меньше на 1 — 2 % пилообразного напряжения, то напряжение на выходе операционного усилителя станет положительным. Далее сигнал подается на схему формирования длительности выходного импульса.

Схема формирования длительности выходного импульса. Данная схема выполнена на конденсаторе С13 и транзисторе V40. Работа схемы основана на открытии/закрытии транзистора V40 и заряде/разряде конденсатора С13, который формирует импульс, подаваемый в предварительный усилитель.

Предварительный усилитель. Предварительный усилитель построен на транзисторах V49 и V52, включенных по схеме составного транзистора. С предварительного усилителя импульс подается на плату выходных усилителей.

Плата выходных усилителей ВУ. Плата выходных усилителей ВУ состоит из шести усилительных каскадов на транзисторах V3, V5, V7, V9, V11, V13. На вход каждого из каскадов поступают положительные импульсы заданной длительности с плат фазорегуляторов. Транзисторы отпираются этими импульсами и подключают к цепи управления первичные обмотки импульсных трансформаторов. С выводов вторичных обмоток осуществляется управление тиристорным мостом.

Плата регулирования Р. На этой плате размещена основная часть схемы, формирующей напряжение управления фазорегуляторами, необходимого для поддержания заданного значения тока якорей в нормальном режиме и неизменного тока возбуждения при отрывах токоприемника.

Схема, формирующая напряжение управления фазорегуляторами, состоит из следующих узлов: датчик тока якорей, датчик тока возбуждения, узел формирования уставок, канал регулирования по току якорей, канал регулирования по току возбуждения.

Датчики тока якорей и тока возбуждения предназначены для преобразования величины тока в низковольтное напряжение, пропорциональное току и не имеющее гальванической связи с цепями, в которых измеряется ток.

Датчики тока возбуждения и тока якорей. Датчики тока возбуждения и тока якорей представляют собой трансформаторы постоянного тока. Они состоят из двух дросселей насыщения, выпрямителя и нагрузочного резистора. Намагничивающая обмотка дросселей представляет собой один виток провода, по которому протекает ток возбуждения. Вторичные обмотки дросселей имеют одинаковое число витков и включены встречно.

Узел формирования уставок. Этот узел задает уставку тока якорей в зависимости от положения рукоятки контроллера машиниста, снижает уставку при возникновении юза и обеспечивает плавное нарастание тока якорей при включении торможения. На выходе узла напряжение может принимать одно из четырех значений в зависимости от того, на какой вход подано напряжение цепей управления.

Канал регулирования по току якорей. Основным его элементом является операционный усилитель А1, работающий в качестве сумматора. Величина выходного напряжения сумматора определяет угол регулирования и, соответственно, напряжение на выходе управляемого моста.

Канал регулирования по току возбуждения. Этот канал предназначен для предотвращения аварийных режимов при отрывах токоприемника и последующем восстановлении контакта токоприемника с сетью во время рекуперации.

При отрыве токоприемника канал поддерживает в течение заданного времени ток возбуждения на том уровне, на котором он был в момент, предшествующий отрыву токоприемника. Это обеспечивает восстановление контакта токоприемника с сетью без аварийных выбросов тока якорей.

Схема включения реле РСВ. Реле РСВ должно включаться при заданном значении тока возбуждения (250 А). Управляет включением реле канал регулирования по току возбуждения путем подачи сигнала на транзистор V26, который, открывшись, подает на управляющий вывод тиристора V28 напряжение отпирания. Тиристор открывается и включает реле РСВ.

СХЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Силовые вспомогательные цепи моторного (головного) вагона получают питание через предохранитель Пр1 (20 А). Обмотки счетчиков Wh1, Wh2 подключаются к контактной сети через добавочные резисторы R27, R29 и провода 179 и 137. Обмотка напряжения счетчика Wh2, который измеряет энергию рекуперации, шунтируется контакторами тормозного переключателя ТП12. Герконовое реле напряжения РН подключается через резистор R28.

Моторные вагоны отапливаются электрическими печами ЭП1 — ЭП20 и электрокалориферами ЭК1, ЭК2. Начало и конец силовых цепей отопления контролируют две катушки дифференциального реле РД1.1 и РД1.2.

Кроме данных цепей, к коллекторам тяговых двигателей (к кабелю 106) подключен вольтметр V2 с добавочным резистором R26, служащим для настройки системы САУТ (совместно с амперметрами А2 и А3). Высокое напряжение с моторного вагона подается на прицепной вагон через предохранители Пр2, Пр4, кабель 143 и междувагонные соединения Ш1 — Ш2.

Цепи отопления на всех вагонах одинаковы. Две группы калориферов ЭК1 и ЭК2 включаются контактором КО1, электрические печи ЭП — контактором КО3. На прицепном и головном вагонах силовые цепи отопления получают питание от разъема Ш1, кабель 139, предохранитель Пр1 и кабель 514. Напряжение в контактной сети контролирует реле РН, получающее питание через резистор R28. Для защиты от коротких замыканий установлены дифференциальные реле РД1.

Кроме этих цепей, на головном вагоне дополнительно установлены контакторы КО2 и КО4 для включения калориферов кабины Н10 и Н11, а также вольтметр V1 с добавочным резистором R29 для контроля напряжения контактной сети. Данные силовые цепи получают питание через дифференциальные реле РД2.

На прицепном вагоне от разъема Ш1 через кабель 139, предохранитель Пр2 и кабель 202 создается силовая цепь двигателя преобразователя АМ: реле перегрузки преобразователя РПП → кабель 203 → контактор преобразователя КП → кабель 208 → диод Д4 → кабель 212 → реле обратного тока РОТ → кабель 209 → первичная обмотка Н1 — К1 стабилизирующего трансформатора ТрС → кабель 204 → пусковой резистор R5 → кабель 207 → демпферный резистор R4.2 — R4.1 → кабель 102 → двигатель АМ → кабель 140.

Через 3 — 3,5 с после этого включается пусковой контактор ПКП и через диоды Д1 — Д3 выводит резистор R5 из цепи двигателя. От статорных обмоток синхронного генератора, приводимого во вращение, подается напряжение 220 В в цепь трехфазного переменного тока (провода 81—82—83).

Если при работе двигателя ток силовой цепи превысит его уставку, то сработает реле перегрузки РПП, воздействуя на контактор КП. При снятии или резком колебании напряжения в контактной сети срабатывает реле обратного тока РОТ, что приводит к отключению контактора ПКП и восстановлению пусковой схемы перед повторной подачей напряжения в контактную сеть. Диоды Д4 и Д50 обеспечивают четкость срабатывания реле РОТ. Диоды Д1 — Д3 препятствуют протеканию обратных генераторных токов, т.е. вводят резистор R5.

Двигатель мотор-компрессора получает питание после срабатывания регулятора давления и включения трехфазного контактора К. Питание к контактору подается от проводов 81 — 83 через выключатель Q15 и тепловые реле Тр5 и Тр6. В цепь провода 81 введена первичная обмотка противокомпаундного трансформатора ТрК. Выводы вторичной обмотки подключены проводами 73Г и 73В к диодному мосту Д61 — Д64.

Для возможности включения в состав дополнительного прицепного вагона установлен дополнительный электромагнитный контактор КВД, подающий высокое напряжение на розетки Ш25 и Ш26, которые расположены на противоположном торце вагона.

IV слет ма



УЧАСТНИКИ IV СЛЁТА

ОКТЯБРЬСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Лебедев А.В. (начальник дирекции); Виноградов А.А., Антонов А.С. (машинисты-инструкторы); машинисты Александров А.А., Алексеев В.И., Беляков А.С., Большаков А.Ю., Волошин В.И., Гаврилов В.Н., Гончаренко Э.А., Громов С.В., Данилин Р.В., Крякунов С.С., Кулеш М.А., Макаров Ю.Ф., Павлов А.Н., Петров М.С., Рыльков А.В., Семенов С.В., Чижов А.В., Янковский В.С.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Старовойтов О.А. (машинист-инструктор); машинисты Холодько В.М., Гурский Н.А.

МОСКОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Львов Г.Н., Пилюгин В.А. (машинисты-инструкторы); машинисты Виноградов С.А., Волков С.П., Жирнов А.Ю., Казаков В.В., Кожемякин С.А., Курбатов С.В., Марков А.А., Пащук А.С., Петраков И.Н., Петров А.В., Поздняков В.С., Севодин А.С., Семякин И.Ю., Сигаев П.Н., Тушин А.В., Фролов П.А., Чельцов М.В., Яцков Д.Н.

ГОРЬКОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Пронин А.В. (начальник дирекции); Рознов А.В. (машинист-инструктор); машинисты Аракелян А.А., Ахметзянов К.Н., Белоконный А.А., Гариффулин Л.Х., Жуленков С.В., Зеленикин Д.Б., Калашников Л.М., Морозов Д.В., Московин Е.П., Орлов С.Ю., Роднов А.Н., Рубцов Д.В., Соснин А.А., Ясавиев Ф.М.

СЕВЕРНАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Викулов А.А. (первый заместитель начальника дирекции); Половцев А.Н. (машинист-инструктор); машинисты Бартев В.Н., Беляев А.А., Бобков Е.В., Бушунц В.М., Гежа А.Г., Говоруха Ю.В., Заморока Н.С., Зиновьев Н.В., Колесников М.Н., Лепкин В.В., Лицов А.Д., Лобков Ю.В., Новиков Е.В., Панов А.Н., Почта Г.В., Смирнов А.В.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Ремизов А.В. (и.о. первого заместителя начальника дирекции); Гуляев С.В. (машинист-инструктор); машинисты Абдуллаев У.А., Алиев Г.М., Антошин Ю.А., Артенян С.Э., Безматенный А.В., Васин А.С., Верлатый Д.Н., Гордиенко И.А., Грава А.В., Игуменов С.Ю., Камбулов Д.А., Курбанов У.Б., Марченко А.Ю., Шмаков А.В.

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Пашков А.Е. (первый заместитель начальника дирекции); Скакунов А.В. (машинист-инструктор); машинисты Давыдов А.С., Ефимов В.А., Ивлев А.В., Контарев А.И., Коротаев В.В., Косенков И.Ф., Кузнецов М.В., Рошка М.Г., Смирнов А.Ф., Сотников А.А., Ткаченко А.Н., Филатов А.В.

ПРИВОЛЖСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Коробков А.Н. (первый заместитель начальника дирекции); Гирчев Б.В. (машинист-инструктор); машинисты Бирюков Н.М., Волобуев А.Б., Выборнов Д.В., Ганчак В.И., Демчук С.С., Еремин А.А., Журавов М.В., Киселёв О.В., Клименко И.И., Мачильский Р.А., Рябуха В.В., Северин Е.А., Федченко А.В.

КУЙБЫШЕВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Фомин Г.А. (заместитель начальника дирекции по эксплуатации); Шереметьев Д.Ю. (машинист-инструктор); машинисты Афонин А.С., Бекешкин В.Е., Гневнов А.О., Жадеев Е.Г., Кожаев О.Н., Костянов П.А., Кочетков Р.В., Милованов П.И., Милосердов П.В., Минязов Д.Т., Мурзенков М.Р., Рожков Ф.А., Филатов О.М.

СВЕРДЛОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Дедяев С.М. (заместитель начальника дирекции по эксплуатации); Метушевский В.Г., Холманских А.В. (машинисты-инструкторы); машинисты Беспалов О.Г., Волчков Д.В., Гафуров Д.Р., Камальдинов Р.М., Ковалёв А.С., Мозговой В.В., Пензин Н.П., Прищепа В.Г., Пупынин А.А., Редькин Д.Ю., Серебренников С.А., Сивков С.В., Ситников И.А., Сметанин В.С., Шаров А.Д., Шишкин Д.Н., Шульга Д.А., помощник машиниста Бережной Е.В.

ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Попов Д.В. (первый заместитель начальника дирекции); Котов Д.М. (машинист-инструктор); машинисты Арефьев П.Н., Ашайкин И.Г., Герасеев Д.О., Захаров К.В., Каширин С.Ю., Котов И.С., Куликов А.А., Лепихин А.В., Наливкин Ю.В., Нураев Р.Р., Шмыгарев Д.А., Юрин А.И.

ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Ахмадеев С.Б. (начальник дирекции тяги); Литвинов В.Л. (машинист-инструктор); машинисты Архипов Е.С., Бирючков А.С., Боб-

ШИНИСТОВ



МАШИНИСТОВ ОАО «РЖД»

рышев Н.Н., Бузырев В.В., Горст М.А., Горюнов Ю.Ф., Жижилев Е.Н., Зайцев А.П., Кожаев И.И., Кон А.Л., Косарев В.С., Кузнецов А.В., Манаков Б.В., Осадчих Е.Д., Пахомов М.С., Светлаков А.Е., Фирсов А.В.

КРАСНОЯРСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Гогин Д.Л. (начальник дирекции); Сафонов А.М. (машинист-инструктор); машинисты Барановский А.Н., Демченко В.Е., Зеленков Д.Г., Зыбрев В.В., Машков А.С., Никонец И.П., Шардаков В.П., Шейкин С.И., Шнитов В.А.

ВОСТОЧНО-СИБИРСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Проскурдин В.А. (первый заместитель начальника дирекции); Алексеев А.В. (машинист-инструктор); машинисты Александров А.В., Гапиров А.Х., Дранкин С.О., Казаков М.В., Липилин Н.В., Рыков Д.В., Рыпанин Л.В., Стариков И.Г., Хохлов А.В., Храпков В.В., Шилов В.В.

ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Довбыш К.А. (заместитель начальника дирекции по эксплуатации); Гунбин О.К. (машинист-инструктор); машинисты Веселов Д.Л., Галак А.Д., Гладких А.А., Елтышев Р.В., Завьялов Ю.А., Захаров А.С., Зверев А.Г., Кабалык И.С., Кичигин О.А., Костырский С.К., Митин А.В., Самчишин Д.В., Сидоров А.С., Тюрин А.В., Шведов А.В., Шукуров Д.О.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

Вантеева А.В. (заместитель начальника дирекции); Нифантов В.М. (машинист-инструктор); машинисты Афанасьев В.П., Ахматчин Р.Р., Бадретдинов С.Б., Бойчук О.В., Гаврилович А.С., Ильин А.Н., Кузнецов С.В., Лахменко М.Г., Панченко А.А., Перебейнус А.В., Попков В.Н., Слепцов С.С., Солнышков Е.А., Хапов В.Л.

РОСПРОФЖЕЛ

Председатели Совета председателей ППО Дельпер А.А., Ермолаева И.В., Лабин Г.С., председатели ППО Бардала А.А., Варфаламеев К.С., Жданов В.П., Залесов А.Н., Комнатный А.В., Коробов В.Б., Кузнецов С.И., Меньшенин А.В., Монец В.В., Тихонов А.Н., Шустов А.Ю., Яковлев С.Ю., технический инспектор труда Профсоюза Перфильев В.Г.

ДИРЕКЦИИ СКОРОСТНОГО СООБЩЕНИЯ

Южная: Пахомов С.И. (машинист-инструктор), машинисты Васильченко А.Г., Гаврюхов А.Г., Капаев А.Н., Рыжанов Н.В., Шевченко О.В.; **Северо-Западная:** Гушанский Б.Л. (машинист-инструктор), машинисты Богданов О.Г., Воронин А.Н., Григорьев А.А., Коваль А.В., Приписнов В.В., Сазанов А.А., Ушацкий П.В.; **Московская:** Кононов И.А. (машинист-инструктор), машинисты Беляков П.Н., Григорьев А.А., Каримов С.С., Кононов В.Е., Матков Н.С., Никишин С.А., Русских С.Л., Серебряков С.В., Уколов В.А., Щегольков Р.С.

ДИРЕКЦИИ МОТОРВАГОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Октябрьская: Сумцов А.В. (начальник отдела эксплуатации дирекции), Громов С.В. (заместитель начальника депо Крюково по эксплуатации), Рудаков В.К. (машинист-инструктор), машинист Моргунов П.М.; **Калининградская:** машинист Камкин А.Н.; **Московская:** Андреев А.А. (заместитель начальника дирекции по эксплуатации), Мартынов А.В. (машинист-инструктор), машинист Пучков Д.В.; **Горьковская:** Емельянов А.В. (машинист-инструктор), машинист Молчанов П.А.; **Северная:** Смирнов И.В., (машинист-инструктор), машинист Гусев М.Ю.; **Северо-Кавказская:** Труфанов С.В. (заместитель начальника депо по эксплуатации), машинист Белашов В.Г.; **Юго-Восточная:** машинист Бекетов А.А.; **Приволжская:** машинист Быстряков Д.С.; **Куйбышевская:** машинист Бикин А.А.; **Свердловская:** машинист Коляда А.И.; **Южно-Уральская:** машинист Якушкин П.В.; **Западно-Сибирская:** Карасёв С.В. (заместитель начальника депо по эксплуатации), машинист Головацкий С.А.; **Красноярская:** машинист Райк И.В.; **Восточно-Сибирская:** машинист Герасько С.А.; **Забайкальская:** машинист Петров М.А.; **Дальневосточная:** машинист Пиндюрин И.В.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УЧАСТНИКИ

АО «Железные дороги Якутии»: Ташпулатов Ш.И. (начальник локомотивной службы); **Общество любителей железных дорог:** Вульфов А.Б. (председатель общества); **РОАТ РУТ (МИИТ):** Капустин М.Ю. (начальник управления по организации учебной работы, канд. техн. наук, доцент кафедры ТПС).

РАБОТА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ЭП1

Инж. **А.А. ПОТАНИН,**
Юго-Восточный учебный центр профессиональных квалификаций, г. Воронеж

Система питания цепей управления электровозов ЭП1 и ЭП1М(П) — однопроводная с заземленным «минусом». Обратным проводом («минусом») являются металлические конструкции кузова электровоза. Источниками питания являются шкаф питания (ШП) А25 и щелочные никель-кадмиевые аккумуляторные батареи GB1 и GB2.

СХЕМА ПИТАНИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Питание цепей управления от аккумуляторной батареи (АБ). При отсутствии напряжения 380 В на обмотке трансформатора Т1 шкафа питания А25 цепи управления получают питание от аккумуляторных батарей GB2 и GB1 по цепи: «плюс» батареи GB1 → провод Н01 → предохранитель F1 (100 А) → нож разъединителя SA3 → размыкающий контакт (р.к.) контактора КМ → дроссель L2 (через тиристор V8 в момент включения контактора КМ и переключения питания от АБ на ШП). Далее ток протекает по двум ветвям:

- первая ветвь — правые ножи разъединителей SA1, SA2 → провод Н09;
- вторая ветвь — дроссель L1 → левые ножи разъединителей SA1, SA2 → провод Н010.

От проводов Н09 и Н010 получают питание потребители цепей управления. Затем по цепи: корпус Ж → шунт амперметра RS → нож разъединителя SA3 → предохранитель F2 (100 А) → провод Н02 → «минус» батареи GB2 → «плюс» батареи GB2 → провод Н03 ток протекает на «минус» батареи GB1. От пяти банок GB1 через провод Н05 создается цепь питания блока памяти микропроцессорной системы управления движением МСУД. От провода Н01 обеспечивается питание цепей радиосвязи.

Питание цепей управления от ШП. Шкаф питания представляет собой статический преобразователь напряжения переменного тока в напряжение пульсирующего тока. Он служит для питания цепей управления и подзарядки батареи при поднятом токоприемнике и включенном главном выключателе. Шкаф получает питание от обмотки собственных нужд тягового трансформатора после включения контактора КМ5 тумблером S1 «Включение ШП»: выводы а3 — х3 (405 В) → провода С8 и С9 или от деповской сети — розетки Х1 и Х2 → провода С21 и С11 → ножи разъединителя Q6 → провода С1 и С2 → предохранитель F16 (35 А) → провод С85 → замыкающий контакт (з.к.) контактора КМ5 → выводы 1, 2 первичной обмотки трансформатора Т1.

Питание цепей управления осуществляется по следующей схеме:

первая цепь — вторичная обмотка трансформатора Т1 (А25) → выводы 4, 5 (или 6, 5) → диод V5 → ножи разъединителей SA1 и SA2 → провод Н09 → цепи управления;

вторая цепь — диод V5 → дроссель L1 → ножи разъединителей SA1 и SA2 → провод Н010 → цепи управления → корпус (Ж) → диод V4 (первый полупериод) или V3 (второй полупериод) → выводы 4, 6 вторичной обмотки трансформатора Т1.

С ростом числа подключенных потребителей увеличивается нагрузка в цепях управления. При этом ток в цепи повышается, а напряжение на вторичной обмотке трансформатора Т1 (А25) снижается. В этом случае регулятор напряжения РН подает импульс на открытие тиристоров V1 или V2 (в зависимости от полупериода). Тиристоры открываются, и в схему питания потребителей вводятся дополнительные секции трансформатора Т1. Это приводит к увеличению напряжения в цепях управления. Так поддерживается стабильное напряжение в цепях управления независимо от числа подключенных потребителей.

Для снижения пульсаций выпрямленного напряжения предусмотрен дроссель L1. Напряжение цепей управления регулируют с помощью резистора R8, его величину измеряют вольтметром PV в положении тумблера S4 «Напряжение выпрямителя», а тумблера S3 — «Нормально». Для измерения напряжения батареи тумблер S4 необходимо переключить в положение «Напряжение батареи». Питание цепей управления от источника депо осуществляется через розетку Х40. При этом рубильник SA2 должен находиться в положении «Источник депо», рубильник SA3 — «Нормально» или среднем положении.

При появлении достаточного напряжения на вторичных обмотках трансформатора Т1 (ШП А25) контактор КМ включается и размыкает цепь от АБ. (Напомню, что цепи от АБ через тиристор V8 не будет, так как силовой полупроводниковый прибор заперт обратным напряжением от трансформатора Т1). Контактор КМ своими контактами размыкает цепь на индикатор блока сигнализации «ЗБ», и тот гаснет. При этом начинается заряд батарей по цепи: вторичная обмотка трансформатора Т1 (А25) → диод V5 → сглаживающий реактор L2 → трансформатор тока Т2 → тиристор V7 → нож разъединителя SA3 → предохранитель F1 (100 А) → провод Н01 → аккумуляторная батарея GB2 → провод Н03 → аккумуляторная батарея GB1 → провод Н02 → предохранитель F2 (100 А) → нож разъединителя SA3 → шунт амперметра RS → диод V3 или V4 → вторичная обмотка трансформатора Т1. Максимальный ток заряда батарей — 31 А. Его измеряет амперметр РА. Ток заряда регулируют резистором R9, напряжение заряда — резистором R14.

В цепи заряда АБ (провода Н02 и Н11) установлен датчик тока Т40, передающий информацию о величине тока заряда в микропроцессорную систему управления и диагностики оборудования МСУД-Н. (Обращаю внимание читателей на то, что на пультах управления некоторых электровозов установлен сигнальный индикатор зеленого цвета «Заряд АБ», на который подается сигнал через МСУД-Н.)

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ТОКОПРИЕМНИКАМИ

Электровозы ЭП1. Для подъема токоприемника ХА1 или ХА2 в резервуаре цепей управления должно быть давление воздуха не менее 4,5 кгс/см^2. Кроме того, необходимо выполнить следующее:

- ☒ закрыть шторы и двери высоковольтной камеры;
- ☒ включить автоматические выключатели SF11 (SF12) «Токоприемники» на блоках автоматов в кабинах;
- ☒ перевести рубильники ШП в положение «Нормально» (вверх);
- ☒ разблокировать пульт управления в кабине;
- ☒ включить выключатели пульта машиниста «Блокирование ВВК», а затем «Токоприемник 1» или «Токоприемник 2».

При включении выключателя «Блокирование ВВК» на пульте машиниста создается цепь: «плюс» АБ (GB1 и GB2) → ножи разъединителей SA1 и SA2 → провод Н09 → автоматический выключатель SF11 (SF12) «Токоприемники» → провод Н011 (Н012) → кнопка пульта машиниста «Блокирование ВВК» → провод Н226 → диод U5 (панель U21) → катушка реле KV1 (панель U21) → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Реле KV1 (U21) включается, размыкает зашунтированную цепь вторичной обмотки трансформатора Т10, подготавливая цепь питания катушки Д вентиля защиты У1 от цепи собственных нужд электровоза при поднятом токоприемнике и включенном главном выключателе.

Одновременно включается низковольтная катушка Г вентиля защиты У1 по цепи: «плюс» АБ → кнопка «Блокирование ВВК» → провод Н226 → диод U5 → провод С407 → катушка вентиля Г (У1) → Ж («минус» батарей GB1 и GB2). Включившись, вентиль защиты У1 пропускает воздух через блокировки штор и дверей высоковольтной камеры к пневматическому выключателю управления SP5 и к вентилям токоприемников У9 и У10. При давлении воздуха в цепях токоприем-

ников не менее 4,5 кгс/см^2 включается пневматический выключатель управления (ПВУ) SP5 и своими з.к. подготавливает цепь включения реле KV44 (на электровозах с № 268 SP5 не устанавливают: вместо него используют блокировочные контакты реле давления главного выключателя).

При включении кнопки пульта машиниста «Токоприемник 1» создается цепь включения реле безопасности KV44: «плюс» АБ → провод H09 → автоматический выключатель SF11 (SF12) «Токоприемники» → провод H011 (H012) → кнопка пульта машиниста «Блокирование ВВК» → провод H226 → кнопка пульта «Токоприемник 1» → провод H228 (H229) → панель диодов U41 → провод H230 → з.к. SP5 → провод H231 → р.к. ножевого разъединителя QS21 блока A11→ провод H232 → р.к. A10 блока противопожарной системы → провод H233 → р.к. ножевого разъединителя QS21 блока A12 → провод H234 → катушка реле KV44 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Реле KV44 включается и своими замыкающими контактами выполняет следующие переключения:

- з.к. KV44 создает цепь на вентиль У9 токоприемника № 1 — провод H228 → з.к. KV44 → провод H235 → вентиль токоприемника У9 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2). Вентиль токоприемника У9 включается, пропускает воздух в пневмопривод токоприемника № 1, обеспечивая его подъем;
- H229 — H236 подготавливает цепь питания вентиля У10 токоприемника № 2;
- H202 — H203 подготавливает цепь питания удерживающего электромагнита УА2 главного выключателя QF1;
- H213 — H214 подготавливает цепь включающего электромагнита (УА1) главного выключателя QF1.

При включении кнопки пульта машиниста «Токоприемник 2» от провода H229 через панель диодов U42 по аналогичной цепи вначале включается реле безопасности KV44, которое своим з.к. H229 — H236 подает питание на вентиль токоприемника У10. Последний включается и пропускает воздух в пневмопривод токоприемника № 2, обеспечивая его подъем.

НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ, КОНТАКТОРОВ И РЕЛЕ

Промежуточное реле KV1 шунтирует цепь вторичной обмотки трансформатора T10 питания высоковольтной катушки Д вентиля защиты У1. Это необходимо для того, чтобы исключить удержание вентиля защиты во включенном положении из-за наличия в силовых цепях емкостного напряжения при отключенном главном выключателе и выключенных кнопках на пульте машиниста.

Трансформатор T10 предназначен для питания вентиля защиты У1, сетевых киловольтметров PV1 и PV2, счетчиков электрической энергии PJ1 «Тяга-рекуперация» и PJ2 «Отопление поезда».

QS21-A11 — ножевой разъединитель деповского ввода (первый блок силовых аппаратов).

QS21-A12 — ножевой разъединитель деповского ввода (второй блок силовых аппаратов).

SP5 — пневматический выключатель управления. Контролирует давление воздуха в магистрали пневмопривода токоприемника. Давление на включение — 4,6 ± 0,1 кгс/см^2, на выключение — 2,8 ± 0,1 кгс/см^2. На электровозах с № 280 вместо ПВУ используют блокировочные контакты реле давления главного выключателя QF1.

A10 — блок противопожарной системы.

Реле KV 44 — промежуточное реле (реле безопасности). Позволяет поднять токоприемник и включить главный выключатель при условии, что все двери высоковольтной камеры закрыты и заблокированы, не сработала система пожаротушения, давление воздуха в пневматической цепи токоприемника соответствует норме.

У9, У10 — электропневматические клапаны токоприемников.

Электровозы ЭП1М(П). Для подъема токоприемника XA1 или XA2 необходимо, чтобы в резервуаре цепей управления воздух находился под давлением не менее 3,5 кгс/см^2. Кроме того, следует соблюсти следующие условия:

- закрыть шторы и двери высоковольтной камеры;
- включить автоматические выключатели SF11 (SF12) «Токоприемники» на блоках автоматов в кабинах;
- включить рубильники ШП A25 в положение «Нормально» (вверх);
- разблокировать пульт управления в кабине;
- включить выключатели пульта машиниста «Блокирование ВВК» и «Токоприемник 1» или «Токоприемник 2».

При включении на пульте машиниста выключателя «Блокирование ВВК» создается цепь: «плюс» АБ (GB1 и GB2) → ножи разъединителей SA1 и SA2 → провод H09 → автоматический выключатель SF11 (SF12) «Токоприемники» → провод H011 (H012) → кнопка пульта машиниста «Блокирование ВВК» → провод H226 → диод U5 (панель U21) → катушка реле KV1 (панель U21) → Ж («минус» GB1 и GB2).

После своего включения реле KV1 (U21) размыкает зашунтированную цепь вторичной обмотки трансформатора T10, подготавливая цепь питания высоковольтной катушки Д вентиля защиты У1 от цепи собственных нужд электровоза при поднятом токоприемнике и включенном главном выключателе. Одновременно включается низковольтная катушка Г вентиля защиты У1 по цепи: «плюс» GB1 и GB2 → кнопка «Блокирование ВВК» → провод H226 → диод U5 → провод C407 → катушка вентиля Г (У1) → Ж («минус» GB1 и GB2). Включившись, вентиль защиты У1 пропускает воздух через блокировки штор и дверей высоковольтной камеры к вентилям токоприемников У9 и У10.

При нажатии кнопки пульта машиниста «Токоприемник 1» создается цепь включения реле безопасности KV44: провод H226 (кнопка «Блокирование ВВК») → кнопка «Токоприемник 1» → провод H228 (H229) → панель диодов U41 → провод H230 → блокировочный контакт пульта SQ13 (кабина № 1) → провод H231 → блокировочный контакт ножевого разъединителя QS21 блока A11 → провод H232 → контакты блока противопожарной системы A10 → провод H233 → блокировочный контакт ножевого разъединителя QS21 блока A12 → провод H234 → блокировочный контакт пульта SQ14 (кабина № 2) → провод H224 → катушка реле KV44 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Реле KV44 включается и своими з.к. производит следующие переключения:

- з.к. KV44 создает цепь на вентиль У9 первого токоприемника — провод H228 (кнопка «Токоприемник 1») → з.к. KV44 → провод H235 → вентиль токоприемника У9 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2). Вентиль токоприемника У9 включается, пропускает воздух в пневмопривод токоприемника, обеспечивая его подъем;
- контакты H229 — H236 подготавливают цепь на вентиль У10 второго токоприемника;
- контакты H202 — H203 образуют цепь питания удерживающего электромагнита УА2 главного выключателя QF1;
- контакты H213 — H214 создают цепь включающего электромагнита УА1 главного выключателя QF1.

Цепь включения реле KV39. При давлении в пневматической цепи первого токоприемника более 1,9 ± 0,1 кгс/см^2 включается сигнализатор давления SP25, который своим контактом создает цепь на катушку реле KV39: провод H228 → з.к. SP25 → провод H197 → диод U39 → провод H199 → катушка реле KV39 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Реле KV39 включается и своими замыкающими контактами выполняет следующие переключения:

- контакты H207 — H206 подготавливают цепь питания удерживающего электромагнита УА2 главного выключателя QF1;
- контакты H213 — H218 подготавливают цепь включающего электромагнита УА1 главного выключателя QF1.

При давлении в пневматической цепи первого токоприемника менее 1,9 ± 0,1 кгс/см^2 сигнализатор давления SP25 выключается и своим з.к. обесточивает реле KV39. Последнее отключается и своими контактами размыкает цепь питания удерживающего электромагнита УА2 главного выключателя QF1. Главный выключатель отключается (если находился во включенном положении), а з.к. реле KV39 в цепи включающего электромагнита УА1 QF1 не позволит включить ГВ в случае недостаточного давления воздуха в цепи токоприемника.

Цепь включения клапана У7. Если при поднятом токоприемнике давление в его пневмоприводе превышает 2,5 ± 0,1 кгс/см^2, то включается сигнализатор давления SP23. Через его замкнувшийся контакт получает питание клапан сброса давления У7: провод Н228 → з.к. SP23 → провод Н209 → катушка клапана У7 → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

После включения клапана У7 воздух начинает выходить из пневматической цепи первого токоприемника. Когда давление в ней станет меньше 2,5 ± 0,1 кгс/см^2, сигнализатор SP23 выключается, и его контакты размыкаются. Катушка клапана сброса давления У7 обесточивается, и воздух перестает выходить в атмосферу. Такая схема обеспечивает снижение давления полоза токоприемника на контактный провод на участках с его низким расположением, предотвращая разрушение и деформацию аппарата.

Цепи управления при подъеме второго токоприемника в целом аналогичны рассмотренным. Однако имеются некоторые отличия. Так, для контроля давления воздуха в пневмосистеме токоприемника используют сигнализаторы SP24, SP26 и сбрасывающий клапан У8. Подъем токоприемника осуществляется после запитывания клапана У10.

Назначение аппаратов, контакторов и реле

Реле KV1 — промежуточное реле. Шунтирует цепь вторичной обмотки трансформатора Т10 питания высоковольтной катушки Д вентиля защиты У1. Шунтирование необходимо, чтобы вентиль защиты не удерживался бы во включенном положении при выключенных главном выключателе и кнопках на пульте машиниста из-за наличия в силовых цепях емкостного напряжения.

Трансформатор Т10 — трансформатор питания вентиля защиты У1, сетевых киловольтметров PV1 и PV2, счетчиков электрической энергии PJ1 «Тяга-рекуперация» и PJ2 «Отопление поезда».

QS21-A11 — ножевой разъединитель деповского ввода (первый блок силовых аппаратов).

QS21-A12 — ножевой разъединитель деповского ввода (второй блок силовых аппаратов).

A10 — блок противопожарной системы.

Реле KV44 — промежуточное реле (реле безопасности). Позволяет поднять токоприемник и включить главный выключатель, если все двери высоковольтной камеры закрыты и заблокированы, не сработала система пожаротушения.

У9, У10 — электропневматические клапаны токоприемников.

SQ13, SQ14 — блокировочные контакты. Расположены в пультах машиниста под панелью вольтметров и амперметров. Они обеспечивают автоматическое выключение ГВ и опускание токоприемников при снятии этой панели, не допуская попадание обслуживающего персонала под высокое напряжение (при варианте использования высоковольтного трансформатора Т10 в цепях собственных нужд).

KV39 — промежуточное реле. Не позволяет включить ГВ или отключает его в случае недостаточного давления воздуха в пневматических цепях токоприемников.

У7, У8 — электропневматические клапаны сброса избыточного давления из пневматической цепи токоприемника.

SP23, SP24 — датчики максимального давления в цепи токоприемников. Величина давления на включение — 2,5 ± 0,1 кгс/см^2.

SP25, SP26 — датчики минимального давления пневматической цепи токоприемников. Давление на включение — 1,9 ± 0,1 кгс/см^2.

Цепи включения сигнализации электровозов ЭП1. Для включения блока сигнализации на пульте машиниста необходимо выполнить следующие условия:

- в кабине, из которой управляют электровозом, установить рукоятку устройства блокирования тормозов № 367 SQ1 (SQ2) в рабочее положение;
- включить автоматические выключатели SF13 (SF14) «Главный выключатель» и SF35 (SF36) «Сигнализация»;
- включить кнопку пульта машиниста «Сигнализация».

Цепи включения сигнализации на разных модификациях электровозов имеют небольшие отличия. Рассмотрим данные цепи на электровозе ЭП1.

При переводе рукоятки устройства блокирования тормозов SQ1 (SQ2) в рабочее положение создается цепь: «плюс» батарей GB1 и GB2 → провод Н09 → автоматический выключатель SF13 (SF14) «Главный выключатель» → провод Н013 (Н014) → контакты SQ1 (SQ2) → провод Н185 (Н186) → катушка вентиля SA3 (SA4) → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Вентиль включается, пропускает воздух, обеспечивая включение блокировочного переключателя SA3 (SA4). Последний своими контактами в цепи индикаторов блока сигнализации подготавливает цепь включения сигнализации только в той кабине, из которой ведется управление.

При включении кнопки пульта машиниста «Сигнализация» создается цепь: «плюс» батарей GB1 и GB2 → провод Н010 → автоматический выключатель SF35 (SF36) «Сигнализация» → провод Н035 (Н036) → кнопка пульта «Сигнализация» → провод Н400, от которого включаются индикаторы блока сигнализации, → провод Н539 (Н540) → з.к. SA3 (SA4) → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

Цепи управления сигнализацией на локомотивах ЭП1М (П) после установки рукоятки устройства блокирования тормозов SQ1 (SQ2) в рабочее положение выглядят следующим образом: «плюс» батарей GB1 и GB2 → провод Н09 → автоматический выключатель SF13 (SF14) «Главный выключатель» → провод Н013 (Н014) → контакты SQ1 (SQ2) → провод Н185 (Н186) → катушка вентиля SA3 (SA4) → Ж («минус» батарей GB1 и GB2). Одновременно с катушкой SA3 (SA4) от провода Н185 (Н186) получает питание катушка промежуточного реле KV53 (KV54).

При нажатии кнопки «Сигнализация» на пульте машиниста создается цепь: «плюс» батарей GB1 и GB2 → провод Н010 → автоматический выключатель SF35 (SF36) «Сигнализация» → провод Н035 (Н036) → з.к. SA3 (SA4) → провод Н359 (Н360) → кнопка пульта «Сигнализация» → провод Н400, от которого получают питание и включаются индикаторы сигнального табло, → Ж («минус» батарей GB1 и GB2).

РАСШИФРОВКА ПОКАЗАНИЙ СИГНАЛЬНОГО ТАБЛО

«ТД1» — **«ТД6»** — отключены быстродействующие выключатели первого — шестого тяговых двигателей.

«ГВ» — главный выключатель отключен.

«РЗ» — замыкание на корпус силовых цепей ТД.

«ПС» — пожарная сигнализация.

«ЗБ» — аккумуляторная батарея разряжена.

«МК1» («МК2») — отключен двигатель компрессора М15 (М16).

«В1» — **«В4»** — отключен двигатель вентилятора М11 — М14.

«ДМ1» («ДМ2») — давление масла в системе смазки первого (второго) компрессора менее 0,8 кгс/см^2.

«РН» — реле напряжения системы вспомогательных машин отключено.

«РКЗ» — замыкание на корпус цепей обмотки собственных нужд трансформатора.

«ТР-Р» — отключен электродвигатель масляного насоса трансформатора или перегрев масла в трансформаторе.

«ТЦ1» — «ТЦ3» — давление воздуха в тормозных цилиндрах первой — третьей тележек более 1,1 кгс/см^2.

«ВИП» — отключено питание блоков управления выпрямительно-инверторными преобразователями.

«ВУВ» — отключен контактор К1, контролирующий сбор схемы электрического торможения, или произошло замыкание на корпус в цепях возбуждения тяговых двигателей в режиме рекуперативного торможения.

«СИ» — сработала система МСУД, на тиристоры преобразователей перестали поступать импульсы управления.

«ДБ» — боксование или юз колесных пар.

«ОП» — включено отопление поезда.

«НЧ» — вентиляторы и масляный насос работают на низкой частоте.

«НН-ПЧФ» — выходное напряжения блока ПЧФ ниже 77 В (только на электровозах ЭП1 и ЭП1М(П), оборудованных режимом низкой частоты мотор-вентиляторов и маслонасоса).

СХЕМА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС10 «ГРАНИТ»

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 9, 2017 г.)

НАЗНАЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЦЕПЯХ ПИТАТЕЛЬНОЙ И ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛЕЙ

Датчик преобразователя давления ВР1 предназначен для включения компрессора при давлении воздуха в питательной магистрали 7,5 кгс/см^2 и его выключения при давлении 9,0 кгс/см^2. Работой компрессора управляет система МПСУ и Д. На случай неисправности датчика преобразователя давления ВР1 главные резервуары защищены двумя предохранительными клапанами КП1 и КП2, отрегулированными на давление 10 кгс/см^2.

Датчик преобразователя давления ВР2 обеспечивает следующие функции:

① производит выключение режима тяги электровоза при снижении давления в тормозной магистрали менее 3,5 кгс/см^2 и включение режима тяги при давлении в тормозной магистрали 4,5 кгс/см^2;

② обеспечивает защиту от совместного применения электрического и пневматического торможения при экстренной разрядке тормозной магистрали; в случае снижения давления воздуха в тормозной магистрали до 3,0 кгс/см^2 происходит отключение электрического тормоза и замещение его пневматическим с давлением воздуха в тормозных цилиндрах не менее 3,5 кгс/см^2.

Электропневматический клапан экстренного торможения КЭЭТ дистанционного управления предназначен для обеспечения разрядки тормозной магистрали темпом экстренного торможения при подаче электрического сигнала.

ТОРМОЖЕНИЕ КРАНОМ МАШИНИСТА

Для приведения в действие автоматических тормозов необходимо ручку контроллера крана машиниста ККМ установить в положение V («Служебное торможение»). При этом вентиль В5, расположенный в блоке БЭПП, потеряет питание. В БЭПП воздух из управляющей камеры реле давления РД через кран переключателя режимов КПР и вентиль В5 выходит в атмосферу. При этом реле давления РД срабатывает и сообщает тормозную магистраль ТМ через выпускной клапан в реле давления РД с атмосферой, в результате чего в ТМ происходит понижение давления. Далее блок воздухораспределителя БВР срабатывает на торможение, и сжатый воздух из запасного резервуара РС4 через блок воздухораспределителя БВР поступает к блоку тормозного оборудования БТО.

В БТО сжатый воздух подходит:

- к переключательному клапану ПК1;
- через электроблокировочные клапаны КЭБ1 и КЭБ2 — к переключательным клапанам ПК2 и ПК3;
- в стабилизирующий резервуар ТР и далее — в управляющую камеру реле давления РД1 и РД2.

Реле давления РД1, РД2 срабатывают на торможение и открывают проход сжатого воздуха из питательного резервуара РС5 через разобщительные краны КрРШ1, КрРШ2, тормозные камеры реле давления РД1, РД2, разобщительные краны КН5, КН6, рукава РУ15 — РУ24 в тормозные цилиндры ТЦ1 — ТЦ8 первой и второй тележек. Происходит наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом.

Так же сжатый воздух поступает к датчикам преобразователя давления ВР3, ВР4 и двухстрелочному манометру МН1.

Контроль давления в тормозных цилиндрах осуществляется по двухстрелочному манометру МН1, который показывает давление в тормозных цилиндрах первой и второй тележек. При достижении давления в тормозных цилиндрах более 0,2 — 0,4 кгс/см^2 на мониторном блоке системы МПСУ и Д пульта машиниста загорается сигнальный светодиод «ТЦ».

ОТПУСК АВТОТОРМОЗОВ КРАНОМ МАШИНИСТА

Отпуск автотормозов происходит в положении I или II ручки контроллера крана машиниста ККМ. При переводе ручки контроллера в положение I получают питание электропневматические вентили В3 — В5 (в положении II под питанием находятся вентили В4 и В5).

В БЭПП воздух через электропневматический вентиль В3 (или В4) поступает в управляющую камеру реле давления РД. При этом происходит повышение давления воздуха в управляющей камере реле давления РД. Далее реле давления РД срабатывает и пропускает воздух из питательной магистрали ПМ через реле давления РД, устройство блокировки тормозов УБТ и разобщительный кран КН3 в тормозную магистраль ТМ. Происходит повышение давления воздуха тормозной магистрали.

Блок воздухораспределителя БВР срабатывает на отпуск, и сжатый воздух из управляющих камер реле давления РД1, РД2 и стабилизирующего резервуара ТР блока тормозного оборудования БТО через переключательные клапаны ПК3, ПК2, электроблокировочные клапаны КЭБ2 и КЭБ1, переключательный клапан ПК1 и через блок воздухораспределителя БВР выходит в атмосферу. В результате происходит срабатывание реле давления РД1, РД2 на отпуск.

Далее воздух из тормозных цилиндров через рукава РУ15 — РУ24, от манометра МН1, датчика преобразователя давления ВР3, ВР4, через разобщительные краны КН5, КН6, атмосферные отверстия в реле давления РД1, РД2 выпускается в атмосферу — происходит отпуск автотормозов электровоза.

ОТПУСК АВТОМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ ЭЛЕКТРОВОЗА ПРИ ПРИВЕДЕННЫХ В ДЕЙСТВИЕ ТОРМОЗАХ СОСТАВА

Для отпуска тормозов электровоза при заторможенном составе поезда на электровозе предусмотрена кнопка «Отпуск тормозов». При нажатии на нее получает питание электроблокировочный клапан КЭБ2 на блоке тормозного оборудования БТО. В результате сжатый воздух из управляющей полости реле давления РД1, РД2 и стабилизирующего резервуара ТР блока БТО через атмосферный канал электроблокировочного клапана КЭБ2 выходит в атмосферу. Одновременно перекрывается подача воздуха от блока воздухораспределителя БВР. Реле давления РД1, РД2 срабатывают на отпуск, и воздух из тормозных цилиндров ТЦ1 — ТЦ8 выпускается в атмосферу — происходит отпуск автотормозов электровоза.

После прекращения воздействия на кнопку «Отпуск тормозов» клапан КЭБ2 остается под питанием еще 22 с от момента ее нажатия, и повышение давления в тормозных цилиндрах электровоза не происходит. В данном случае работой клапана КЭБ2 управляет система МПСУ и Д электровоза.

В случае, если произведен отпуск автотормозов электровоза при заторможенном составе поезда и по каким-либо причинам было применено экстренное торможение, то при снижении давления в тормозной магистрали менее 3,5 кгс/см^2 с электроблокировочного клапана КЭБ2 снимается питание и происходит наполнение тормозных цилиндров ТЦ1 — ТЦ8 от блока воздухораспределителя БВР.

ТОРМОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА КРАНОМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА

После перевода ручки крана вспомогательного тормоза КВТ в одно из тормозных положений воздух из питательной магистрали ПМ через кран вспомогательного тормоза КВТ поступает к блоку электропневматических приборов БЭПП.

В БЭПП сжатый воздух через устройство блокировки тормозов УБТ направляется к электропневматическому вентилю В9 и в импульсную магистраль ИМ.

Проследим направление сжатого воздуха в импульсной магистрали (ИМ):

- к разобщительным кранам КНК3, КНК6 и рукавам РУ3, РУ6 и, соответственно, в другую секцию;
- через разобщительный кран КН17 — к сигнализатору давления СД2;
- к блоку тормозного оборудования БТО.

В БТО воздух подходит к переключательным клапанам ПК2, ПК3 и далее — в управляющую камеру реле давления РД1, РД2 и стабилизирующий резервуар ТР.

При этом реле давления РД1, РД2 срабатывают на торможение, и происходит процесс наполнения тормозных цилиндров аналогичным образом, изложенным выше в разделе «Торможение краном машиниста».

ОТПУСК ТОРМОЗОВ ЭЛЕКТРОВОЗА КРАНОМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА

Отпуск тормозов электровоза краном вспомогательного тормоза КВТ происходит при переводе его ручки в поездное положение. При этом сжатый воздух из управляющих камер реле давления РД1, РД2 и стабилизирующего резервуара ТР блока тормозного оборудования БТО через переключательные клапаны ПК3, ПК2 и импульсной магистрали ИМ через атмосферное отверстие в кране вспомогательного тормоза КВТ выходит в атмосферу. Также с атмосферой сообщаются все цепи импульсной магистрали ИМ, которые были наполнены сжатым воздухом в процессе торможения. Далее происходит срабатывание реле давления РД1, РД2 на отпуск, и воздух из тормозных цилиндров ТЦ1 — ТЦ4 и ТЦ5 — ТЦ8 через атмосферные отверстия в реле давления РД1, РД2 выпускается в атмосферу.

НАЗНАЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЦЕПЯХ ТОРМОЗНЫХ ЦИЛИНДРОВ

Датчики преобразователя давления ВР3 и ВР4 обеспечивают применение крана вспомогательного тормоза КВТ совместно с электрическим торможением, а также сигнализируют о повышении давления воздуха в тормозных цилиндрах более 0,2 — 0,4 кгс/см^2 или его падении ниже указанной величины путем включения или выключения сигнальной лампы «ТЦ» на пульте управления.

Разобщительные краны КН5, КН6 (находятся под шкафом УКТОЛ) с атмосферными отверстиями предназначены для отключения неисправного тормозного оборудования, соответственно, первой и второй тележек с одновременным выпуском сжатого воздуха из тормозных цилиндров ТЦ1 — ТЦ4 или ТЦ5 — ТЦ8. При этом также можно произвести отключение разобщительными кранами КрРШ1, КрРШ2 на блоке БТО (см. рис. 3 в журнале «Локомотив» № 9, 2017 г.), но только при отсутствии давления в тормозных цилиндрах. При перекрытии кранов КрРШ1, КрРШ2 с наполненными тормозными цилиндрами выпуска сжатого воздуха из них не произойдет.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗОВ

Одновременное применение пневматического и электрического торможения недопустимо, так как это создает большую тормозную силу на колесные пары и вследствие падения коэффициента сцепления поверхности катания колесной пары с рельсом приводит к их заклиниванию.

Схемой электровоза предусмотрен только один вид применяемого торможения: электрический или пневматический, а также комбинированное торможение. С этой целью в схеме тормозного оборудования электровоза применяется электроблокировочный клапан КЭБ1 блока тормозного оборудования БТО и датчики преобразователя давления ВР3, ВР4. Электроблокировочный клапан КЭБ1 установлен в цепи от блока воздухораспределителя БВР к реле давления РД1 и РД2 блока тормозного оборудования БТО.

Если электрическое торможение не применяется, то на катушке вентиля электроблокировочного клапана КЭБ1 отсутствует напряжение. В случае применения автоматических тормозов электроблокировочный клапан КЭБ1 пропускает воздух от блока воздухораспределителя БВР к реле давления РД1, РД2. Тем самым происходит наполнение тормозных цилиндров. В момент перехода на электрическое торможение на катушку вентиля КЭБ1 подается напряжение. Электроблокировочный клапан КЭБ1 срабатывает и перекрывает доступ воздуха от блока воздухораспределителя БВР к реле давления РД1, РД2. При этом одновременно происходит сообщение с атмосферой воздухопровода между переключательными клапанами ПК3, ПК2 и управляющих камер реле давления РД1, РД2.

В некоторых случаях возможность торможения состава пневматическим тормозом при электрическом торможении электровоза сохраняется. Происходит это следующим образом. При приведении в действие автоматического пневматического тормоза (когда давление в тормозной магистрали ТМ снизится до величины до 3,0 кгс/см^2) электрическое торможение автоматически отключится датчиком преобразователя давления ВР2 и произойдет его замещение пневматическим с давлением воздуха в тормозных цилиндрах не менее 3,5 кгс/см^2. Одновременно с этим снимется напряжение с катушки вентиля электроблокировочного клапана КЭБ1, в результате чего клапан КЭБ1 пропустит сжатый воздух от блока воздухораспределителя БВР в управляющие полости реле давления РД1, РД2. Происходит процесс автоматического пневматического торможения по схеме, рассмотренной ранее, и разбор тормозного режима.

Возможность восстановления электрического тормоза достигается при повышении давления в тормозной магистрали до величины свыше 3,0 кгс/см^2.

СРЫВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

В случае срыва электрического торможения на электровозе предусмотрена схема автоматического замещения электрического тормоза пневматическим независимо от положения ручки контроллера крана машиниста ККМ и ручки крана вспомогательного тормоза КВТ. При срыве электрического торможения на блоке БТО электропневматический вентиль ЭПВН получает питание и пропускает сжатый воздух из питательного резервуара РС5 через разобщительный кран КрРШ3, редуктор Ред1 (отрегулированный на давление 1,5 — 1,8 кгс/см^2), электропневматический вентиль ЭПВН, переключательный клапан ПК3 в управляющие полости реле давления РД1, РД2 и стабилизирующий резервуар ТР.

При таком действии реле давления РД1, РД2 срабатывают на торможение и производят наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом до давления 1,5 — 1,8 кгс/см^2. После снятия питания с электропневматического вентиля ЭПВН сжатый воздух из управляющих полостей реле давления РД1, РД2 и стабилизирующего резервуара ТР через атмосферное отверстие вентиля ЭПВН выходит в атмосферу — тем самым происходит выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров.

Чтобы произвести отпуск тормозов после наполнения тормозных цилиндров от системы замещения электрического тормоза пневматическим торможением необходимо нажать на кнопку «Отпуск тормозов».

ТОРМОЖЕНИЕ КРАНОМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТОРМОЖЕНИИ

Схемой предусмотрена возможность торможения электровоза краном вспомогательного тормоза КВТ при электрическом торможении. Совместное действие двух видов торможения возможно до тех пор, пока давление в тормозных цилиндрах не превысит величины 1,3 — 1,5 кгс/см^2. При превышении этого давления сработают датчики преобразователя давления ВР3, ВР4 и произойдет разбор схемы электрического торможения.

РАБОТА СХЕМЫ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ САМОРАСЦЕПЕ СЕКЦИЙ ЭЛЕКТРОВОЗА

При саморасцепе или разъединении соединительных рукавов между секциями сжатый воздух из тормозной и питательной магистралей через соединительные рукава выходит в атмосферу. При

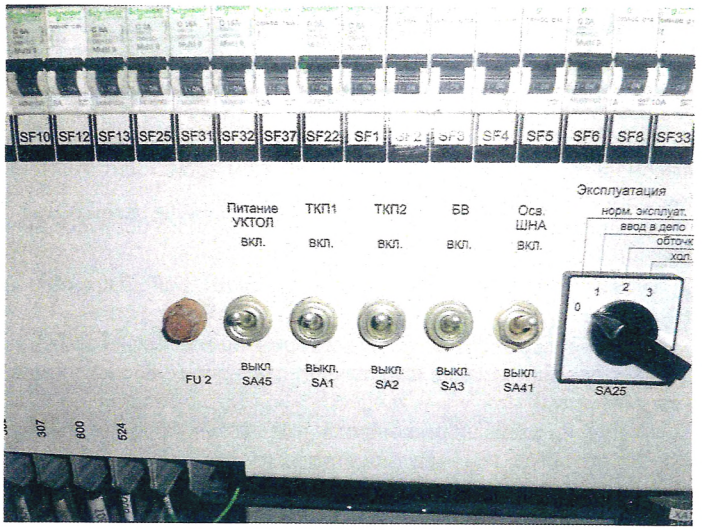


Рис. 6. Шкаф низковольтной аппаратуры

этом происходит снижение давления в питательной магистрали, а, следовательно, и в главных резервуарах РС1, РС2. Однако питательный резервуар РС5 при этом не разряжается, так как этому препятствует обратный клапан КО2, который в этот момент закрывается.

При снижении давления в тормозной магистрали блок воздухораспределителя БВР срабатывает на торможение:

- в случае нахождения переключателя режимов торможения блока воздухораспределителя БВР в положении «Груженый» процесс торможения происходит аналогично по рассмотренной ранее схеме при торможении краном машиниста с максимальным давлением в тормозных цилиндрах 4,0 — 4,5 кгс/см^2;
- если переключатель режимов торможения блока воздухораспределителя БВР находится в положении «Порожний» или «Средний», то в этом случае с целью обеспечения более высокого давления в тормозных цилиндрах для уменьшения тормозного пути и обеспечения безопасности движения пневматической схемой электровоза предусмотрено наполнение тормозных цилиндров до полного давления по отдельной цепи. При понижении давления в тормозной магистрали ниже 2,0 — 2,5 кгс/см^2 пневматический клапан К (БТО) срабатывает и открывает проход сжатого воздуха из питательного резервуара РС5 через редуктор Ред2 (отрегулированный на давление 3,5 — 3,7 кгс/см^2), пневматический клапан К, разобщительный кран КрРШ7, переключательный клапан ПК1, электроблокировочные клапаны КЭБ1 и КЭБ2 к переключательным клапанам ПК2, ПК3, стабилизирующий резервуар ТР и в управляющие камеры реле давления РД1 и РД2. В результате реле давления РД1, РД2 срабатывают на торможение и производят наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом до давления 3,5 — 3,7 кгс/см^2.

Отпуск пневматического тормоза электровоза произойдет лишь при давлении в тормозной магистрали более 2,5 кгс/см^2, т.е. при зарядке тормозной магистрали контроллером крана машиниста ККМ после восстановления нормальной работы пневматических цепей.

Если после зарядки тормозной магистрали по каким-либо причинам не происходит отпуск тормозов (сохраняется давление в тормозных цилиндрах), то в этом случае отпуск можно осуществить двумя способами:

① путем перекрытия разобщительного крана КрРШ7 на блоке БТО; при этом разобщительный кран КрРШ7 имеет собственное атмосферное отверстие, через которое выпускается сжатый воздух в атмосферу из управляющих полостей реле давления РД1, РД2, обеспечивая тем самым срабатывание реле давления РД1, РД2 на отпуск и сообщение тормозных цилиндров с атмосферой;

② нажатием на кнопку «Отпуск тормозов»; в результате подается напряжение на электроблокировочный клапан КЭБ2, и воздух из тормозных цилиндров ТЦ1 — ТЦ8 выходит в атмосферу по схеме, рассмотренной выше в разделе «Отпуск автоматических тормозов электровоза при приведенных в действие тормозах состава».

Положение разобщительных кранов

Режим работы электровоза			УКТОЛ								ЭПК					
			УБТ	КрРШ1	КрРШ2	КрРШ3	КрРШ4	КрРШ7	КрРФ	КрРШ1, КрРШ2	КН2, КН8, КНК4	КН5, КН6, КН9 — КН19, КНК5, КНК6	КН1, КН7	КН3	КНК1, КНК3	КНК2
Движение резервом		Ведущая	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
Движение с составом	2 секции	Ведущая	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
	3 секции	Ведущая	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	●
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
	4 секции	Ведущая	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	●
		Ведомая	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
Транспортирование в недействующем состоянии	Секция 1		●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○
	Секция 2		●	○	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	●	○
Движение в качестве подталкивающего локомотива	Ведущая		○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●
	Ведомая		●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●

Условные обозначения: ○ — кран открыт; ● — кран закрыт

УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНЫМ КРАНОМ

Резервный кран управления (КРУ) является аварийным краном и используется для управления автоматическими тормозами при отказе контроллера крана машиниста ККМ. Для перехода на резервное управление необходимо остановить поезд, ручку крана вспомогательного тормоза КВТ установить в крайнее тормозное положение. Далее ручку крана резервного управления КРУ нужно установить в верхнее положение «Отпуск». После этого на электровозах с № 008 в шкафу низковольтной аппаратуры необходимо выключить тумблер «Питание УКТОЛ» (рис. 6), а на электровозах до № 008 — отключить предохранители или источник питания УКТОЛ на обеих секциях электровоза. Так же дополнительно на электровозах до № 008 необходимо перекрыть разобщительные краны к исполнительной части ЭПК (см. рис. 5 в журнале «Локомотив» № 9, 2017 г.).

Затем ручку крана переключения режимов КПР на блоке электропневматических приборов БЭПП нужно перевести в вертикальное положение (вдоль плиты). После выполнения изложенных действий следует проконтролировать зарядку уравнительного резервуара по манометру, расположенному на кране КПР. В случае отсутствия зарядки нужно включить устройство блокировки тормозов УБТ вручную путем нажатия на ручной привод вентиля В1 (см. рис. 4 в журнале «Локомотив» № 9, 2017 г.).

Для отпуска и зарядки ручку крана КРУ необходимо перевести в отпускное положение, а для торможения — в тормозное. В этом положении темп разрядки соответствует темпу служебного торможения. В пути следования управление краном КРУ необходимо вести в строгом соответствии с Правилами технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава (Приложение 3, п. 83 — 92).

СЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ДВОЙНОЙ ТЯГОЙ ИЛИ В КАЧЕСТВЕ ПОДТАЛКИВАЮЩЕГО

Для следования электровоза двойной тягой необходимо:

- перекрыть кран КН3 (находящийся под люком на полу возле шкафа УКТОЛ в ведущей секции); при этом происходит отключение БЭПП от тормозной магистрали и тем самым управление автоматическими тормозами производится только с ведущего локомотива;
- разрядить тормозную магистраль путем постановки ручки контроллера крана машиниста ККМ в положение VI;
- выключатель цепей управления ВЦУ оставить во включенном положении;
- перевести БЛОК в режим РДТ и задать необходимую скорость следования; для этого необходимо ввести команду «К799» и необходимую скорость следования по белому сигналу (данное действие выполняется для того, чтобы не отключать ЭПК с целью возможности включения тягового режима);
- перед отправлением ручку крана вспомогательного тормоза установить в поездное положение для отпуска тормозов локомотива.

После разрядки тормозной магистрали постановкой ручки контроллера крана машиниста ККМ в положение VI («Экстренное торможение») необходимо ручку перевести в положение V («Служебное торможение) с целью исключения подачи песка под колесные пары локомотива при скорости движения выше 10 км/ч.

СЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА В НЕДЕЙСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ

Для следования электровоза в недействующем состоянии необходимо в пневматической схеме произвести переключение тормозного оборудования. Для этого можно порекомендовать два способа.

① В кабине управления ручку крана вспомогательного тормоза КВТ установить в последнее тормозное положение, обеспечив тем самым максимальное давление в тормозных цилиндрах. Далее ручку контроллера крана машиниста ККМ следует установить в положение VI («Экстренное торможение») и полностью разрядить тормозную магистраль. После чего нужно выключить ВЦУ, отключив, таким образом, устройство блокировки тормозов.

Далее необходимо выполнить следующее:

- перекрыть разобщительный кран КН2 (расположен под блоком БТО); при этом происходит отключение БТО от питательной магистрали и главных резервуаров;
- перекрыть разобщительные краны КН1 и КН3 (находятся под люком на полу возле шкафа УКТОЛ); при этом происходит отключение БЭПП от тормозной и питательной магистралей;
- перекрыть краны КрРШ7 на блоке тормозного оборудования БТО;
- перекрыть разобщительные краны КрРШ1, КрРШ2 к исполнительной части ЭПК;
- открыть кран КрРШ4 на блоке тормозного оборудования БТО для обеспечения зарядки питательного резервуара РС5 из тормозной магистрали;
- открыть разобщительный кран КНК3 (под кузовом) для выпуска сжатого воздуха из импульсной магистрали.

Вышеперечисленные действия также необходимо выполнить и в другой секции электровоза. Все остальные краны необходимо установить в положения в соответствии с таблицей.

При открытом разобщительном кране КрРШ4 на каждой секции воздух из тормозной магистрали через разобщительный кран КрРШ4 поступает:

- через обратный клапан КО1, фильтр Ф и разобщительный кран КН2 (при условии если он открыт) — в питательную магистраль ПМ;
- через обратный клапан КО2 в питательный резервуар РС5 (заряжает его до значения давления в тормозной магистрали ведущего локомотива, который используется для торможения электровоза).

Тормозами управляют с ведущего локомотива изменением давления в тормозной магистрали ТМ, что приводит к срабатыванию блока воздухораспределителя БВР.

② Отличием этого способа от предыдущего является то, что в кабине управления ручку контроллера крана машиниста ККМ следует установить в положение VI («Экстренное торможение») и полностью разрядить тормозную магистраль, а ручку крана вспомогательного тормоза КВТ установить в поездное положение. При этом ВЦУ нужно оставить во включенном положении. Все вышеперечисленные разобщительные краны (кроме крана КНК3) нужно установить в аналогичные положения. Кран КНК3 остается в закрытом положении, так как сжатый воздух из импульсной магистрали ИМ выйдет через кран вспомогательного тормоза КВТ, а после зарядки тормозной магистрали произойдет отпуск автоматических тормозов электровоза.

В процессе эксплуатации встречаются случаи пересылки электровозов 2ЭС10 в действующем состоянии или в сплотке с другими сериями локомотивов. В случае, когда имеется возможность произвести объединение тормозной и питательной магистралей между электровозами, можно порекомендовать следующий способ:

- в любой из кабин управления ручку контроллера крана машиниста ККМ устанавливают в положение VI и полностью разряжают тормозную магистраль; ручку крана вспомогательного тормоза КВТ устанавливают в поездное положение; ключ ВЦУ оставляют во включенном положении;
- перекрывают разобщительные краны КН1 и КН3 в обеих секциях (расположены под люком на полу возле шкафа УКТОЛ); при этом происходит отключение БЭПП от тормозной и питательной магистралей.

Положения остальных разобщительных кранов остаются без изменения, т.е. такими же, как в действующем состоянии, так как питательная магистраль между локомотивами объединена и, соответственно, в пневматических цепях электровоза уже имеется сжатый воздух. Кран КНК3 остается в закрытом положении, так как сжатый воздух из импульсной магистрали ИМ выйдет через кран вспомогательного тормоза КВТ.

М.В. ТИТОВ,
машинист эксплуатационного депо Тайга
Западно-Сибирской дирекции тяги

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ

ЧАСТЬ 20. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ

(Продолжение цикла статей. Начало см. «Локомотив» № 8 — 12, 2015 г.; № 1 — 12, 2016 г.; № 1 — 9, 2017 г.)

В.С. РУДНЕВ, профессор МИИТа

Участки обращения локомотивов ОАО «РЖД». Участком обращения локомотивов называют железнодорожную линию, ограниченную пунктами (станциями) оборота локомотивов эксплуатационного депо. На участке обращения предусматривается работа локомотивов, в основном, без отцепки от составов, а локомотивные бригады могут сменяться на отдельных станциях — пунктах смены локомотивных бригад. Два или несколько участков обращения локомотивов образуют *зону обращения* локомотивов.

Участок железнодорожной линии, ограниченный станциями с эксплуатационным и оборотным депо или двумя эксплуатационными депо, называется *тяговым плечом*. К станции с эксплуатационным локомотивном депо чаще примыкают несколько тяговых плеч.

Пунктами оборота локомотивов называют станции, на которых происходит обязательная отцепка локомотивов эксплуатационного депо приписки от прибывших составов и последующее их отправление с составами (или резервом) в обратном направлении. В пунктах оборота могут размещаться оборотные депо, в которых осуществляются экипировка и (при необходимости) техническое обслуживание в объеме ТО-2 локомотивов.

В зависимости от протяженности и конфигурации различают три типа участков обращения локомотивов (рис. 1): *короткий, удлиненный и разветвленный.*

Короткий участок обращения (рис. 1,а) соответствует участку работы локомотивной бригады. В этом случае станция А с эксплуатационным локомотивным депо может находиться примерно посередине между станциями B_1 и B_2 или на границе участка обращения локомотивов эксплуатационного депо. При примыкании к станции А с эксплуатационным локомотивным депо только одного тягового плеча длина участка обращения локомотивов и тягового плеча совпадают.

До 1960 г. каждый железнодорожный участок между станциями А основного и В оборотного депо также назывался тяговым плечом. Его длина обычно составляла 100 — 150 км и ограничивалась временем допустимой непрерывной работы локомотивной бригады паровозов и необходимостью неоднократной экипировки паровозов (например, пополнением запасов воды и угля) за поездку. В настоящее время короткие участки обращения современных локомотивов (тепловозов и электровозов) сохранились в случаях, когда пункт оборота локомотивов является тупиковой станцией.

Удлиненный участок обращения локомотивов (рис. 1,б) состоит из нескольких участков работы локомотивных бригад и включает в себя минимум один пункт смены локомотивных бригад (станция С), расположенный между станциями А с эксплуатационным локомотивным депо и В с пунктом оборота локомотивов.

Длина удлиненных участков обращения современных пассажирских локомотивов на отдельных направлениях может достигать 1200 км. Понятие тягового плеча на удлиненных участках обращения потеряло всякий смысл.

Разветвленный участок обращения локомотивов (рис. 1,в) представляет собой железнодорожное направление с примыкающими к нему участками. Разветвленный участок обращения локомотивов может находиться в границах нескольких железных дорог — филиалов холдинга «РЖД» и обслуживаться локомотивами приписного парка ряда эксплуатационных локомотивных депо. Разновидностью разветвленного участка обращения локомотивов являются замкнутые контуры обращения (так называемого кольца).

Протяженности удлиненных и разветвленных участков обращения локомотивов определяются рядом эксплуатационных и технических факторов, а их границы — сложившимся размещением эксплуатационных локомотивных депо и станций оборота локомотивов по сети железных дорог страны. На размещение эксплуатационных локомотивных депо и станций оборота локомотивов особенно заметно влияют следующие эксплуатационные факторы:

- размеры и направления грузо- и пассажиропотоков;
- план формирования и расписание движения поездов;
- наличие станций стыковки различных видов тяги;
- пропускная и провозная способности железнодорожных участков;
- наличие населенных пунктов;
- объемы промышленного производства в населенных пунктах;
- расположение сортировочных станций и многие другие.

В настоящее время рациональная протяженность участков обращения локомотивов и оптимальное размещение новых эксплуатационных депо и станций оборота локомотивов определяются по ряду критериев, а именно: обеспечение минимальных годовых приведенных затрат на перевозки; достижение максимальной среднеучастковой скорости движения поездов и ряд других.

Способы обслуживания поездов локомотивами. Рациональный способ обслуживания поездов локомотивами устанавливают в зависимости от размещения станций с эксплуатационным локомотивным депо и пунктов оборота локомотивов, коэффициента транзитности грузопотоков, заданных размеров движения и наименьшей потребности локомотивов для обслуживания поездов графика движения.

Различают три основных способа работы локомотивов с поездами (рис. 2): *плечевой, кольцевой и петлевой.*

Плечевой способ (рис. 2,а) используют, когда к станции А с эксплуатационным локомотивным депо примыкает лишь один участок

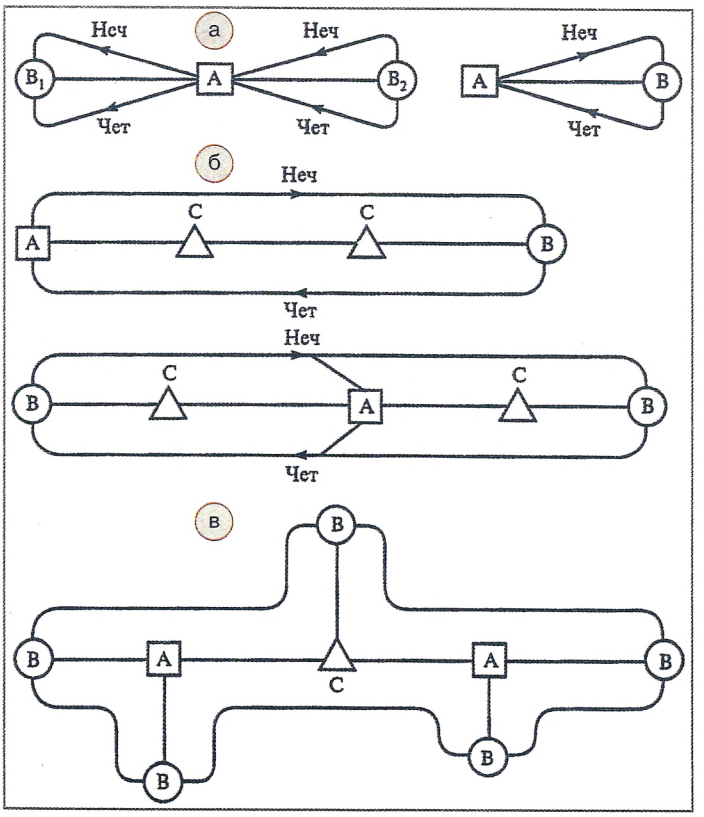


Рис. 1. Участки обращения локомотивов:
а — короткий; б — удлиненный; в — разветвленный; А — станция с эксплуатационным депо; В — станция оборота локомотивов; С — пункт смены локомотивных бригад

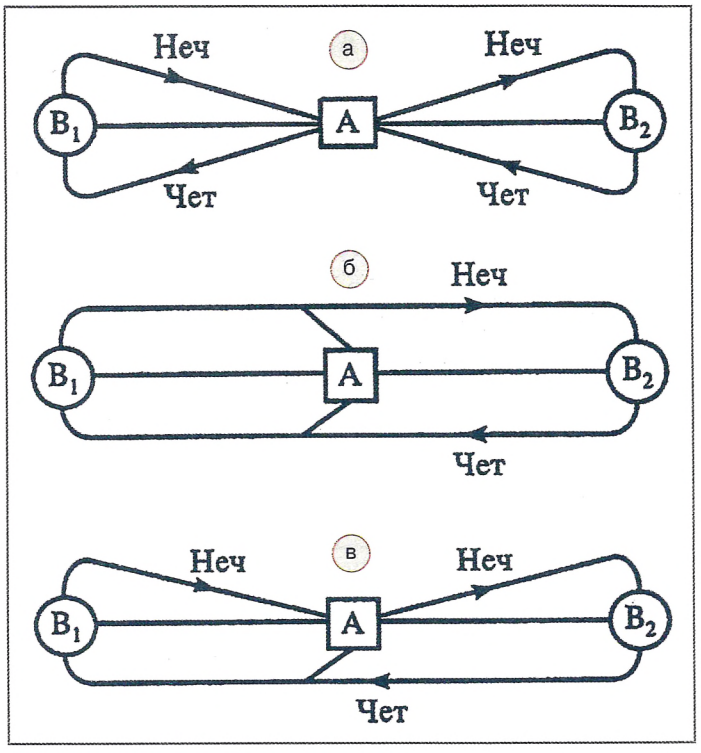


Рис. 2. Способы обслуживания поездов:
а — плечевой; б — кольцевой; в — петлевой

обращения локомотивов или в случае, когда эксплуатационное локомотивное депо размещается на территории сортировочной станции и на этой станции предусмотрены отцепка локомотивов от большинства приходящих поездов и их дальнейшее расформирование.

При плечевом способе обслуживания поездов локомотивы после отцепки от поездов, как правило, отправляются на тяговую территорию эксплуатационного локомотивного депо в пункт технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ) для проведения технического обслуживания в объеме ТО-2, экипировки и смены локомотивных бригад.

Кольцевой способ (рис. 2,б) применяют, если к станции А с эксплуатационным локомотивным депо примыкают два и более тяговых плеча. Этот способ эффективен при проследовании локомотивами станции А без отцепки от поездов, т.е. транзитном движении большинства поездов по станции А. В этом случае работа локомотивов с поездами осуществляется по кольцу между станциями B_1 и B_2, а проведение технического обслуживания в объеме ТО-2 и экипировка локомотивов организуются преимущественно в пунктах их оборота, т.е. на станциях B_1 и B_2.

Отцепка локомотивов от транзитных поездов на станции А и заход на тяговую территорию эксплуатационного локомотивного депо предусмотрены лишь для их перевода в неэксплуатируемый парк и отправки в сервисное локомотивное депо или на локомотиворемонтный завод для выполнения планово-предупредительных ремонтов, технического обслуживания в объемах ТО-3 — ТО-5 (а-г) или модернизации.

По оценке известного специалиста по эксплуатации локомотивов профессора РИИЖТа (ныне РГУПСа) С.Я. Айзинбуда при внедрении кольцевого способа обслуживания поездов примерно на 6 — 9 % уменьшается потребность в эксплуатируемом парке локомотивов депо (при постоянных размерах движения) по сравнению с плечевым способом обслуживания. Дело в том, что при кольцевом способе обслуживания сокращается непроизводительное время их работы из-за уменьшения числа отцепок от поездов, снижается загрузка горловин приемоотправочных парков участковой станции — станции А с эксплуатационным локомотивным депо и, соответственно, увеличивается пропускная способность этой станции.

Петлевой способ (рис. 2,в) представляет собой разновидность кольцевого способа и применяется для обслуживания поездов локомотивами в случаях примыкания к станции А с эксплуатационным локомотивным депо не менее двух тяговых плеч.

Петлевой способ наиболее эффективен при массовом расформировании грузовых поездов на станции с эксплуатационным локомотивным депо. В этом случае локомотивы после отцепки следуют на тяговую территорию эксплуатационного локомотивного депо. Экипировка и техническое обслуживание локомотивов в объеме ТО-2 производятся преимущественно в пункте технического обслуживания локомотивов станции А. При использовании петлевого способа потребный парк уменьшается на 3 — 4 % по сравнению с плечевым способом.

При работе локомотивов на участках обращения большой протяженности и в зонах обслуживания сложной конфигурации локомотивы между двумя плановыми ремонтами могут сделать несколько плечевых, кольцевых и петлевых поездок, т.е. в этом случае применяется смешанный способ обслуживания поездов локомотивами.

На отдельных железных дорогах практикуется организация работы локомотивов по системе накладных тяговых плеч, когда один и тот же участок обращения обслуживается локомотивами двух эксплуатационных локомотивных депо. Такая организация работы локомотивов обеспечивает большую маневренность рабочего локомотивного парка депо, но требует более сложной системы управления работой локомотивов и локомотивных бригад.

Оборот локомотивов. Различают *полный, участковый и эксплуатационный* обороты локомотивов.

Полным оборотом Θ называется время обслуживания одним локомотивом пары поездов на тяговом плече, включающее простои локомотива на станции А с эксплуатационным депо и в пункте оборота, ч:

$$\Theta = 2L/v_y + t_A + t_{об},$$

где L — длина тягового плеча, км;

v_y — средняя участковая скорость, км/ч;

t_A, $t_{об}$ — время нахождения локомотива на путях станции А с эксплуатационным депо и в пункте оборота соответственно, ч.

Участковый оборот Θ_y представляет собой время, необходимое для обслуживания одной пары поездов на i-ом участке работы локомотивной бригады, ч:

$$\Theta_y = 2l_{бpi}/v_i + t_{ai} + t_{вi},$$

где $l_{бpi}$ — длина тягового плеча, км;

v_i — средняя участковая скорость, км/ч;

t_{ai}, $t_{вi}$ — простой локомотива в пунктах смены локомотивных бригад на a_i и $в_i$ участковых станциях соответственно, ч.

Эксплуатационный оборот $\Theta_э$ не включает время, затрачиваемое локомотивом на экипировку и другие операции, выполняемые на станции А с эксплуатационным депо, ч:

$$\Theta_э = \Theta - t_A,$$

где t_A — время нахождения локомотива на путях станции с эксплуатационным депо от момента прохода контрольного поста при заезде на тяговую территорию депо приписки до момента выхода на контрольный пост при следовании к поезду, ч.

Зная полный оборот локомотива, легко определить коэффициент потребности локомотивов $k_л$ для обслуживания одной пары поездов:

$$k_л = \Theta/24.$$

Можно отметить, что ускорение оборота позволяет улучшить большинство качественных показателей использования рабочего парка эксплуатационного локомотивного депо.

Технология обслуживания локомотивов. Обслуживание локомотивов осуществляется локомотивными бригадами. Различают *сменный, прикрепленный, турный и комбинированный* способы обслуживания локомотивов локомотивными бригадами.

Сменный способ предусматривает обслуживание локомотивов очередными сменными бригадами, назначаемыми на работу после окончания отдыха. При сменной езде локомотивная бригада обслу-

живает разные локомотивы инвентарного парка локомотивов эксплуатационного депо.

Сменная езда бригад является основным способом обслуживания поездных локомотивов. При этом виде обслуживания достигается наиболее полное использование локомотивов под поездами, что позволяет заметно сократить эксплуатируемый парк локомотивов депо.

Сменный способ обслуживания локомотивов стал применяться на железных дорогах страны с 1960 г., когда многие железнодорожные линии стали переводиться с паровозной тяги на современные виды тяги — тепловозную и электровозную. Массовое применение тепловозов и электровозов для выполнения перевозочного процесса позволяло существенно увеличить длину участков обращения локомотивов, так как эти современные типы локомотивов, в отличие от паровозов, не требовали частой и трудоемкой экипировки.

Можно отметить, что отдельные попытки применения сменного способа обслуживания паровозов предпринимались в нашей стране еще в начале XX века. Резкое ухудшение технического состояния паровозного парка и заметное увеличение количества порч паровозов в пути следования привели к приостановлению этих экспериментов.

При широком внедрении сменного способа обслуживания современных локомотивов для поддержания поездных тепловозов и электровозов в работоспособном состоянии были ужесточены требования к надежности узлов новых локомотивов и коренным образом изменена система технического обслуживания и ремонта локомотивов, так как эффективность сменного способа обслуживания напрямую была связана с обеспечением надежности и безотказности работы локомотивов.

Широкое применение сменного способа обслуживания тепловозов и электровозов позволило увеличить длину участков обращения до 1200 км, обеспечить более рациональное планирование труда локомотивных бригад и их отдыха в пунктах оборота, а также ликвидировать простои локомотивов в пунктах оборота, связанные с необходимостью предоставления локомотивным бригадам отдыха.

Прикрепленный способ (прикрепленная езда) предусматривает обслуживание поездного локомотива определенным количеством постоянно прикрепленных к нему локомотивных бригад (одной, двумя, тремя, четырьмя), сменяемых поочередно после окончания отдыха в пункте проживания членов бригад.

Прикрепленный способ обслуживания был основным на сети железных дорог страны до 1956 г. при паровозной тяге. При этом виде тяги длина участка обращения была ограничена максимальной продолжительностью непрерывной работы паровозной бригады и возможностями размещения экипировочных устройств. В пунктах оборота паровозной бригаде обязательно предоставлялся отдых, а паровоз «обрекался» на простой.

В настоящее время прикрепленными бригадами обслуживаются тепловозы и электровозы, занятые преимущественно в вывозном и передаточном движении, а также на маневровой и хозяйственной работе. На отдельных коротких участках обращения, особенно когда пункт оборота поездных локомотивов является тупиковой станцией, прикрепленная езда сохранилась. В этом случае время оборота локомотива за поездку не превышает допустимую продолжительность непрерывной работы локомотивной бригады (7 — 8 ч).

Турный способ (турная езда) — это когда локомотив обслуживается несколькими (обычно четырьмя) постоянно прикрепленными локомотивными бригадами. Фактически турная езда является разновидностью прикрепленного способа обслуживания локомотивов. Обычно две бригады находятся в длительной поездке вместе с локомотивом, поочередно работают и отдыхают в специальном пассажирском вагоне, следующим все время с локомотивом. По истечении определенной продолжительности работы, например, одного месяца, эти две бригады заменяются новыми двумя. Этот способ похож на вахтенный метод, используемый в ряде производственных отраслей страны. Турная езда применяется при длительных командировках локомотивных бригад с локомотивом на другие железные дороги, вновь строящиеся дороги и при эксплуатационных испытаниях нового подвижного состава.

Впервые в нашей стране турная езда была применена для обслуживания локомотивов в 1882 г. на Закавказской дороге. Этот способ также широко использовался во время Великой отечественной войны на прифронтовых железных дорогах.

Комбинированный способ заключается в обслуживании локомотивов на отдельных участках тягового плеча прикрепленными и сменными локомотивными бригадами. Постоянно прикрепленные бригады обслуживают локомотивы на участке от станции А с эксплуатационным депо до пункта смены бригад С (см. рис. 1,в), а сменные бригады — от пункта смены бригад С до пункта оборота В локомотивов. При комбинированном способе удлиняются тяговые плечи и исключаются простои локомотива в пункте оборота.

Способы обслуживания локомотивов бригадами также различают по принципу обслуживания видов движения на раздельное и совместное. При раздельном обслуживании локомотивные бригады специализированы по видам движения — часть бригад занята исключительно в пассажирском движении, другая часть работает с грузовыми поездами. В случаях, когда одни и те же бригады могут работать с грузовыми и пассажирскими поездами, такое обслуживание называется совместным.

Способы организации работы локомотивных бригад. Для рациональной организации работы локомотивных бригад в эксплуатационном локомотивном депо заранее планируются время явки членов локомотивных бригад в поездку и время их отдыха после завершения поездки. Различают следующие способы организации работы локомотивных бригад: *вызывная система, безвызывной способ, работа по именным расписаниям* и *работа по нарядам*.

Вызывная система предусматривает явку локомотивной бригады в поездку по вызову нарядчика эксплуатационного локомотивного депо при назначении поезда. При вызывной системе члены локомотивных бригад после окончания времени отдыха неотлучно находятся дома в ожидании вызова в очередную поездку.

Вызывная система позволяет обеспечить локомотивными бригадами все поезда даже при заметном увеличении размеров движения поездов. Основные недостатки этой системы — невозможность планирования даже на ближайшую перспективу домашнего отдыха и выходных дней для локомотивных бригад грузового движения и отсутствие плана работы каждой бригады эксплуатационного депо. И, наконец, члены локомотивных бригад после окончания отдыха по месту жительства постоянно пребывают дома в режиме ожидания вызова на работу, что увеличивает на них психологическую нагрузку перед очередной поездкой.

Безвызывной способ заключается в такой организации работы локомотивной бригады, при которой после очередной завершенной поездки нарядчиком депо ей планируется явка в следующую поездку с указанием точного времени явки на работу или номер поезда, с которым эта бригада будет отправлена. Такое планирование отдыха и работы локомотивной бригаде производится нарядчиком эксплуатационного депо не менее чем на 12 ч вперед (такова минимальная продолжительность отдыха бригады между поездками по месту жительства).

При безвызывном способе организации работы локомотивная бригада имеет возможность планирования своего отдыха между поездками. К числу недостатков этого способа относятся сложность планирования работы локомотивных бригад эксплуатационного депо и предоставления им выходных дней, а также невозможность планирования самой локомотивной бригадой домашнего отдыха даже на ближайшую перспективу.

Работа по именным расписаниям является наиболее прогрессивным способом организации работы локомотивных бригад эксплуатационного локомотивного депо. Этот способ организации позволяет составить планы работы каждой локомотивной бригады депо как минимум на предстоящий месяц с указанием дат и времени явки в поездки, а также номера поездов, с которыми она будет отправлена со станции с эксплуатационным депо или сменного

пункта. При этом каждая локомотивная бригада получает месячный график выходных дней, знает точное время начала и окончания домашнего отдыха, планируемую месячную норму выработки в часах, от величины которой зависит заработная плата ее членов.

Ввиду имеющихся колебаний размеров грузового движения на участке обращения локомотивов эксплуатационного депо в течение каждого месяца весь контингент локомотивных бригад депо не может работать лишь по именным расписаниям. Определенная часть локомотивных бригад (примерно 20 — 30 %) в этом случае должна работать по безвызывной системе или по нарядам.

Работа по нарядам заключается в том, что локомотивная бригада является к строго определенному времени, но отправляется в поездку в определенном интервале времени ожидания отправления. Такой способ организации работы локомотивных бригад часто применяется в эксплуатационных депо как вспомогательный к работе бригад по именным расписаниям и позволяет компенсировать возникающие изменения в размерах движения поездов на участке обращения локомотивов эксплуатационного депо.

Продолжительность непрерывной работы локомотивной бригады. Важным нормативом является продолжительность непрерывной работы локомотивной бригады. В соответствии с Трудовым законодательством РФ максимальная продолжительность непрерывного рабочего времени не должна превышать 7 ч при шестидневной рабочей неделе. В отдельных случаях по согласованию с профсоюзом рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства и с согласия работников локомотивных бригад это время может быть увеличено до 12 ч.

Продолжительность рабочего времени машинистов поездных локомотивов и пригородного сообщения при работе без помощника машиниста (работа «в одно лицо») должна составлять не более 7 ч.

Продолжительность работы членов локомотивной бригады скоростного и высокоскоростного движения без помощника машиниста с момента отправления и до прибытия поезда должно составлять не более 6 ч.

Время, затраченное локомотивной бригадой на ожидание поезда для следования «пассажиром» и следование «пассажиром», хотя и учитывается как рабочее время, не включается в непрерывную продолжительность работы.

Увеличение времени непрерывной работы свыше установленной по графику движения и более 12 ч не допускаются, за исключением случаев стихийных бедствий и чрезвычайных обстоятельств. В этих случаях увеличение времени оформляется приказом по региональной дирекции тяги.

Отдых в пункте оборота локомотивных бригад должен быть равен половине времени непрерывной работы локомотивной бригады, но его продолжительность должна быть не менее 3 ч.

По завершении очередной поездки локомотивной бригаде предоставляется отдых в пункте проживания (на станции с эксплуатационным локомотивным депо или в пункте смены локомотивных бригад).

Возможность изменения продолжительности отдыха на станции с эксплуатационным локомотивным депо широко используется при составлении именных расписаний с целью ликвидации случаев работы бригад более двух ночей подряд.

Ночной поездкой считается каждая поездка, рабочее время которой попадает в интервал местного времени от 22 до 6 ч утра.

Еженедельные выходные дни предоставляются бригаде равномерно в течение всего месяца и в любой из дней недели. Количество выходных дней в месяце равно количеству воскресных дней конкретного месяца.

Штаты локомотивных бригад. Различают *явочный, списочный* и *временный* штаты (контингент) локомотивных бригад. Явочный штат состоит из бригад, занятых на работе с поездами, на маневровой работе, с локомотивами на станциях и территории депо (в процессе приема-сдачи, технического обслуживания в объеме ТО-2) и находящихся на отдыхе после работы.

Списочный штат составляют бригады, которые оформлены на постоянную работу в данном эксплуатационном депо. Он больше явочного на число работников, заменяющих находящихся в очередном и учебном отпусках, в командировках, выполняющих государственные и общественные обязанности, и больных.

Кроме постоянного эксплуатационного штата, в депо есть временный штат, привлекаемый к работе на период максимальных (сезонных) перевозок. Этот штат комплектуется в основном из практикантов — учащихся профессионально-технических училищ, студентов колледжей, техникумов и транспортных вузов, а также командируемых бригад из других депо.

Экипировка локомотивов. Комплекс операций по снабжению локомотивов дизельным топливом, смазкой, песком, водой, обтирочными материалами, внешней очистке локомотива, а также осмотру и очистке его узлов называют *экипировкой* локомотивов, а устройства, обеспечивающие их выполнение — экипировочными устройствами.

На экипировочные операции затрачивается до 15 % времени общего оборота локомотивов. Сокращение этого времени увеличивает полезную работу локомотивов и повышает эффективность их использования. Большинство экипировочных операций приурочивается к моменту проведения очередного технического обслуживания в объеме ТО-2 и времени нахождения локомотивов в эксплуатационном депо или в пункте оборота. В отдельных случаях при экипировке производятся обмывка и поворот локомотива на поворотном треугольнике или круге. Общая продолжительность экипировки локомотивов при совмещении ее с техническим обслуживанием в объеме ТО-2 в зависимости от местных условий составляет 90 — 120 мин.

Пункты экипировки размещают, как правило, на станции с эксплуатационным локомотивном депо и при необходимости в пунктах оборота локомотивов. Рациональное размещение пунктов экипировки производится с учетом максимально возможного пробега локомотивов между наборами топлива и песка.

Работу локомотивов целесообразно организовать так, чтобы они как можно реже заходили на тяговую территорию эксплуатационного и оборотных депо для экипировки и больше времени находились в работе, т.е. осуществляли перевозки пассажиров и грузов.

При работе локомотивов по кольцу без отдыха бригад в пункте оборота экипировку локомотивов проводят на приемоотправочных путях станции с эксплуатационным депо за время простоя состава под техническими операциями. В этом случае локомотив не заходит на тяговую территорию оборотного депо для экипировки, время же затрачивается только на переезд его из парка прибытия в парк отправления станции, а также на осмотр и ожидание поезда.

Если же на отдельных тяговых плечах не представляется возможным организовать экипировку на приемоотправочных путях станции эксплуатационного депо, то она может производиться на станциях с оборотным депо при переезде локомотива из парка в парк станции без захода на тяговую территорию этого депо.

В тех случаях, когда локомотивы работают на длинных тяговых плечах с простоем в одном из оборотных депо, связанным с отдыхом локомотивных бригад, экипировка выполняется в этом депо.

Локомотивы, выходящие из технического обслуживания в объемах ТО-3 — ТО-5 (а-г) или деповского ремонта, экипируются на тяговой территории локомотивного депо.

Нормы расхода песка и топлива зависят от климатических условий, оцениваемых температурой наружного воздуха, трудности пути, оцениваемой типом профиля, массы состава и серии локомотива. Следовательно, эти факторы, в основном, и определяют размещение пунктов экипировки на линии железной дороги.

Локомотивы могут экипироваться как на открытых позициях, так и в закрытых отапливаемых экипировочных депо. Последние оборудуют на железных дорогах с суровыми климатическими условиями, при расчетных наружных температурах воздуха ниже –25 °С.

Для экипировки тепловозов у смотровых канав на расстоянии 3 м от оси пути устанавливаются раздаточные колонки для подачи дизельного топлива, масла и охлаждающей воды дизеля. Для слива дизельного топлива, масла и жидкого каустика из цистерн устраива-

ется сливная эстакада на расстоянии 3 м от оси сливного пути. Для разогрева нефтепродуктов сливная эстакада оборудуется змеевиковыми паровыми подогревателями с поворотными кранами.

Дизельное топливо из цистерн сливается через горловины сифонным способом или перекачивается насосами в хранилища. Хранение дизельного топлива обычно осуществляют в металлических сварных вертикальных цилиндрических резервуарах, которые располагаются на специальных площадках. Из резервуаров дизельное топливо подается насосами к раздаточным колонкам. Дизельное топливо для тепловозов подразделяется на три группы: марки Л (летнее) — применяется для эксплуатации тепловозов при температурах окружающего воздуха 0 °С и выше; З (зимнее) — при температурах окружающего воздуха до –30 °С; марки А (арктическое) — при температурах окружающего воздуха до –45 °С.

Для охлаждения дизелей тепловозов применяется специально приготовленная вода (конденсат) с антикоррозийными присадками. В здании эксплуатационного локомотивного депо обычно располагаются: отделение для приготовления охлаждающей воды, насосная, кладовые, а иногда и регенерационное отделение, предназначенное для очистки и восстановления нормального качества смазочных масел.

Контроль за качеством дизельного топлива, смазочных материалов, а также за приготовлением охлаждающей воды осуществляется деповской химико-технической лабораторией.

К устройствам пескоснабжения локомотивов относят: склады хранения сырого песка, здание пескосушилки, склады сухого песка, пескораздаточные бункеры. Пескораздаточные бункеры размещают на железобетонных или металлических опорах, установленных на междупутье. Бункеры располагают так, чтобы обеспечивалось снабжение тепловоза или электровоза песком без его передвижки во время экипировки.

Песок сушат в барабанных сушилках. Сырой песок на пункты экипировки, как правило, завозится в осенне-летний период. Запасы песка хранятся в крытых хранилищах и на открытых площадках. В склад сухого песка из пескосушилки песок обычно транспортируется с помощью сжатого воздуха. Для загрузки песочниц и осмотра токоприемников электровоза по бокам каждого экипировочного пути устраивают смотровые площадки, огражденные перилами и оборудованные лестницами.

Моторно-осевые подшипники скольжения колесно-моторных блоков локомотивов заправляются смазкой из маслораздаточных колонок, установленных возле смотровых канав. Масло к этим колонкам подается сжатым воздухом из расходных баков кладовой по трубопроводу, уложенному в канале. Моторно-осевые подшипники качения колесно-моторных блоков современных локомотивов заправляются специальной смазкой только при проведении крупных ремонтов, связанных с полной разборкой узлов локомотивов (ТР-3, СР, КР).

Запасы индустриального, осевого и трансмиссионного масел хранятся в металлических или железобетонных резервуарах, оборудованных устройствами для подогрева. Подача масел из резервуаров-хранилищ в расходные баки кладовой производится насосами или сжатым воздухом. Масла из цистерны сливаются на специальном железобетонном пути, имеющем приемные колодцы, паропроводы и устройства для разогрева масел.

Кроме стационарных, имеются передвижные экипировочные устройства в виде поездов и заправщиков на базе грузовых автомобилей. Они применяются для экипировки маневровых локомотивов, работающих на станциях, удаленных от стационарных экипировочных пунктов и одиночных локомотивов на новостройках (временная эксплуатация).

В следующей статье мы остановимся на особенностях ныне действующей на сети железных дорог планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД».

«ЛОКОТЕХ» ВНЕДРЯЕТ АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ

ООО «ЛокоТех» завершило первый этап внедрения автоматизированной системы управления закупочной компанией по обеспечению материально-техническими ресурсами и оборудованием (АСУ МТРиО) на платформе 1С. Планируется, что ее использование позволит существенно сократить неликвидные остатки на складах и в целом повысит эффективность не только ремонта, но и эксплуатации локомотивного парка российских железных дорог.

Решение охватывает более 500 рабочих мест и объединяет работу ООО «Торговый дом ТМХС», филиалов «ТМХ-Сервис» и заводов «Желдорреммаш» (входят в «ЛокоТех»). Таким образом, ведение закупочной компании стало максимально прозрачно. С помощью АСУ МТРиО на платформе 1С будут сокращены сроки подготовки прогнозного списания, централизовано получение остатков и организовано оперативное управление цепочкой формирования закупаемых ТМЦ. Также у филиалов «ЛокоТех» появилась возможность отслеживать движение каждой единицы оборудования.

— С внедрением АСУ МТРиО мы получили эффективный инструмент для оперативного контроля процесса снабжения наших предприятий. Сегодня для ремонта и обслуживания подвижного состава мы используем десятки тысяч наименований оборудования, и конечно, необходима налаженная схема работы с поставками. Новое решение поможет качественно улучшить процесс снабжения филиалов «ЛокоТех», а, значит, повысит эффективность компании, — рассказал директор Департамента разработки и внедрения информационных систем «ЛокоТех» Дмитрий Пшиченко.

АСУ МТРиО на платформе 1С связывает процессы производственного планирования и обеспечения МТР с отслеживанием статуса каждой номенклатурной позиции от момента планирования до поставки и передачи в производство. Новая система объединила работу всех подразделений компании, в ней реализовано прозрачное согласование и утверждение прогнозного списания для всех филиалов «ТМХ-Сервис» и заводов «Желдорреммаш». Это позволяет оперативно анализировать объем и себестоимость планируемых ремонтов, сокращать издержки и увеличивать выручку.

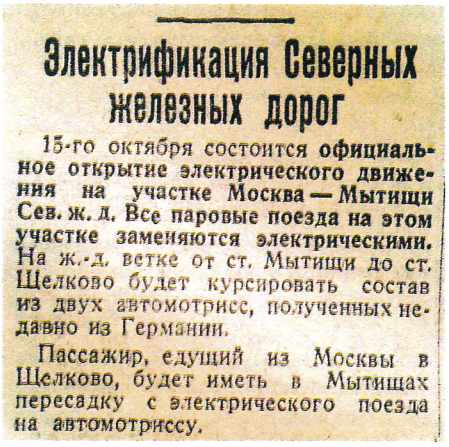
Теперь на предприятиях «ЛокоТех» формирование плана закупки товарно-материальных ценностей происходит на основе различных факторов: данных прогнозного списания, неснижаемого запаса, сведений о перемещениях и кооперациях. Права доступа и действий сотрудников четко регламентированы, что исключает возможность ошибок при оформлении документов.

Партнером по внедрению стала компания «1С-КСУ», имеющая успешный опыт автоматизации крупных предприятий.

В 2017 г. «ЛокоТех» продолжит развитие АСУ МТРиО. В частности, планируется автоматизация открытых закупочных процедур с оптимизацией сроков проведения и стоимости закупаемой продукции. В дальнейшем предполагается создание отраслевого решения на базе АСУ МТРиО на платформе 1С для тиражирования на предприятия машиностроения РФ и ближнего зарубежья.

По материалам пресс-службы ООО «Локомотивные технологии»

ВСЕГДА БЫТЬ ПЕРВЫМИ — ЗАЛОГ УСПЕХА



Электрификация Северных железных дорог

15-го октября состоится **официальное открытие электрического движения на участке Москва — Мытищи Сев. ж. д. Все паровые поезда на этом участке заменяются электрическими.** На ж.-д. ветке от ст. Мытищи до ст. Щелково будет курсировать состав из двух автомотрисс, полученных недавно из Германии.

Пассажир, едущий из Москвы в Щелково, будет иметь в Мытищах пересадку с электрического поезда на автомотриссу.

«Гудок», 13 октября 1929 г.

Лаконичный телеграфный стиль заметки, опубликованной в отраслевой газете, ознаменовал начало грандиозного этапа в развитии отечественных железных дорог. А двумя годами ранее в СССР приступили к массовому внедрению электрической тяги, которая, словно локомотив, потянула за собой смежные отрасли хозяйства, способствовала бурному развитию народного хозяйства страны.

Перевод на электрическую тягу этой небольшой по протяженности линии по существу послужил началом технического перевооружения отечественных дорог. Следует напомнить, что памятному событию, ставшему точкой отсчета электрификации дорог России, предшествовали многочисленные исследования ученых и специалистов в конце прошлого — начале нынешнего века.

Так, в начале XX века электротехники России разработали ряд проектов электрических железных дорог. Наиболее грандиозным из них был проект скоростной подвесной электрической дороги Москва — Петербург. Однако из-за отсутствия финансирования ни один из крупных замыслов воплотить в жизнь не удалось.

В 1913 г. было начато сооружение пригородной электрической дороги Петербург (Нарвские ворота) — Ораниенбаум — Красная Горка длиной около 60 км. До начала первой мировой войны был частично сооружен рельсовый путь, построены электростанции и тяговая подстанция, изготовлены на заводе «Динамо» двигатель-генераторные установки. Но из-за начавшейся войны строительство было остановлено.

К идее создать сеть электрифицированных магистралей вернулись в начале 20-х годов. В 1921 г. был утвержден план Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО). В нем указывалось на необходимость создания в стране основного скелета из таких путей, которые соединили бы в себе дешевизну перевозок с чрезвычайной провозной способностью. В ряде узлов предполагалась электрификация пригородного пассажирского движения.

Одним из первых было решено перевести на электрическую тягу пригородное движение на Северных железных дорогах в связи с трудностями в обеспечении паровой тягой резко возросшего объема пассажирских перевозок. В 1924 г. при управлении Северных дорог было создано бюро электрификации, которое разработало эскизный проект электрификации участков Москва — Пушкино и Мытищи — Щелково. После рассмотрения и утверждения проекта были определены сроки его реализации. Первым в октябре 1929 г. должен был быть введен в эксплуатацию участок Москва — Мытищи (17,8 км).

Проектом предусматривалось увеличение ширины вагонов электропоездов до 3480 мм вместо 3100 мм у находившихся в эксплуатации пассажирских вагонов, что позволило увеличить до шести число мест для сидения в ряду и общую вместимость вагона.

В 1925 г. начали переустройство путевого и станционного хозяйств, вызванное увеличением габарита подвижного состава, а также строительство высоких станционных платформ, на которые были рассчитаны вагоны электропоездов.

В 1927 г. приступили к сооружению линий электропередач, тяговых подстанций и контактной сети. На тяговой подстанции Москва III были смонтированы три преобразовательных агрегата, на подстанции Мытищи — четыре мощностью 1000 кВт каждый. Они состояли из тягового трансформатора и ртутного выпрямителя. Преобразовательные агрегаты обеспечивали питание контактной сети и электроподвижного состава постоянным током напряжением 1500 В. Этот уровень напряжения позволял значительно экономить медь для контактной сети (по сравнению с напряжением 600 — 800 В на городских электрических дорогах). В дальнейшем с повышением надежности изоляции электрооборудования предполагалось использовать систему постоянного тока напряжением 3000 В.

На каждом фидере (линии, питающей контактную сеть) тяговой подстанции были установлены автоматические быстродействующие выключатели. Они защищали преобразовательные агрегаты от возможных перегрузок из-за неисправности контактной сети или электроподвижного состава, а также в случае коротких замыканий в ртутном выпрямителе.

Контактная сеть была смонтирована на железных клепаных мачтах, расположенных на расстоянии 65 — 80 м друг от друга. Сечение контактного медного провода составляло 100 мм^2.

Для вновь электрифицированной линии потребовалось создать новый подвижной состав. К тому времени в стране был накоплен опыт эксплуатации электровозов и электропоездов постоянного тока, на которых были установлены проверенные временем агрегаты.

В 1928 г. на Мытищинском вагоностроительном заводе приступили к изготовлению тележек и кузовов моторных и прицепных вагонов серии С^{В}. Буква «С» означала «Северные железные дороги», «в» — электрооборудование фирмы «Виккерс». Тяговые двигатели ДП-150 мощностью 150 кВт на напряжение 750 В были созданы на Московском электромашиностроительном заводе «Динамо».

Каждый моторный вагон имел четыре двигателя, включенных попарно последовательно. На крыше моторного вагона были установлены два токоприемника (рабочий и резервный), их переключатель, два плавких предохранителя, защищающих электрооборудование от возможных перегрузок, и молниеотвод, состоявший из рогового разрядника и индукционной катушки.

Внутри моторного вагона с обеих торцовых сторон в кабинах машиниста располагались пятипозиционные контроллеры для управления тяговыми двигателями и тормозные краны. Пуск вагона (выключение реостатов) проходил автоматически при помощи реле ускорения.

Все вагоны были оборудованы электрическим отоплением. В каждом из них находились 24 печи: 21 установили под сиденьями для обогрева пассажиров, одну — в служебном отделении, две — в кабине машиниста. Печи разделили на две группы, каждая из которых была включена в цепь напряжением 1500 В. Масса моторного вагона составляла 57 т, прицепного — 37 т, скорость секции достигала 90 км/ч.

Работы по эксплуатации двухпутного участка Москва — Мытищи были проведены с опережением планового графика, и уже в июне 1929 г. начались пробные поездки между станциями Москва — Лосиноостровская и Лосиноостровская — Мытищи. В августе было открыто пробное пассажирское движение на всей линии. Ежесуточно на участке курсировало 6 пар электропоездов.

Более высокая (примерно на 30 — 40 %) скорость электропоездов по сравнению с пригородными поездами на паровой тяге и их комфортабельность (отсутствие дыма, хорошая освещенность, плавность хода и др.) сразу привлекли пассажиров. Уже при пробных поездках электропоезда оказались переполненными!

Удачные результаты опытного пассажирского движения позволили с 1 октября 1929 г. ввести регулярное движение электропоездов на первом электрифицирован-

ном участке магистральных железных дорог России. Первые электропоезда состояли из одной или двух трехвагонных секций, но вскоре из-за роста числа пассажиров две секции стали постоянной поездной единицей, и график их движения — более плотным.

Работы по электрификации были продолжены, и уже 1 марта 1930 г. вступил в эксплуатацию однопутный участок Мытищи — Болшево длиной 6,8 км, 1 июня — двухпутный участок Мытищи — Пушкино длиной 12 км, 1 октября — однопутный участок Болшево — Щелково длиной 10 км и, наконец, 1 ноября — двухпутный участок Пушкино — Правда длиной 5,5 км. Таким образом, за 1930 г. длина электрических железных дорог увеличилась на 17,8 км двухпутных линий и на 16,8 км однопутных.

К 15 мая 1931 г. был электрифицирован третий путь на участке Москва — Мытищи и двухпутный участок Правда — Софрино длиной 9,8 км. Общая протяженность электрифицированных линий в однопутном исчислении с учетом длины станционных путей составила 150 км.

Введение электрической тяги на Северной дороге позволило резко увеличить пассажирские перевозки, значительно сократить паровозный и вагонный парки и обеспечить большую экономию топлива. Опыт эксплуатации этого участка убедительно продемонстрировал преимущества электрической тяги над паровой и способствовал расширению сети электрических железных дорог страны.

Для обслуживания устройств электрифицированной линии был создан Мытищинский участок энергоснабжения. Первенец электрификации протяженностью 17,8 км имел развернутую длину контактной сети 45 км и две подстанции с пятью ртутными выпрямителями. Обслуживали каждую подстанцию 30 специалистов, а единственную тогда дистанцию контактной сети — 40 человек.

Участок Москва — Мытищи стал экспериментальной базой для решения многих технических проблем. Здесь прошла проверку система электрической тяги на два напряжения — 1650 и 3300 В, изобретены конструкции изолированной гибкой поперечины, изолированной вышки, рихтовочных ключей, грозозащитных устройств, гибочной машины для соединения проводов, натяжного зажима и других новшеств.

Впервые была отработана технология замены целого анкерного участка контактного провода с включением его в эксплуатацию за одно окно продолжительностью 52 мин. Все это позволило более производительно организовать работы на контактной сети, повысить надежность устройств электроснабжения. Мытищинский участок энергоснабжения стал и кузницей кадров будущих электрификаторов-железнодорожников, где строители и монтажники учились и обогащались опытом.

После Великой Отечественной войны наряду с электрификацией новых линий, вторых и дополнительных путей совершенствовали устройства электроснабжения и внедряли новую технику, развивали хозяйство энергетики.

В связи с интенсивным ростом объема перевозок дважды повышали мощность тяговых подстанций с заменой всего оборудования более совершенным. По существу, подстанции подвергались коренной технической реконструкции. С учетом высоких скоростей движения поездов и возросших мощностей моторвагонной тяги и электровозов полностью реконструировали и контактную сеть.

Техническому прогрессу хозяйства электрификации и энергетики во многом способствовало внедрение новейшей системы телемеханики «Лисна». Ныне управление тяговыми подстанциями, высоковольтными разъединителями контактной сети и линий автоблокировки осуществляется с центрального диспетчерского пункта. Это намного повысило оперативность переключений оборудования тяговых подстанций и устройств электроснабжения, создало условия для более рационального использования «окон», предоставляемых для ремонтно-ревизионных работ.

Уверенная поступь электрификаторов немыслима без участия ведущих специалистов и ученых отрасли. На протяжении 70 лет становление электрификации отечественных дорог имело мощное научное сопровождение. Еще в начале века появились первые публикации и начаты систематические научные исследования по вопросам электрической тяги. Следует назвать тех, кто стал пионерами в области электрификации: Г.О. Графтио, А.В. Вульф, М.А. Шателен, А.Б. Лебедев, В.А. Шевалин, К.И. Шенфер и др. Уже в 1918 г. был создан Научно-экспериментальный институт путей сообщения (с 1942 г. — ЦНИИ МПС, ныне — АО «ВНИИЖТ»), в котором первоначально работала группа специалистов, занимавшаяся исследованиями в области электрической тяги. В период с 1931 по 1935 гг. существовал даже самостоятельный институт электрификации железных дорог (ЦОЭН).

В 1947 г. в ЦНИИ МПС создано уникальное отделение электрификации, объединившее специалистов по электроподвижному составу и электроснабжению. Сочетание усилий специалистов разного профиля оказалось весьма плодотворным в решении стыковых задач взаимодействия электроподвижного состава и системы тягового электроснабжения (токосъем, тягово-энергетические показатели, качество электроэнергии и т.п.). Основной задачей отделения стало осуществление комплексной политики в области электрической тяги.

В те, очень нелегкие для страны годы, наиболее дальновидные руководители МПС понимали значение массового перевода дорог на электрическую тягу и готовились к тому, чтобы в 1956 г. эти идеи стали государственным планом электрификации отечественных дорог. Специалисты института принимали самое активное участие в его разработке, отстояв не без серьезного противодействия не только преимущественность электрификации перед тепловозной тягой, но и преимущественность электротяги переменного тока.

Последующая жизнь и зарубежный опыт подтвердили правильность такой позиции. Специалистами головного института и вузов создан, можно сказать, «мощностной» ряд вариантов системы переменного тока — 25 кВ, 2×25 кВ, 25 кВ с экранирующим и усиливающим проводами, позволяющий осуществлять электрификацию гибко и экономно в зависимости от грузонапряженности, интенсивности и скорости движения.

Логическим развитием этой стратегии стала продолжительная борьба за необходимость перевода с постоянного тока на переменный участка Зима — Слюдянка Транссибирской магистрали, инициированная институтом и отстаивавшаяся на всех уровнях, вплоть до правительства страны. При мощной поддержке специалистов Восточно-Сибирской дороги Г.И. Комарова и Н.Л. Фукса он состоялся в 1995 г. Впервые в мире систему электрической тяги заменили на протяженном участке (400 км) всего за 5 ч!

На основе разработок ученых отделения российские дороги на протяжении многих лет опережали зарубежные дороги и отечественную электроэнергетику в области создания систем телемеханики управления электроснабжением. В настоящее время создается новое поколение таких систем — на микропроцессорной технике с элементами интеллекта, накопления, обработки и анализа информационного материала.

Большие эксплуатационные расходы и ограничения в пропускных особенностях из-за станций стыкования систем тяги постоянного и переменного тока потребовали от ученых серьезного обоснования создания двухсистемных электровозов (27,5/3,3 кВ). Первыми электровозами такого типа стали ВЛ62 и ВЛ82. Затем в конце 1998 г. появился локомотив ЭП10. Ныне массовым локомотивом двойного питания стал электровоз ЭП20 — совместное детище российско-французского сотрудничества.

Проблема обеспечения надежного токосъема при скоростном движении была решена сотрудниками ВНИИЖТа еще в начале 80-х годов и воплощена на первом отечественном электропоезде ЭР200 практически одновременно с началом широкого освоения скоростного железнодорожного движения в Японии и Европе.

Ученые института разработали концепцию системы тягового электроснабжения

НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

ИТАЛИЯ

Компания Alstom разработала электропоезда Jazz, принадлежащие к семейству Coradia Meridian. Электропоезда предназначены для региональных перевозок на сети компании Trenitalia. Их отличает высокий уровень надёжности в эксплуатации, возможность использования на участках постоянного тока напряжением 3 кВ с максимальной скоростью 160 км/ч, а также на линиях с напряжением 1,5 кВ с максимальной скоростью 125 км/ч.

Компания Alstom поставила первые три из шести поездов. Благодаря распределенной тяге оптимизированы ускорение и торможение, следовательно, снижен уровень энергопотребления. Имеются зоны для размещения 24 велосипедов, откидные пандусы для облегчения посадки и высадки пассажиров в инвалидных колясках, электрические розетки для зарядки телефонов и ноутбуков, световые информационные табло. Электропоезда, построенные компанией Alstom Ferroviaria на предприятиях в Италии, предоставляют высокое качество услуг и комфорт для пассажиров.



Электропоезд Jazz компании Alstom Ferroviaria для Италии

*

Частная итальянская компания-оператор NTV получит от компании Alstom четыре электропоезда семейства Avelia с максимальной скоростью 250 км/ч на сумму 230 млн. евро в дополнение к ранее заказанным восьми. Поезда состоят из семи вагонов общей длиной 187 м и пассажировместимостью 480 чел. Они полностью соответствуют техническим спецификациям по интероперабельности TSI (2014 г.) и другим стандартам ЕС.

Контрактом предусмотрено фирменное техобслуживание поездов. Планируется продление срока обслуживания поездов компанией Alstom до 30 лет, с увеличением стоимости на 200 млн. евро. Они обладают высокой экологичностью, энергетической экономичностью и возможностью утилизации. Новые поезда будут введены в эксплуатацию в начале 2018 г. Таким образом компания NTV планирует увеличить пассажиропоток на таких линиях, как Милан — Неаполь, до 10 млн. пассажиров в год.



Электропоезд Avelia компании Alstom для оператора NTV

для скоростных (160 — 200 км/ч) и высокоскоростных (300 — 350 км/ч) магистралей. Созданная при научном руководстве ВНИИЖТа контактная сеть КС-200 надежно работает на модернизированной под скоростное движение магистрали Санкт-Петербург — Москва.

С декабря 2009 г. скоростное и высокоскоростное движение (ВСМ) по модернизированной инфраструктуре связывает такие регионы, как Московская, Тверская, Новгородская, Ленинградская, Владимирская и Нижегородская области. Высокоскоростные поезда «Сапсан» курсируют в сообщении Москва — Санкт-Петербург, скоростные поезда «Аллегро» — между Санкт-Петербургом и Хельсинки. Ежегодно скоростные и высокоскоростные поезда ОАО «РЖД» перевозят свыше 3,2 млн пассажиров.

Ныне общая протяженность электрифицированных линий России — 43,4 тыс. км. Составляя менее половины длины всех магистралей страны, они выполняют более 83,5 % железнодорожных перевозок. Коллективы хозяйства электрификации и электроснабжения всех дорог накопили огромный, поистине бесценный опыт обслуживания контактной сети.

Наиболее наглядным примером может стать двухпутная электрифицированная линия Журавка — Миллерово протяженностью 137 км, которую построили в кратчайшие сроки. Движение грузовых поездов на линии открыли 20 сентября 2017 г. Для электрификации участка потребовалась реконструкция двух тяговых подстанций (Журавка и Старая Станица), а также строительство трех новых тяговых подстанций (Сергеевка, Кутейниково и Колодези). Кроме того, было проложено 318 км линий электропередач.

Недавно Федеральное автономное учреждение «Главное управление государственной экспертизы» выпустило положительное заключение по проектной документации очередных этапов строительства ВСМ Москва — Владимир — Нижний Новгород — Чебоксары — Казань. Протяженность этой дороги составит около 770 км, а время в пути от Москвы до Казани сократится с 14 до 3,5 ч. Одобренный участок имеет протяженность 172 км, на нем расположены три промежуточные пассажирские станции: Ногинск-ВСМ, Орехово-Зуево-ВСМ, Петушки-ВСМ.

Эти и многие другие примеры убедительно свидетельствуют о способности электрификаторов и электроснабженцев Московской магистрали нашей компании успешно решать все поставленные задачи и обеспечивать надежное тяговое электроснабжение в пределах своей компетенции.

Инж. **Н.А. СЕРГЕЕВ,**
г. Москва
Д.С. САФРОНОВА,
студент Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина

США

Компания EMD завершает поставку компании-оператору Metrolink 40 тепловозов серии F125 для обслуживания региональных пассажирских линий в штате Калифорния. Тепловоз служебной массой 127 т оснащен 20-цилиндровым 4-тактным дизелем серии C175 с турбонаддувом мощностью 4700 л.с. производства компании Caterpillar и способен развивать скорость до 200 км/ч.

Локомотив F125 является самым экологичным пассажирским тепловозом в США, отвечая нормам по выхлопным газам на уровне 4 (Tier 4). Он заменяет тепловозы серий F59PH и F59PHi 1990-х годов постройки. Общая стоимость поставки — 280 млн. долл.

*

В 2017 г. предполагается открыть движение междугородных поездов Brightline частной компании-оператора All Aboard Florida со скоростями до 200 км/ч в штате Флорида. Кузова из нержавеющей стали изготовлены на заводе в Сакраменто. Тепловозы Changer компании Siemens будут оснащены V-образным 16-цилиндровым дизельным двигателем с турбонаддувом серии QSK95 мощностью 4400 л.с. производства компании Cummins, отвечающим экологическим нормам по уровню 4 (Tier 4). Особое внимание уделено внутреннему оснащению вагонов с учетом удобства для пассажиров, в том числе с ограниченными физическими возможностями.



Скоростной тепловоз Changer компании Siemens

*

В рамках контракта на сумму 2,45 млрд. долл. компания Alstom в 2021 — 2022 гг. поставит пассажирскому оператору Amtrack 28 высокоскоростных электропоездов для эксплуатации на линии Северо-Восточный коридор. Поезда Avelia Liberty, производимые на заводах Alstom в Нью-Йорке, смогут развивать скорость до 300 км/ч (при хорошей плавности хода); их пассажировместимость увеличена на 30 % по сравнению с поездами Avelia Express.

Чтобы повысить скорость прохождения кривых, установлена система наклона кузовов вагонов Tiltronix. Благодаря



Тепловоз серии F125 компании Metrolink

наклону в 7° (4° у поездов предшествующего поколения) скорость движения в кривых выше на 30 %. Пассажировместимость увеличена путем оптимизации размещения оборудования.

В составе каждого поезда Avelia Liberty — 9 вагонов для пассажиров (с возможностью присоединения ещё трех). Сиденья оборудованы электрическими розетками и розетками для зарядки мобильных устройств через USB-кабель; имеются Wi-Fi, персональное освещение, улучшенное ресторанное обслуживание. Большое внимание уделено комфорту для деловых людей (Wi-Fi, USB, конференц-зал, организация питания). Контракт на поставку реализуется как часть инвестиционной программы по модернизации и увеличению пропускной способности Северо-Восточного коридора.



Дизайн-проект высокоскоростного электропоезда Avelia Liberty фирмы Alstom

ФРАНЦИЯ

Компании Alstom и SNCF начали совместные работы по созданию нового высокоскоростного поезда. В нем обеспечат высокий уровень комфорта и услуг для пассажиров, снижение на 20 % закупочных и эксплуатационных затрат, сокращение на 25 % потребления электроэнергии, возможность переработки и повторного использования компонентов поезда (до 90 %), увеличенную пассажировместимость. Предполагается, что разработка дизайна поезда будет завершена к середине 2022 г.

*

Подтверждён заказ компании Bombardier на 40 поездов Regio 2N Omneo для ввода в эксплуатацию с 2020 г. на линиях Париж — Руан — Гавр и Париж — Кан — Шербур. Сумма сделки — 720 млн. евро, из них 585 млн. выделяются из средств госбюджета и региона Нормандия.

В составе поезда 10 вагонов общей длиной 135 м, опирающихся на четыре обмоторенные тележки. Общая пассажировместимость 470 + 40 чел. Возможно соединение двух составов.

Электропоезда Omneo Premium с максимальной скоростью 200 км/ч будут предоставлять высокий уровень комфорта пассажирам: новые широкие сиденья со светильниками, электрическими и USB-розетками, бортовой системой беспроводного Интернета Wi-Fi. Внутреннее оснащение вагонов, цветовая гамма и конфигурация поездов согласованы с регионом.

В ходе проработки заказа потребовалось заключение о совместимости нового подвижного состава с инфраструктурой парижского вокзала Сен-Лазар, поскольку кузова вагонов более широкие. Проведённое исследование показало, что проблемы с габаритом кузовов не столь значительны, необходим лишь регулярный контроль состояния пути.

ГЕРМАНИЯ

На декабрь 2017 г. намечен ввод в эксплуатацию новых 12-вагонных высокоскоростных электропоездов ICE 4. Федеральное железнодорожное ведомство (EBA) проводит их испытания на линии Мюнхен — Нюрнберг — Ганновер — Гамбург. Всего планируется поставить 130 — 300 составов ICE 4 в рамках контракта между железными дорогами Германии и компаний Siemens. Разработкой внешнего дизайна поездов, производством тележек и сборкой занимается компания Bombardier, имеющая 30%-ную долю в контракте.

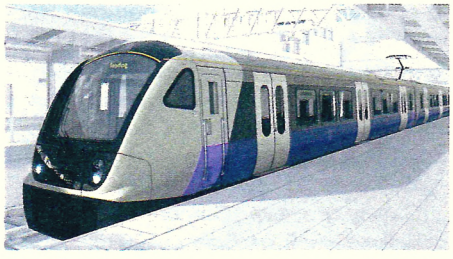
Новые поезда развивают скорость 250 км/ч, имеют обновлённый дизайн кузова, в том числе носовой части, улучшающий аэродинамические характеристики, на 100 т легче поездов ICE 1 и потребляют на 22 % меньше электроэнергии.



Высокоскоростной электропоезд ICE 4

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

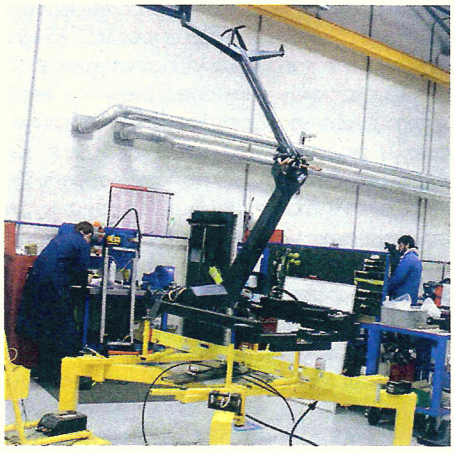
Строящаяся линия Crossrail, под названием Elisabeth Line, к декабрю 2018 г. соединит восточную и западную части лондонской агломерации, пересекая в тоннеле центр города с Доклендом. Для обслуживания линии у компании Bombardier заказаны 66 электропоездов Class 345, 15 из которых — 6-вагонные длиной 160 м (длина платформы на станции Liverpool Street), остальные электропоезда — 9-вагонные длиной 200 м. На заводе в Дерби проведены испытания первого электропоезда Aventra.



Дизайн-проект электропоезда Aventra компании Bombardier

*

Компанией Brecknell Wilis в сотрудничестве с Лондонским университетом разработан токоприёмник, который делает замеры надземного электрического оборудования и автоматически поднимается и опускается для наиболее эффективной передачи электроэнергии. Данные, собираемые с датчиков токоприёмника, позволяют определять необходимость проведения технического обслуживания подвижного состава или электрооборудования. На разработку токоприёмника был выделен грант в размере 300 тыс. фунтов стерлингов от Комитета по стандартизации норм безопасности на железнодорожном транспорте (RSSB).



Токоприемник компании Brecknell Wilis и Лондонского университета

ШВЕЙЦАРИЯ

Швейцарские федеральные железные дороги (SBB) внедряют цифровые технологии в бортовые системы подвижного состава: информирование пассажиров в реальном времени, расписание поездов, видеонаблюдение, автоматический учет пассажиров. В ближайшие годы SBB намечают обновить бортовую электронику на 261 поезде регионального сообщения, инвестируя порядка 55 млн. швейц. фр.

К 2023 г. в этих поездах станет возможным передавать информацию об изменениях в расписании в режиме реального времени, как в оптической, так и акустической формах. Кроме того, можно будет передавать информацию, касающуюся проведения ремонтных работ. Это поможет повысить безопасность движения на железных дорогах.

КИТАЙ

Компания Bombardier Sifang (Qingdao) Transportation Ltd (BST) начинает поставки новых высокоскоростных электропоездов CRH1A-A. Они созданы на платформе Zefiro, имеют кузов из алюминиевых сплавов, вводятся в эксплуатацию на о. Хайнань компанией-оператором China Railway Corp.

Электропоезда Zefiro 250NG имеют скорость 250 км/ч. Поезда Zefiro 380 (CRH380D) рассчитаны на скорости до 380 км/ч, ранее заказанное их количество уменьшено и отдано предпочтение поездам со скоростью 250 км/ч. Всего компания BST поставляет для о Хайнань 16 электропоездов, которые заменяют старые CRH1.

По материалам журналов: La Tecnica Professionale, La Vie du Rail, Railway Gazette International, ZEVrail, Railvolution

Читайте в ближайших номерах:

- Система дистанционного управления маневровым локомотивом на станции Лужская Октябрьской дороги
- Электрическая схема электровоза ВЛ10
- Некоторые цепи управления электровозов серии ЭП1
- Особенности рессорного подвешивания электровозов серии ЧС
- Цепи управления компрессорным агрегатом и системы автопрогрева тепловоза 2ТЭ25КМ
- Усовершенствованная силовая схема тягового электропривода тепловозов
- Модернизированный тепловоз 2М62УМ

ГИБРИДНЫЕ ЛОКОМОТИВЫ НА ДОРОГАХ ЕВРОПЫ

В марте текущего года был заключен контракт между компанией-оператором «Havelländische Eisenbahn» (Германия) и фирмой «Stadler Rail Valencia» (Испания) на поставку и техническое обслуживание десяти гибридных локомотивов Eurodual. Данные локомотивы предназначены для эксплуатации на линиях, электрифицированных переменным током 15 кВ, 16,7 Гц и 25 кВ, 50 Гц, а также на неэлектрифицированных участках железных дорог.



Рис. 1. Локомотив Eurodual компании-оператора «Havelländische Eisenbahn»

Таким образом, компания «Havelländische Eisenbahn» стала первой, заказавшей новые шестиосные локомотивы Eurodual, рассчитанные на два вида тяги (рис. 1). Подписание данного контракта явилось важной вехой в истории компании «Stadler Rail Valencia».

По мнению заказчика, в дальнейшем спрос на локомотивы подобного класса будет расти из-за увеличения длины и веса поездов, а также возможности их эксплуатации на участках «первой и последней миль» (неэлектифицированные подъездные пути частных компаний).

Модульное семейство локомотивов Eurodual предлагается для различных вариантов ширины колеи и систем тока. Данные локомотивы могут эксплуатироваться как в грузовом, так и в пассажирском движениях. Сейчас компания поставляет четырехосные гибридные локомотивы серии 88 (рис. 2) для компании-оператора «Direct Rail Services» (Великобритания). В таблице приведены основные технические характеристики локомотива данной серии. В настоящее время проходят испытания первого опытного образца на заводе «Stadler Rail Valencia».

Компания «Südostbayernbahn» (SOB) получила награду «ERCI Innovation Award» от European Railway Clusters Initiative (ERCI) за инновационный проект экологичного поезда на два вида тяги «Eco DeMe Train» (рис. 3). В его состав входят многодизельный тепловоз серии 245 и инновационный вагон «Zweisystem-Modus». Вагон оснащен моторными тележками, токоприёмником и аккумуляторными батареями для накопления энергии, полученной в результате рекуперации (рис. 4).



Рис. 2. Локомотив серии 88 компании-оператора «Direct Rail Services»



Рис. 3. Поезд «Eco DeMe Train»

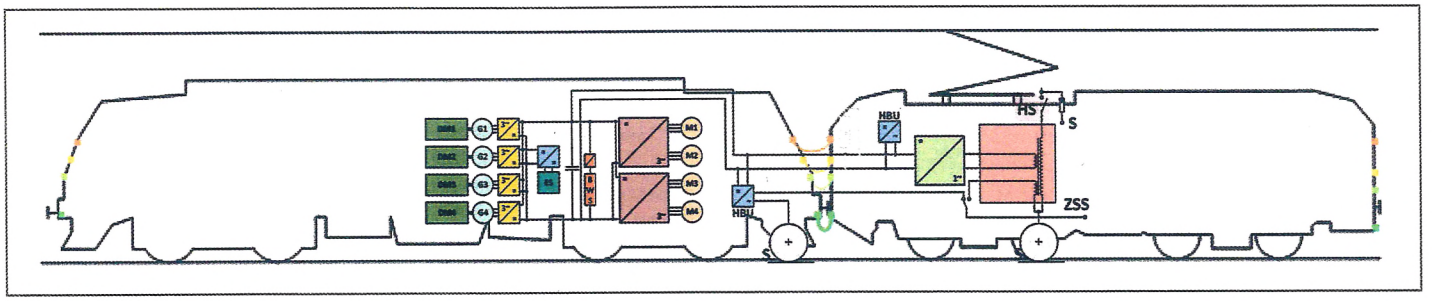


Рис. 4. Принципиальная схема поезда «Eco DeMe Train»

Технические характеристики локомотива серии 88

Ширина колеи, мм	1435
Осевая формула	$B_o'B_o'$
Мощность, кВт: в режиме электрической тяги в дизельном режиме	 4000 708
Напряжение контактной сети, кВ (Гц)	25 (50)
Тип дизеля	Caterpillar C27
Тип тяговой передачи	переменно-переменного тока
Сила тяги при трогании с места, кН	317
Тип сцепного устройства	UIC 520
Конструкционная скорость, км/ч	160
Система торможения: механического динамического	 пневматическая рекуперативная/ реостатная
Тип рессорного подвешивания: 1-я ступень 2-я ступень	 винтовые пружины винтовые пружины, горизонтальные демпферы

Главной целью нового проекта является сокращение выбросов углекислого газа примерно на 50 % на один поезд. Ожидается, что эксплуатация данных поездов на линии Мюнхен — Мюльдорф позволит снизить выбросы CO_2 на 15,2 млн. кг в год.

Поезда «Eco DeMe Train» обладают следующими основными техническими особенностями:

- увеличенная мощность тягового привода в режиме электрической тяги на 30 %;
- наличие нового межвагонного электрического соединения, рассчитанного на ток в 2200 А;
- применение тягового трансформатора мощностью 3,5 МВт.

Перспективными полигонами для эксплуатации новых поездов «Eco DeMe Train» являются участки Мюльдорф — Маркт, Швабен — Мюнхен, Кемптен — Гельтендорф — Мюнхен, Нюрнберг — Хоф — Дрезден, Линдау — Аугсбург — Нюрнберг, участки горной местности (Байришцель, Ленгрис, Тегернзе) — Хольцкирхен — Мюнхен, Швандорф — Херсбрук, Пегнитц — Нюрнберг, Гамбург — Куксхавен, Гамбург — Зюльт.

В июле 2016 г. проект «Eco DeMe Train» был удостоен в Баварии наградой в области развития перевозок и логистики. Сегодня компанией «Südostbayernbahn» совместно с американской фирмой «Hyperloop Transportation Technologies» разрабатывается инновационный подвижной состав для пригородных пассажирских перевозок.

По материалам журнала «Railway Gazette International», информации компаний «Stadler», «Deutsche Bahn»

Инж. **П.А. ПОЛИН**, г. Москва

П36: последний отечественный пассажирский паровоз

Инж. **Ю. Л. ИЛЬИН**, г. Санкт-Петербург

Паровозы серии П36 типа 2–4–2, разработанные и строившиеся на Коломенском машиностроительном заводе с 1949 по 1956 гг., принято считать наиболее технически совершенными пассажирскими локомотивами отечественных железных дорог. При их проектировании был использован богатый опыт как отечественного, так и зарубежного паровозостроения, но переход на прогрессивные виды тяги не позволил в полной мере использовать скоростные качества этих машин.

Создание паровозов с осевой формулой 2–4–2 стало результатом постепенной эволюции локомотивов в первой половине XX века. Наличие передней бегунковой тележки с двумя осями обеспечивало паровозу хорошее вписывание в кривые и высокие скоростные характеристики. Четыре сцепные оси позволяли иметь достаточно большой сцепной вес, который обеспечивал реализацию высокой силы тяги, необходимой для вождения тяжелых пассажирских и ускоренных грузовых поездов. И, наконец, поддерживающая двухосная тележка давала возможность размещения топки со значительной по площади колосниковой решеткой. Она, в свою очередь, позволяла, с одной стороны, топить паровоз низкокачественными сортами угля, а с другой (при более калорийном топливе) — обеспечивала высокую паропроизводительность котла.

Первый в мире паровоз типа 2–4–2 с прицепным тендером был построен в 1926 г. американским заводом «ALCO» для железной дороги «Northern Pacific». Локомотив имел топку с очень большой колосниковой решеткой, площадь которой достигала 9,3 м^2. По названию упомянутой железной дороги все паровозы типа 2–4–2 в англоязычном мире стали называть «Northern». В 1930 г. данной фирмой был выпущен паровоз 2–4–2, оснащенный роликовыми подшипниками, что по тем временам было большой новинкой.

С 1927 г. паровозы 2–4–2 стали эксплуатироваться на железной дороге «Santa Fe». Первоначально эти машины имели движущиеся колеса диаметром 1854 мм, а в 1938 г. они были перестроены с подкаткой колесных пар диаметром 2032 мм и оборудованы роликовыми подшипниками. Паровозы водили такие скорые поезда, как «Chief» и «Fast Mail». Известны случаи, когда локомотивы 2–4–2 дороги «Santa Fe» следовали со скоростью более 160 км/ч.

Машины с такой осевой формулой широко использовались и другими железнодорожными компаниями США: «Chicago and North Western», «Chesapeake and Ohio», «Norfolk and Western». Довольно часто такие машины применяли для тяги ускоренных грузовых поездов (например, составов из вагонов-ледников для скоропортящихся грузов).

Вслед за США локомотивы 2–4–2 стали использовать и в других странах. В 1927 г. такие машины стали работать на магистралях компании «Canadian National», где их называли типом «Confederation» в честь отмечавшегося тогда 60-летия Канадской конфедерации. Всего для этой компании было построено 160 паровозов с такой осевой формулой. В 1928 г. два паровоза 2–4–2 были построены для другой канадской компании — «Canadian Pacific». Однако в дальнейшем эта железная дорога предпочла заказывать паровозы других типов.

В 1935 — 1936 гг. партия из 24 паровозов 2–4–2 была построена британской фирмой «Vulcan Foundry» для Китая. Машины проработали в этой стране более 35 лет.

В Германии фирма «Krupp» в 1938 г. изготовила два паровоза 2–4–2 с трехцилиндровыми паровыми машинами. Локомотивы были обозначены серией 06. В дальнейшем паровозы типа 2–4–2 в Германии больше не строились.

В СССР в середине 1930-х гг. также заинтересовались паровозами типа 2–4–2. Существовали планы спроектировать и построить такой локомотив на Ворошиловградском паровозостроительном заводе. При этом специалисты долго не могли решить, какой тип (2–4–2 или 2–3–2) будет предпочтительнее для скоростного движения. В конечном итоге сомнения решились в пользу паровоза типа 2–3–2, который и был построен в Ворошиловграде в апреле 1938 г. Паровоз был обозначен 2–3–2 № 3 и имел заводской номер 6998. Несмотря на то, что локомотив имел довольно удачную конструкцию и показал на испытаниях хорошие результаты, к серийному производству он принят не был.

После окончания Второй мировой войны состояние инфраструктуры НКПС оставляло желать лучшего. В годы войны линии европейской части страны подверглись большим разрушениям и были восстановлены «на живую нитку»: в путь были уложены рубки рельс, мосты были во многих местах деревянными, состояние земляного полотна с множеством недавно засыпанных воронок, окопов и ходов сообщения было не везде удовлетворительным.

При таких условиях строить паровозы с нагрузками на ось более 18 тс было нерационально, так как полигоны для их эксплуатации были очень ограничены. В качестве временной меры на Сормовском заводе было организовано производство паровозов серии С^У IV выпуска, имевших осевую формулу 1–3–1. Даже по тем временам мощность этого локомотива была недостаточной, а его конструкция — устаревшей.

В 1945 г. коллективом конструкторского бюро, возглавлявшегося главным конструктором Л.С. Лебедянским, был спроектирован и построен грузовой паровоз серии П «Победа» типа 1–5–0, а затем было организовано серийное производство этих машин, позднее обозначенных серией Л по фамилии главного конструктора.

Примерно в то же время на Коломенском заводе стал рассматриваться вариант проектирования пассажирского паровоза типа 2–3–1, унифицированного по основным узлам с грузовыми машинами серии Л. Такой подход был вполне рационален, так как он позволял достаточно быстро организовать выпуск пассажирских паровозов на Коломенском заводе. Кроме того, при этом облегчалось внедрение локомотивов нового типа на сети МПС СССР.

И все же коломенский паровоз типа 2–3–1 так и не появился на свет. Вместо него было решено спроектировать гораздо более мощный локомотив типа 2–4–2, который в заводской документации обозначался П36, что означало «Проект № 36», число 36 — порядковое по счету. Эта система обозначений применялась в Коломне и ранее. Например, паровоз серии Л типа 1–5–0 в заводской документации обозначался как П32.

26 февраля 1949 г. многотиражная газета «Куйбышевец», издававшаяся на Коломенском заводе, опубликовала следующую заметку под названием «Паровоз 2–4–2»: «Перед коллективом нашего завода поставлена почетная задача — спроектировать и построить в текущем году к Всесоюзному дню железнодорожника новый мощный пассажирский паровоз типа 2–4–2. Приказом по заводу предложено главному конструктору тов. Лебедянскому разработать рабочие чертежи паровоза и спустить их в производство в сроки до первого апреля. К обсуждению чертежей будут привлечены широкие круги специалистов завода.

С первого марта по цехам назначаются ведущие технологи по постройке нового паровоза. Ведущим конструктором этого паровоза назначен лауреат Сталинской премии инженер тов. Жилин и ведущим технологом по механосборочным цехам — тов. Архипенко.

Паровоз должен быть готов к обкатке 15 июля текущего года».

Сроки эти не были выполнены. С учетом сложности задачи, они были нереальны изначально. Так, сборку паровоза задерживали заводские литейщики. К 17 августа 1949 г. еще не была изготовлена последняя пара сцепных колес, деталь «люлька» была трижды забракована из-за плохой отливки. Ход работ задерживался и по вине инструментального отдела, который несвоевременно изготавливал роликовые накатки для отделки осей.

К концу августа 1949 г. работу по новому локомотиву завершили модельный, арматурный и гарнитурный цехи. Вместе с тем, срывались сроки изготовления стендов, которые были необходимы для испытаний отдель-

ных узлов нового паровоза. Так, к 31 августа 1949 г. строители даже не подготовили площадку под стенд для обкатки роликовых букс. Также был не готов стенд для испытания дымовытяжного устройства.

Задерживалось поступление деталей из рамного цеха (например, хвостовика и кулисной балки). К первой половине сентября 1949 г. эти детали поступили в сборочный цех, но выяснилось, что они имеют отступления от чертежей и низкое качество обработки.

В газете «Куйбышевец» от 14 сентября 1949 г. отмечали следующее: «Недалеко от рамного цеха ушел и паровозомеханический цех. Обработка основных деталей и сборка узлов нового паровоза (буксы, газовытяжное устройство, колесные пары) здесь невероятно затянулись. К концу прошлого месяца цех, правда, улучшил свою работу, но уже в сентябре темп изготовления деталей заметно снизился.

Паровозомеханический цех срывает сборку стенда для обкатки роликовых букс».

Завершение изготовления паровоза 2–4–2 постоянно задерживалось. Вероятно поэтому фактическое окончание его сборки прошло почти незаметно. Известно лишь, что на 3 декабря 1949 г. паровоз был завершен сборкой и уже проходил обкатку. Официально же сдачу нового локомотива приурочили к 70-летию И.В. Сталина, которое отмечали 21 декабря 1949 г.

Паровоз П36-0001 по данным взвешивания весил 133,5 т, из которых 71,6 т воспринимали четыре сцепные оси, давая осевую нагрузку 17,9 тс. На первую и вторую бегунковые оси приходились нагрузки, соответственно, в 14,6 и 14,1 тс. Нагрузки на первую и вторую оси задней поддерживающей тележки составляли 16,1 и 17,12 тс. Полный вес паровоза с тендером в рабочем состоянии достигал 254,9 т.

Конструкционная скорость для данной серии была установлена 125 км/ч. Однако на основании данных прочностных испытаний и по воздействию на путь она (при необходимости) могла быть повышена до 130 — 140 км/ч. Полная длина паровоза с тендером между буферами достигала 29806 мм.

Паровоз был оборудован механическим стокером С-3, т.е. такого же типа, что применялся на грузовых локомотивах серии Л.

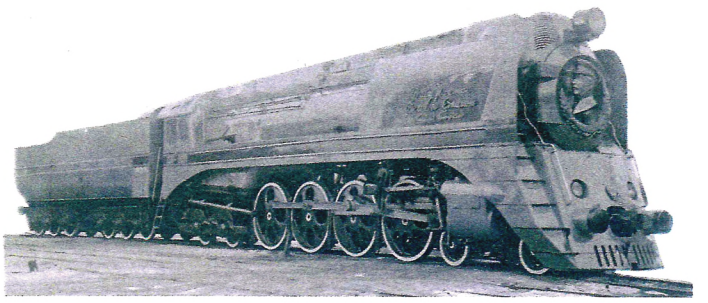
Котел паровоза был выполнен сварным из обычной углеродистой стали. Заклепки были использованы лишь для крепления топочной рамы, тавров тяжей и подклепок угольников гибких опор котла. Топка была спроектирована радиального типа с установкой в ней четырех циркуляторов, благодаря которым в потолок топки выбрасывался мощный пароводяной поток, что препятствовало оголению потолка топки и, соответственно, повышало безопасность эксплуатации паровоза. На циркуляторы укладывались кирпичные своды, которые перекрывали 52 % площади колосниковой решетки. Ее площадь равнялась 6,76 м^2. Для прокачки колосников применялся механический привод, работавший от сжатого воздуха.

На паровозе П36-0001 был установлен одноклапанный регулятор, выполненный по образцу регулятора, который ранее применялся на паровозах типа 2–3–2, выпущенных до войны Коломенским заводом. Арматура котла и цилиндров была установлена взаимозаменяемой с паровозами серии Л.

Первоначально первый паровоз 2–4–2 был оборудован вентиляторной тягой. В довоенное время такими дымососными установками были оборудованы паровозы серий СО18 и С^{УМ}. Эти устройства неоправданно усложняли паровозы и требовали дополнительных затрат на их ремонты. Через сравнительно непродолжительное время дымососная установка с П36-0001 была демонтирована, и паровоз оборудовали обычным конусом.

Паровоз П36 имел двухцилиндровую паровую машину. Диаметр цилиндров был 575 мм, ход поршня — 800 мм. Цилиндровый блок состоял из двух частей, которые включали в себя и опору котла. Половинки блока цилиндров были отлиты из стали. При проектировании особое внимание было уделено внутренней обтекаемости цилиндров, уменьшению мятия пара. Использовались раздвижные золотники диаметром 300 мм, которые были полностью взаимозаменяемыми с паровозами серии Л.

Как и на подавляющем большинстве паровозов той эпохи, на П36 использовался парораспределительный механизм системы Вальсхарта, причем все его шарниры были оборудованы игольчатыми подшипниками. На



Первый паровоз серии П36 на заводе. Фото из коллекции Р.В. Молочникова

новом паровозе использовался реверс с воздушным приводом, выполненный по типу паровозов серии Л с незначительными переделками.

Рама паровоза была выполнена брусковой из проката толщиной 140 мм. Полотна рамы были расположены на расстоянии 1000 мм друг от друга. Вначале у паровоза П36-0001 в буксовых вырезах не было наклонных плоскостей и отсутствовали буксовые клинья. Во время эксплуатации между буксами и накладками появились зазоры, для ликвидации которых пришлось поставить стальные прокладки толщиной от 0,3 до 0,9 мм. Поэтому на паровозах опытной партии были поставлены самоустанавливающиеся клинья.

Движущие оси паровоза П36-0001 были оборудованы двухрядными роликовыми подшипниками типа ЦКБ-515. Шейки осей перед установкой подшипников обкатывали роликами с тем, чтобы сделать их поверхности более прочными.

Передняя тележка паровоза была выполнена двухосной и имела стальную раму литой конструкции. Ее буксы также были оборудованы роликовыми подшипниками.

Задняя тележка также двухосная, но она имела оси с наружными шейками, которые оснащены роликовыми подшипниками. При ее создании был использован опыт проектирования аналогичной тележки паровоза 2–3–2К, два экземпляра которых были построены на Коломенском заводе перед войной.

Паровоз был оборудован полностью закрытой будкой машиниста, которая создавала максимально комфортные условия для работы паровозной бригады. Внутри будка была обшита бакелизированной фанерой. Задняя дверь будки, ведущая в тендер, была оборудована воздушным приводом.

Паровоз П36-0001 был оснащен 6-осным тендером, изготовленным Брянским заводом. Тендер имел полуцилиндрический водяной бак. Подобные тендеры использовались также на опытных грузовых паровозах серий П34 и УУ23. Тендер вмещал в себя 50 м^3 воды и 24 м^3 угля.

После постройки П36-0001 испытывался на Опытном кольце ЦНИИ МПС в Щербинке, а также на Октябрьской и Московско-Курско-Донбасской дорогах.

Согласно программе опытов, паровоз должен был испытываться с вентиляторной тягой и устройством по размолу и дожиганию изгари в пылевидном состоянии. Кроме того, предполагалось испытать этот локомотив и с переоборудованием его на конусную тягу. Однако выполнить эту программу не удалось. Во время 8-й поездки случилась поломка правого вентиляторного колеса. Его заменили новым, но при 22-й поездке разрушилось левое вентиляторное колесо. Оказалось, что при проектировании этого устройства была допущена ошибка — не было учтено снижение прочности материала под влиянием высокой температуры уходящих газов.

Показало свою ненадежность и дымососное устройство. Паровоз был отправлен на Коломенский завод, где ему установили конус.

Первоначально паровоз № 0001 был оборудован паросушителем Шелеста. Однако оказалось, что наличие этого устройства является причиной частого бросания воды. Поэтому паросушитель Шелеста был заменен на водоотбойный щит обычной конструкции.

Тяговые и теплотехнические испытания паровоза П36-0001 проводились с конца 1950 г. и до первого полугодия 1951 г. Поездки с вентиляторной тягой были организованы в ноябре 1950 г., а с конусной тягой паровоз испытывался в мае и июне 1951 г.

20 июня 1951 г. во время поездки при средней скорости 86,4 км/ч была достигнута максимальная за время всех испытаний индикаторная мощность паровоза — 3360 л.с. Динамометр во время испытаний был неисправен, в результате чего касательная мощность локомотива не была зарегистрирована. Расчетным путем было установлено, что касательная мощность паровоза в ту поездку достигала 3080 л.с. На основании значения данного показателя испытателями был сделан вывод о том, что по мощности паровозы серий П36 и ИС равноценны.

Наиболее экономично П36 работал в диапазоне скоростей от 60 до 100 км/ч и при касательной мощности от 2500 до 2600 л.с. Наибольший общий КПД паровоза, равный 9,22 %, был достигнут при его отоплении газовым углем. Столь высокая экономичность паровоза была обусловлена высоким перегревом пара, внутренней обтекаемостью паровоза для прохода пара, применению роликовых подшипников и, конечно же, водоподогреву.

27 мая 1953 г. центральная газета «Правда» опубликовала о паровозе П36 заметку под названием «Новый мощный паровоз», в которой сообщалось следующее: «На Московско-Курско-Донбасской железной дороге сейчас находится в эксплуатации опытный пассажирский паровоз типа 2–4–2». Далее газета информировала о некоторых технических особенностях нового локомотива: «Опытный паровоз по мощности примерно равен пассажирскому паровозу серии ИС. В то же время он имеет меньшую нагрузку на сцепные оси.

В конструкции локомотива применен ряд технических новшеств. Сцепные, поддерживающие и тендерные оси оснащены роликовыми подшипниками. Благодаря этому сопротивление при движении уменьшилось по сравнению с существующими пассажирскими паровозами.

Осуществлен целый ряд технических усовершенствований в целях повышения экономичности локомотива. Так, на нем установлен водоподогреватель типа Брянского завода. Вода подается в котел подогретой до температуры в 95 — 98 °С.

Паровоз 2–4–2 оборудован мощным перегревателем. Он обеспечивает перегрев пара до 450 градусов — намного выше, чем у существующих пассажирских и товарных локомотивов».

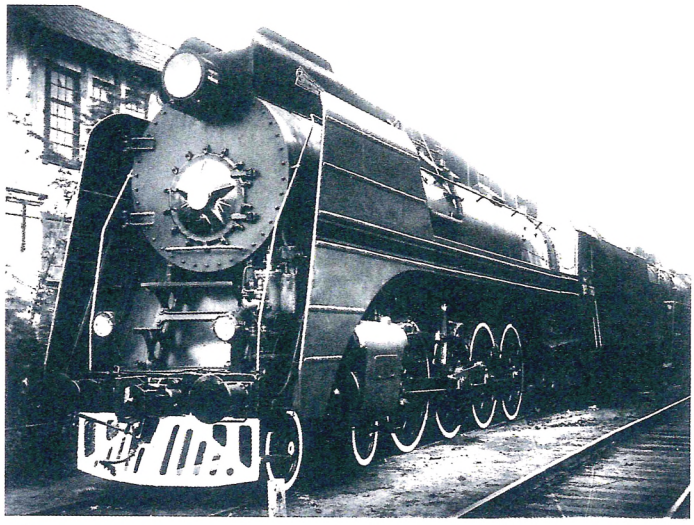
Несмотря на то, что первый паровоз был построен еще в 1949 г., в течение трех лет машины подобного типа не выпускались. Коломенский завод в тот период был занят серийным производством товарных паровозов серии Л. С 1951 г. прекратил изготовление пассажирских паровозов серии $С^{У}$ Сормовский завод. Возникла ситуация, когда в СССР на протяжении некоторого времени пассажирские локомотивы вообще не выпускались. Руководство МПС посчитало такую ситуацию ненормальной.

С начала 1953 г. на Коломенском заводе началась подготовка к выпуску опытной партии паровозов серии П36, состоявшей из пяти машин (№ 0002 — 0006). Уже в январе 1953 г. участок сложно-режущего инструмента Коломенского завода изготовил 16 наименований инструмента для выпуска паровозов П36. К концу февраля того же года цех металлургической оснастки закончил изготовление нового 32-тонного пресса, который требовался для штамповки лобовых листов котлов паровозов 2–4–2. В марте велась сборка котла. Тем не менее, изготовление паровоза П36-0002 шло с трудом. Технология производства была еще не отработана. К концу апреля очень мало деталей в сборку выдал паровозомеханический цех.

В мае 1953 г. приступили к сборке рамы паровоза. Цилиндры для расточки были поданы в первый механический цех. Но оказалось, что расточной станок, незадолго перед тем установленный, не был отлажен. При высоких оборотах шпиндель станка имел качку, что отрицательно сказывалось на качестве обработки. Поэтому приходилось работать на малых оборотах. По этой причине только на окончательную расточку первого цилиндра пришлось затратить четыре дня. К 10 мая 1953 г. паровозомеханический еще не выдал в сборку детали 443 наименований, в их числе — колесные пары, цилиндры, дышла.

Медленно шло изготовление роликовых букс, которыми занимался шестой пролет паровозомеханического цеха. К 13 мая 1953 г. закончили сборку рамы паровоза П36-0002, после чего сборочные работы замедлились.

К 23 мая 1953 г. степень готовности деталей паровоза П36-0002 по цехам была следующей: паровозно-механический цех — 83 %, цехи рамный, раскроя, котельный заготовительный, котельный сборочный — 100 %, цех холодной штамповки — 96 %, нормалей — 81 %. В то же время шло изготовление следующей машины — П36-0003. Ее готовность была много меньше. Например, по рамному цеху было изготовлено лишь 45,5 %, а по котельному заготовительному — лишь 38,6 %. Всего же в работе находились три паровоза типа 2–4–2.



Паровоз опытной партии П36-0002 на Коломенском заводе. Фото из коллекции Р.В. Молочникова

«На паровозной сборке имеются все основные узлы и детали на первый паровоз 2–4–2 (первый в 1953 г., т.е. П36-0002 — прим. **авт.**). Однако паровозосборщики отстают от графика. Еще 30 мая были поданы сюда скаты, но сдача рамы, спуск котла и посадка рамы на скаты ненормально затянулись.

При сборке рамы слесари рамного участка затратили на подгонку клиньев и накладок шесть смен — в пять раз больше, чем при подгонке деталей на серийные паровозы. Такое удлинение производственного цикла произошло потому, что старший мастер рамного участка т. Стаканов и технологи не учли того обстоятельства, что клинья и накладки на паровоз 2–4–2 были изготовлены из стали повышенной твердости.

Сдача рамы затянулась из-за того, что не были подготовлены приспособления для проверки правильности установки деталей.

Возникли непредвиденные задержки и на участке паровой машины (старший мастер т. Степанов). Во время сверловки гибких опор по нижней части выяснилось, что имеющиеся приспособления не подходят, пришлось делать новые», — сообщала газета «Куйбышевец» 6 июня 1953 г.

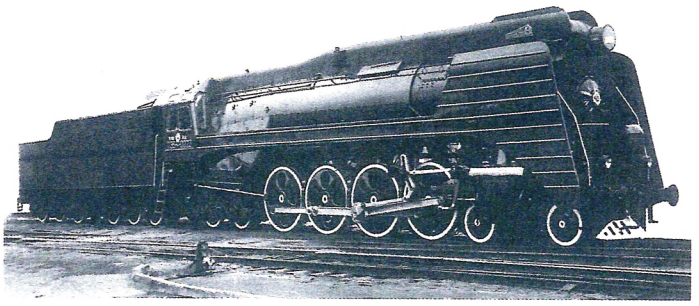
Сборка паровоза П36-0002 была завершена 19 июня 1953 г., после чего он отправился в обкатку. Машинист первого класса, инженер-лейтенант С.В. Мартышев так рассказывал об обкатке П36-0002:

«Во время обкатки нового паровоза мы взяли на станции Рыбное состав весом в 1000 т. Паровоз легко тянул такой состав со скоростью до 75 км/ч. Новый паровоз отличается плавным ходом. Находясь в будке, не ощущаешь никаких толчков и рывков. Нужно отдать должное конструкторам, которые разработали совершенную систему рессорного подвешивания». 1 июля 1953 г. П36-0002 был отправлен к первому месту своей службы — в локомотивное депо Москва-Курская.

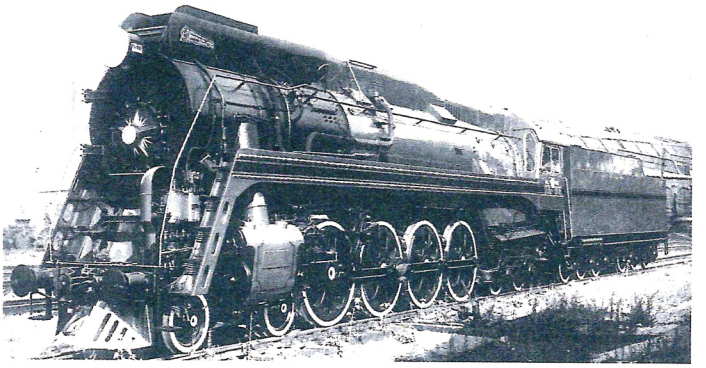
Во второй половине июля 1953 г. была завершена сборка локомотива П36-0003. 22 июля 1953 г. П36-0003 вернулся из обкатки. О том, как она прошла, сообщил машинист первого класса инженер-лейтенант Снетков: «От станции Рыбное до Голутвина везли двойной тягой состав весом 2080 т. Несмотря на то, что вес состава значительно превышал норму, паровоз развивал скорость до 70 км/ч. Все механизмы и устройства работали хорошо». Данный паровоз был также отправлен для эксплуатации в депо Москва-Курская.

В августе 1953 г. на заводе велась сборка П36-0004, которая была завершена в сентябре. 26 сентября 1953 г. паровоз после приемки его машинистом первого класса И.Н. Коноваловым был отправлен на дорогу приписки — Московско-Курско-Донбасскую.

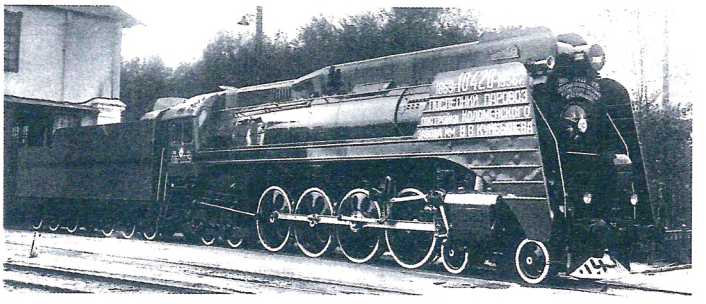
Осенью коллектив предприятия работал над оставшимися двумя локомотивами опытной партии — номера 0005 и 0006. Их производство также шло с большими сложностями и отставанием от графика. Так, намечалось, что уже в первой декаде ноября паровозная сборка будет укомплектова-



Заводской снимок паровоза П36-0022. Фото из коллекции Р.В. Молочникова



Паровоз П36-0106 без дымоотбойников. Фото из коллекции И.К. Тимофеева



Последний паровоз серии П36-0251 на заводе. Фото из коллекции Р.В. Молочникова

на большинством узлов и деталей на П36-0005. Лишь 10 ноября 1953 г. (с опозданием почти на две недели) в сборку поступила рама паровоза, которая к тому же не имела хвостовика. Неблагополучно обстояли дела в других цехах. Так, для обшивки паровозов № 0005 и 0006 цех холодной штамповки должен был выдать 569 наименований деталей, а фактически к 15 ноября 1953 г. было готово лишь 77 наименований. В декабре 1953 г. началась сборка П36 № 0006. В конце 1953 г. завершили сборку П36-0005, который в январе 1954 г. поступил на Красноярскую дорогу. П36-0006 сдали уже в начале 1954 г., после чего он был отправлен на Опытное кольцо ЦНИИ МПС для испытаний.

В начале 1954 г. администрация Коломенского завода поставила перед коллективом предприятия задачу: со второй половины 1954 г. приступить к серийному производству локомотивов 2–4–2. Как видно из приведенных выше фактов, технология производства П36 оставляла желать лучшего. В 1954 г. завод выпускал П36 установочной партии с номерами 0007 — 0036.

Однако между выпуском последнего паровоза опытной партии и первой машины установочной партии возник перерыв в полгода, когда Коломенским заводом не было сдано ни одного пассажирского паровоза.

«Перед коллективом нашего завода в нынешнем году поставлена ответственная задача — с начала второго полугодия начать серийный выпуск пассажирских паровозов 2–4–2. Для успешного решения этой задачи требуется своевременно закончить технологическую подготовку производства, осуществить ряд организационно-технических мероприятий», — отмечалось в газете «Куйбышевец» от 20 января 1954 г.

Для организации серийного производства требовалось разработать 1,8 тыс. технологических процессов. Однако к 20 января 1954 г. их реально было разработано немногим более тысячи. Например, еще не были готовы техпроцессы на столь важные детали, как корпус регулятора, кулисы, параллели, дышла и многие другие.

Для организации серийного производства начиналась реконструкция большинства цехов завода: в них осуществлялась перепланировка, велась установка новых станков и оборудования. Соответственно, требовалось выполнить строительные работы по сооружению фундаментов станков.

Работы по подготовке серийного производства П36 шли медленно. Основным виновником этого на заводе считали отдел главного технолога, который к началу апреля медленно разрабатывал оснастку на цилиндры, кулаки, колеса и золотники. Затягивалось проектирование нестандартного оборудования, к числу которого относили стенды, моечные шкафы и ванны для подогрева. Кроме того, несмотря на наличие чертежей на реконструкцию цехов, строители еще не приступили к данным работам. Меж тем, уже с 1 июля 1954 г. Коломенский завод должен был приступить к серийному производству паровозов серии П36.

В июне 1954 г. рамный цех не выполнял график запуска деталей для паровозов 2–4–2. Причиной этого являлось низкое качество заготовки, которую изготавливал фасонно-сталелитейный цех. Например, заготовки на хвостовик рамы получали с большими отступлениями от чертежей. Плохо шла сверловка, поскольку сверловщики не были обеспечены инструментами и приспособлениями, а само число рабочих было недостаточным.

Из-за отсутствия кондукторов обработку деталей котла П36 приходилось вести по разметке, что по сравнению с аналогичными деталями паровозов серии Л требовало времени на обработку в несколько раз больше. На заводе, особо не стесняясь в выражениях, назвали многие работы по выпуску П36 «кустарщиной». Так, на обшивку одного паровоза П36 уходило почти 10 суток работы.

Первый П36 установочной партии с номером 0007 был сдан на Московско-Рязанскую дорогу в августе 1954 г. С середины 1954 г. Коломенский завод стал работать более ритмично. С августа по ноябрь 1954 г. на Московско-Рязанскую дорогу были сданы П36 с номерами 0007 — 0022. Построенные заводом в декабре 1954 г. П36 № 0023 — 0029 были отправлены на Октябрьскую дорогу.

В 1954 г. Коломенский завод завершил выпуск грузовых паровозов, и с 1955 г. единственным видом серийной продукции этого предприятия по локомотивостроению стали паровозы П36. Строившиеся в начале 1955 г. машины с номерами 0030 — 0044 и 0046 — 0054 поступили в работу на Московско-Рязанскую магистраль, а паровоз № 0045 был сдан на Октябрьскую дорогу. Следующие партии паровозов с номерами 0055 — 0081 и 0083 — 0085 были отправлены с завода на Красноярскую дорогу. Строившиеся во второй половине 1955 г. П36 поступали на Московско-Рязанскую, Сталинскую, Калининскую, Белорусскую и Октябрьскую дороги.

Завод постепенно совершенствовал технологию выпуска П36, снижая трудоемкость производства. Однако с середины 1955 г. завод получил указание приступить к постепенному переходу на выпуск другой продукции. Машиностроители должны были начать серийное производство дизелей 2Д100, а локомотивостроители — тепловозов серии ТЭ3. Дальнейшее производство паровозов П36 стало рассматриваться лишь как достройка этих машин, с которой нужно было справиться как можно быстрее, а затем перейти полностью на производство тепловозов.

Таким образом, решение о прекращении паровозостроения было принято не на XX съезде КПСС, состоявшемся 14 — 25 февраля 1956 г., как это принято считать, а, по крайней мере, на полгода ранее. В общей сложности переход с паровозостроения на выпуск тепловозов на Коломенском заводе продолжался около года. Хотя это и было осуществлено в сжатые сроки, но все-таки далеко не мгновенно.

Строившиеся в конце 1955 — начале 1956 гг. паровозы с номерами 0153 — 0163 и 0166 — 0194 были отправлены на Октябрьскую железную дорогу. Изготовленные в 1956 г. П36 поступали на Калининскую, Московско-Рязанскую, Куйбышевскую и Красноярскую магистрали. Последний паровоз серии П36-0251 был обкатан в конце августа 1956 г. После этого паровозостроение на Коломенском заводе было полностью прекращено.

(Окончание следует)

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА

К 70-летию со дня рождения А.В. Подопросветова — главного конструктора ОАО «Коломенский завод»

Вся трудовая деятельность **Анатолия Васильевича Подопросветова** связана с ОАО «Коломенский завод», куда он пришел после окончания в 1971 г. Челябинского политехнического института. Здесь он работал мастером, старшим мастером и заместителем начальника цеха. Стремление к постоянному повышению технического уровня и совершенствованию знаний в области создания перспективного тягового подвижного состава привело А.В. Подопросветова в отдел главного конструктора по локомотивостроению, где он занимался проектированием пассажирских тепловозов в должности инженера-конструктора, руководителя группы, ведущего инженера по пассажирскому тепловозу ТЭП80 и впоследствии — заместителя главного конструктора по локомотивостроению.



При проведении испытаний опытного односекционного восьмиосного пассажирского тепловоза ТЭП80 мощностью 6000 л.с. в 1992 г. на участках магистральных железных дорог была достигнута скорость 271 км/ч, которая является максимальной для тепловозов в мире. За создание нового высокоскоростного пассажирского тепловоза ТЭП80 группе работников Коломенского завода, в которую вошел Анатолий Васильевич, была присуждена Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники за 1995 г.

В 1994 г., в сложное для нашей страны и завода время, А.В. Подопросветов возглавил отдел локомотивостроения. В период экономического кризиса значительно снизился и выпуск тепловозов. С целью поддержания локомотивостроения руководство МПС РФ поставило перед ОАО «Коломенский завод» задачу спроектировать и построить первый отечественный высокоскоростной пассажирский электровоз переменного тока ЭП200 мощностью 8000 кВт.

В связи с отсутствием опыта по созданию подобного электровоза в нашей стране для выполнения данного проекта специалисты завода с участием Анатолия Васильевича ознакомились с опытом ведущих зарубежных фирм, изучили современные тенденции развития локомотивостроения.

В результате в 1997 — 1998 гг. на базе экипажной части тепловоза ТЭП80 был создан и построен новый скоростной магистральный электровоз переменного тока ЭП200, рассчитанный на скорость движения 200 км/ч. Затем на протяжении длительного периода проведен большой объем испытаний, подтвердивший высокие технические характеристики этого локомотива. Однако из-за затянувшегося кризиса в то время произошло значительное снижение пассажирских перевозок, а скоростные железнодорожные магистрали в России еще не были построены.

По этим причинам электровозу ЭП200 не суждено было вписаться в экономику страны. Тем не менее, разработка данного проекта позволила коллективу приобрести большой опыт и уверенность в собственных силах, а также доказать, что даже в условиях жесточайшего экономического кризиса можно создавать и строить новую технику, отвечающую современным требованиям.

В 2000 — 2005 гг. были созданы локомотивы нового поколения:

- пассажирский тепловоз ТЭП70БС с микропроцессорной системой управления и регулирования тяговой электропередачи, а также системой энергоснабжения поезда;
- пассажирский тепловоз ТЭП70У — без энергоснабжения;
- грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ70 с поосным регулированием силы тяги;
- первый отечественный пассажирский электровоз постоянного тока ЭП2К.

Грузовой тепловоз 2ТЭ70 мощностью 2×3000 кВт, единственный в России, имеет опорно-рамное подвешивание тяговых электродвигателей по аналогии, как у пассажирских тепловозов, а унификация с пассажирским тепловозом ТЭП70БС составляет 70 %. Такое решение позволило повысить надежность работы тягового привода и снизить воздействие на железнодорожный путь. Кроме того, в локомотивных депо для обслуживания тепловозов ТЭП70БС и 2ТЭ70 можно использовать унифицированное оборудование и многие запасные части.

В 2003 г. началось создание электровоза постоянного тока ЭП2К мощностью 4800 кВт. У него не было прототипов в отечественном локомотивостроении (пассажирские электровозы во времена СССР поставляла Чехословакия), поэтому нужно было разработать новые тележки и комплектующее оборудование российского производства. Первый электровоз ЭП2К был построен в 2005 г., с 2008 г. началась поставка установочной партии, и с января 2011 г. электровозы ЭП2К выпускаются серийно.

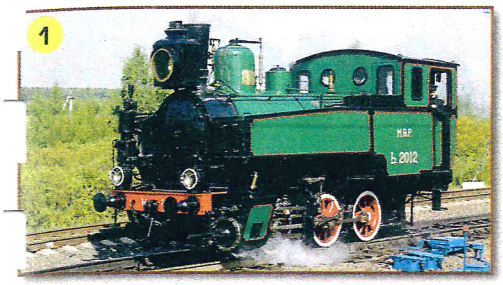
В процессе испытаний и опытной эксплуатации удалось улучшить и усовершенствовать многие узлы и системы электровоза с учетом замечаний работников локомотивных депо. В настоящее время электровоз ЭП2К занимает передовые позиции по надежности в эксплуатации.

Коллектив конструкторов-локомотивостроителей занимается постоянным совершенствованием тепловоза ТЭП70БС и электровоза ЭП2К. Так, в настоящее время ведутся работы по оборудованию тепловоза ТЭП70БС двухпроводной системой энергоснабжения вагонов поезда и возможностью эксплуатации по системе двух единиц. Усовершенствованные тепловозы ТЭП70БС планируется эксплуатировать для вождения пассажирских составов, сформированных из вагонов, оборудованных двухпроводной системой энергоснабжения на неэлектрифицированных участках железных дорог Российской Федерации.

А.В. Подопросветов — автор 14 изобретений, имеет печатные труды. Большой вклад Анатолия Васильевича в развитие локомотивостроения отмечен, кроме указанной выше Государственной премии РФ в области науки и техники, присвоением звания «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации», награждением знаками «Почетный железнодорожник» и «За заслуги в развитии ОАО "Российские железные дороги"» 1-й степени, орденом Дружбы. Ему дважды вручались именные часы министра путей сообщения СССР и президента ОАО «РЖД», а также знаки отличия Московской области и города Коломны.

20 октября 2017 г. Анатолию Васильевичу исполняется 70 лет. Многочисленные друзья и коллеги сердечно поздравляют его с юбилеем и желают крепкого здоровья, семейного благополучия, дальнейших успехов в плодотворной работе!

Коллектив ОАО «Коломенский завод»



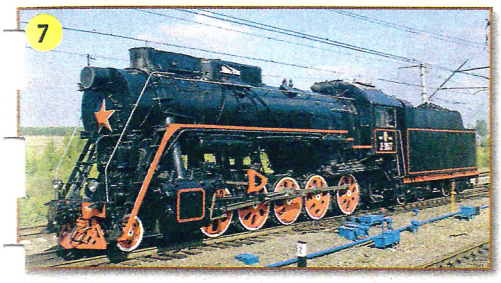




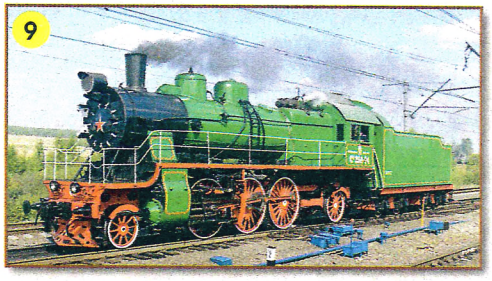






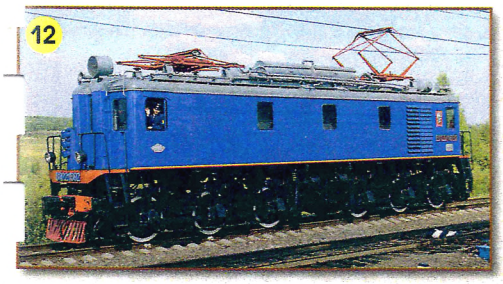




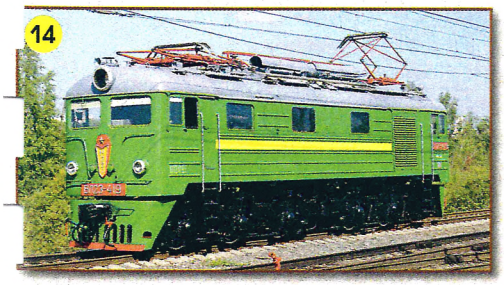


















EXPO 1520

РЕТРО-ПАРАД ЛОКОМОТИВОВ

На динамическом показе локомотивов посетителям VI Международного салона «ЭКСПО 1520» были продемонстрированы достижения железнодорожной отрасли за последние 120 лет. В показе участвовало порядка 30 образцов уникальной железнодорожной техники. Большой интерес у зрителей вызвали исторические локомотивы. На снимках:

1 самый старый из действующих паровозов в России серии Ь (1897 г.);

2 паровоз 0^{6} («овечка») — символ железнодорожной отрасли России в эпоху революции 1905 г., Первой мировой и гражданской войн;

3 представитель самой массовой «эховской» серии паровозов $Э^{7}$ (1929 г.);

4 самый мощный паровоз в Европе, единственный в России действующий паровоз серии ФД («Феликс Дзержинский»);

5 грузовой паровоз СО («Серго Орджоникидзе») типа 1–5–0;

6 маневровый промышленный танк-паровоз серии 9П;

7 грузопассажирский паровоз Коломенского завода серии Л;

8 еще один представитель «эховской» серии — паровоз $Э^{9}$ (1952 г.);

9 самый массовый пассажирский паровоз серии $С^{7}$;

10 грузопассажирский паровоз Ворошиловградского завода серии ЛВ;

11 П36 — последний отечественный пассажирский паровоз;

12 первый советский крупносерийный электровоз ВЛ22М;

13 электровоз ВЛ8, являвшийся основным типом грузовых локомотивов постоянного тока в 1960-х — 1970-х годах;

14 грузовой электровоз постоянного тока ВЛ23;

15 первый в нашей стране серийный электровоз переменного тока ВЛ60К;

16 пассажирский электровоз переменного тока ЧС4;

17 скоростной пассажирский электровоз постоянного тока ЧС200.





EXPO 1520 ИННОВАЦИИ В ДИНАМИКЕ

Самым запоминающимся событием за дни работы VI Международного салона железнодорожной техники и технологий «ЭКСПО 1520», прошедшего недавно в Щербинке, стал демонстрационный динамический показ техники. Зрителям было продемонстрировано в движении около 30 различных единиц подвижного состава. Знакомим читателей с представленными образцами современных локомотивов.

На снимках:

❶ грузовой электровоз постоянного тока 2ЭС10 «Гранит» с промежуточной бустерной секцией;

❷ двухсистемный пассажирский скоростной электровоз ЭП20 «Олимп» с асинхронным тяговым приводом мощностью 7,2 тыс. кВт с конструкционной скоростью 200 км/ч;

❸ маневровый тепловоз ТЭМ7А-0542, оборудованный системой САУ ГЛ, обеспечивающей возможность радиоуправления движением локомотива при надвиге составов на сортировочную горку;

❹ первый в России маневровый газотепловоз ТЭМ19, работающий на сжиженном природном газе, с вагоном-хоппером поколения «next» с осевой нагрузкой 27 тс;

❺ грузовой тепловоз 2ТЭ25К^{М}, ставший базовой моделью магистрального грузового тепловоза Российских железных дорог;

❻ самый мощный в мире четырехсекционный грузовой электровоз переменного тока 4ЭС5К мощностью 13,12 тыс. кВт;

❼ гости салона смогли оценить комфортабельность поездки на новом электропоезде для Московского метрополитена модели 81-765/766/767 «Москва».











Фото А.В. Молчанова